

# ATS

YDINTEKNIikka

SUOMEN  
ATOMITEKNILLINEN  
SEURA -

ATOMTEKNISKA  
SÄLLSKAPET  
I FINLAND ry



2/2000

vol. 29

## **Tässä numerossa: Uraani ja WIN Global**

Pääkirjoitus	
Naiset ja nuoret tulevat ja tekevät	3
Resume	
Woman and the Young Come Out and Act	4
ATS:n johtokunta uudistui	5
Uranium mining	7
Loviisan polttoainehuollon nykytilanne	13
Ympäristöasiat ydinvoimalaitoksen polttoaineen hankinnassa	15
WIN – Woman in Nuclear Origins of WIN	19
Energy Channel 10 years	22
WIN Global meeting in Helsinki	26
ETDEWEB – Oikotie energiatutkimuksen tuloksiin	27

# ATS

2/2000, vol. 29

## JULKAISIJA

Suomen Atomiteknillinen Seura –  
Atomtekniska Sällskapet i Finland ry.

## ATS WWW

<http://www.vtt.fi/enc/ye/ats/index.html>

## TOIMITUS

PÄÄTOIMITTAJA  
DI Jorma Aurela  
Fortum Power and Heat Oy  
PL 23, 07901 Loviisa  
p. 010 455 3070  
[jorma.aurela@fortum.com](mailto:jorma.aurela@fortum.com)

ERIKOISTOIMITTAJA  
TKT Eija Karita Puska  
VTT Energia  
PL 1604, 02044 VTT  
p. (09) 456 5036  
[eija-karita.puska@vtt.fi](mailto:eija-karita.puska@vtt.fi)

ERIKOISTOIMITTAJA  
DI Arto Isolankila  
Säteilyturvakeskus  
PL 14, 00881 Helsinki  
p. (09) 7598 8314  
[arto.isolankila@stuk.fi](mailto:arto.isolankila@stuk.fi)

TOIMITUSSIHTEERI  
Minna Rahkonen  
Fancy Media Ky  
Immersbackantie 85  
01100 Östersundom  
p. (0400) 508 088  
[fancymedia@saunalahti.fi](mailto:fancymedia@saunalahti.fi)

ERIKOISTOIMITTAJA  
DI Milja Walsh  
Energia-alan Keskusliitto ry.  
PL 21, 00131 Helsinki  
p. (09) 6861 6608  
[milja.walsh@finergy.fi](mailto:milja.walsh@finergy.fi)

ERIKOISTOIMITTAJA  
TkL Eero Patrakka  
Teollisuuden Voima Oy  
27160 Olkiluoto  
p. (02) 8381 3300  
[eero.patrakka@tvo.fi](mailto:eero.patrakka@tvo.fi)

## JOHTOKUNTA

PUHEENJOHTAJA  
TKT Harri Tuomisto  
Fortum Engineering Oy  
Rajatorpantie 8  
00048 Fortum  
p. (09) 8561 2464  
[harri.tuomisto@fortum.com](mailto:harri.tuomisto@fortum.com)

VARAPUHEENJOHTAJA  
FT Rolf Rosenberg  
VTT Kemiantekniikka  
PL 1404, 02044 VTT  
p. (09) 456 6342  
[rolf.rosenberg@vtt.fi](mailto:rolf.rosenberg@vtt.fi)

SIHTEERI  
TKL Jarmo Ala-Heikkilä  
Teknillinen Korkeakoulu  
PL 2200, 02015 TKK  
p. (09) 451 3204  
[jarmo.ala-heikkila@hut.fi](mailto:jarmo.ala-heikkila@hut.fi)

RAHASTONHOITAJA  
TKL Juhani Vihavainen  
Lappeenrannan TKK  
PL 20, 53851 Lappeenranta  
p. (05) 621 2781  
[juhani.vihavainen@lut.fi](mailto:juhani.vihavainen@lut.fi)

DI Kari Kaukonen  
Teollisuuden Voima Oy  
27160 Olkiluoto  
p. (02) 8381 2120  
[kari.kaukonen@tvo.fi](mailto:kari.kaukonen@tvo.fi)

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

DI Martti Kätkä  
Teollisuuden Voima Oy  
Mikonk. 15 A, 00100 HKI  
p. (09) 6180 3130  
[martti.katka@tvo.fi](mailto:martti.katka@tvo.fi)

## MUU TOIMINTA

YLEISSIHTEERI  
Liisa Hinkula  
VTT Energia  
PL 1604, 02044 VTT  
p. (09) 456 5000  
[liisa.hinkula@vtt.fi](mailto:liisa.hinkula@vtt.fi)

KANSAINVÄL. ASIOIDEN SIHT.  
DI Olli Nevander  
Fortum Engineering Oy  
01019 IVO  
p. 010 453 2613  
[olli.nevander@fortum.com](mailto:olli.nevander@fortum.com)

EKSKURSIOSIHTEERI  
Kai Salminen  
TKK, Energiateknologiat  
PL 2200, 02015 TKK  
p. (09) 451 3200  
[kai.salminen@hut.fi](mailto:kai.salminen@hut.fi)

YOUNG GENERATION  
DI Aapo Tanskanen  
VTT Energia  
PL 1604, 02044 VTT  
p. (09) 456 5017  
[aapo.tanskanen@vtt.fi](mailto:aapo.tanskanen@vtt.fi)

ENERGIAKANAVA  
FK Anneli Nikula  
Teollisuuden Voima Oy  
Mikonk. 15 A, 00100 HKI  
p. (09) 6180 2505  
[anneli.nikula@tvo.fi](mailto:anneli.nikula@tvo.fi)

## VUODEN 2000 TEEMAT

- 1/2000  
Viestintä
- 2/2000  
Uraani + WIN Global
- 3/2000  
Ydinvoimalaitos-  
vaihtoehdot
- 4/2000  
ATS:n ekskursio Saksaan

## 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  
Fortum  
Power and Heat Oy  
PL 23  
07901 Loviisa  
p. 010 455 3070 (suora)  
telefax 010 455 4435

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

FK Anneli Nikula on Teollisuuden Voima Oy:n johtava asiantuntija sekä WIN Globalin executive boardin jäsen ja ATS Energiakanavan puheenjohtaja.

# Naiset ja nuoret tulevat ja tekevät

*ATS:n naisten työryhmä Energiakanava syntyi kymmenen vuotta sitten "Ilo Olla Nainen" messutapahtuman siivittämänä. Messujen multivisioesityksessä "Naisenergiaa" kerrottiin, kuinka energia on helpottanut monia kotitöitä ja antanut naisille mahdollisuuden laajentaa elämänpiiriään kodin ulkopuolelle. Miespuoliselta kollegalta olen saanut tähän kommentin: Siinä tuli tehtyä paha virhe! Niin kuin usein muissakin asioissa tehtyä ei saa tekemättömäksi ja vanhaa on turha haikailla. Naiset ovat nopeasti omaksuneet sähkölaitteiden antaman hyödyn ja kotitalouksien sähkönkäyttö on edelleen kasvusuunnassa. Astianpesukone ei vielä ole yhtä yleinen kuin pyykinpesukone.*



**M**essujen jälkeisessä aivoriihessä osa messupäivystäjistä päätti perustaa naisten tiedotusjoukon, Energiakanavan, jolle haettiin suojaa ATS:n siipien alta. Lähtökohdaksi asetettiin säteilyyn ja energiaan liittyvän tieteellisen tiedon välittäminen alan ulkopuolisille. Yhtenä tavoitteena oli ja on edelleen hälvyttää tekniikan pelkoa ja muuttaa asennetta tekniikasta vain miehille kuuluvana. Energiakanavan perustamiskokouksessa pidettiin tärkeänä, että naisten viestintäryhmää ei rinnasteta feministisiin liikkeisiin. Naiselta naiselle viestimiseen uskottiin, ja sen eteen haluttiin tehdä töitä. Kymmenen vuotta on kulunut ja usko tähän viestimistapaan on vain vahvistunut.

Aina silloin tällöin kuulee kysymyksen tarvitaanko erillistä naisryhmää, YG-joukkoa ja senioreita. Monilla eri aloilla on omia naisten ja nuorten järjestöjä ja osastoja. Kun ydinalla ei ole erillinen saareke yhteiskunnassa, on luonnollista, että alan järjestö hyödyntää muiden järjestöjen hyviä malleja. Energiakanava ei ole ollut vain viestintäkanava, vaan se on energia- ja säteilyalalla toimivien naisten verkosto. Sen kautta saadaan ajankohtaista tietoa, koulutusta yhdessä ja hoidetaan kansainvälisiä yhteyksiä sisarseuroihin. Kaikki nämä kontaktit ovat vuosien aikana helpottaneet monia yhteydenottoja ja palvelleet myös arkista aherrusta. Tätä kautta myös työnantajat ovat saaneet hyötyä toiminnasta.

Energiakanavan työn tuloksia on vaikea mitata. Me mukana olleet olemme vakuuttuneita työn tarpeellisuudesta. Säteilevien naisten seminaari on osoitus, että kysyntää tällaiselle toiminnalle näyttää edelleen olevan olemassa. Kymmenen vuoden aikana on saatu monet vilpittömät kiitokset energiatietouden välittämisestä. Erityisesti ilahdutti nykyisin korkeassa asemassa olevan naispoliitikon kirje, jossa mm. todettiin: "Ilmaisen sukupuolisidonnaisen iloni siitä, että naiset alkavat näkyä yhä enemmän myös energiaan ja tekniikkaan liittyvien asioiden yhteydessä."

Energiakanavan syntymiseen vaikutti myös kansainvälinen Women and Nuclear Energy -projekti, joka oli käynnistynyt vuonna 1989 ENS:n järjestämässä PIME 89 -tapahtumassa. ENS:n informaatiokomitean puheenjohtajana oli tuolloin Juhani Santaholma. Hänen tukensa oli erittäin merkittävä kansainvälisen Women in Nuclear (WIN) ryhmän syntymiseen vuonna 1993. Edellisenä vuonna kokoukseen tui 30 naista 10 maasta Helsinkiin miettimään yhteisiä sääntöjä toiminnalle.

Nyt WIN on kasvanut WIN Globaliksi: mukana on yli 1800 naista 51 maasta. Kymmenvuotisen toimintansa kunniaksi Energiakanava sai WIN Globalin tämän vuoden vuosikokouksen Helsinkiin. Suurin osa järjestelyistä on takana ja odotamme innolla kansainvälisiä kollegoja kesäkuussa Suomeen. Iloisen jälleennäkemisen ja kokousasioiden lisäksi esittelemme mielellämme ja ylpeänä suomalaista ydinvoima-

maasaamista. Kuuluvathan vierailukohteemme Loviisan ja Olkiluodon laitokset maailman parhaimmista. Niissä on malleja muillekin maille.

Tässä lehdessä on WIN Globalin lisäksi asiaa uraanin hankinnasta ja sen ympäristövaikutuksista. Tällä teemalla on vahva side myös viestintään. Säteilevien naisten -seminaarissakin ovat uraanin louhinnan ympäristövaikutukset ja ydinjätteiden lopetus sijoitus kysytyimpiä asioita. Yleensä halutaan tietää, onko energiantuotannon ympäristövaikutuksia tutkittu koko elinkaaren ajalta ja onko otettu huomioon esimerkiksi energiankulutus uraanin louhinnassa ja kuljetuksessa. Myös Suomen uraaniostot Australiasta ovat kiinnostaneet. Tämän lehden artikkeleista saa hyvän kuvan ydinpolttoainekierron alkupään ympäristövaikutuksista. Niistä on hyvä sekä naisten että miesten jakaa oikeaa tietoa.

Uskon vahvasti, että Energiakanavan alkuperäisestä tavoitteesta on jotakin jo saavutettu! Positiivinen palaute sekä naisilta että ydinalan miehiltä kannustaa Energiakanavaa jatkamaan toimintaansa. Syksyllä Energiakanava juhlii kymmenvuotistaivaltaan Säätälöllä. Ja edelleen on ilo olla nainen.

Anneli Nikula

MSc. Anneli Nikula is corporate adviser in Teollisuuden Voima Oy and also a member of WIN Global's executive board and the chair of Energy Channel, the working group of Finnish Nuclear Society. Tel. +358 9 6180 2505, e-mail: anneli.nikula@tvo.fi

# Women and the Young Come Out and Act

The Energy Channel, an ATS working group for women, was established ten years ago as an outcome of the "It is a privilege to be a woman" event. In a multi-vision show "Female Energy" it was told how energy has made many household chores easier and given women a chance to widen their everyday environment outside home. A male colleague of mine commented on this: That was a major mistake! As in many other things, you cannot undo what has already been done and it is not worth while to long for the times gone by. Women have quickly seen the advantages of electric devices and the electricity consumption of households still continues to increase. A dishwasher is not yet as common at our homes as the washing machine.

In the think tank held after the fair, some of the fair attendants decided to establish an information distribution group for women. The group was named the Energy Channel and the Finnish Nuclear Society took it under its wings. One of Energy Channel's goals was, and still is, to dispel fears connected to technology and change attitudes towards technology as belonging only to the male world. In the founding meeting it was emphasized that the information distribution group of women should not be equalled with feminist movements. Information distribution from women to women was believed in and the members wanted to work for it. Ten years have elapsed and belief in this form of information distribution has only strengthened.

Every now and then you hear a question do we need special groups for women, Young Generation or seniors. Many fields have their own organisations or sections for women and the young. When nuclear business is not separate island in the society it is only natural that the good example of other organisations is made use of. The Energy Channel has not been only a

means of information distribution. It has also been a network for women working in the field of energy and radiation. Through the Energy Channel it is possible to get up-to-date information, education and to keep up contacts with international sister organisations. During the past years, these contacts have often made communicating easier and served also the everyday work. This way also the employers have profited by the activities.

It is difficult to measure the results of the work of the Energy Channel. We, who have participated in the activities, are convinced of the importance of the work. The seminar "Radiating Women" shows that this kind of activities are still called for. During these past ten years many sincere thanks have been given to the Energy Channel for distributing information about energy. We were especially pleased to receive a letter from a female politician at a high position in which it was e.g. written that: "I express my gender bound pleasure for the fact that women are more and more often seen in connection with matters related also to energy and technology."

The international "Women and Nuclear Energy" project had also an effect on the establishment of the Energy Channel. The project was launched in 1989 in PIME 89 arranged by the European Nuclear Society. That time the chairman of the ENS information committee was Mr Juhani Santaholma. His support was extremely important when the international Women in Nuclear (WIN) was founded in 1993. In 1992, 30 women from 10 countries assembled in Helsinki to discuss and agree upon common rules for the activities.

Today WIN has grown to WIN Global with more than 1800 women from 51 countries as members. In the honour of the 10-year anniversary the Energy Channel will host the WIN Global meeting this year in Helsinki. Most of the arrangements have been made and we wait with enthu-

siasm to welcome our international colleagues to Finland in June. In addition to a cheerful reunion and the meeting topics we will present with pleasure and pride the Finnish nuclear know-how. The meeting representatives will make tours to the Loviisa and Olkiluoto nuclear power plants which are among the best in the world and which can be set as examples also to other countries.

In this issue of ATS Ydintekniikka you will find articles, besides WIN Global, e.g. of uranium procurement and its environmental effects. This theme has a firm bond also with information distribution. The environmental effects of uranium mining and the final disposal of nuclear waste are also among the most discussed topics in the seminar "Radiating Women". Most often people want to know whether the environmental effects of entire cycle of energy production have been studied and if e.g. energy consumption in uranium mining and transport have been taken into account. Also uranium purchases from Australia have aroused interest. The articles in this issue will give a good picture of the environmental effects of the front-end of the nuclear fuel cycle. They will serve as a good reference for both women and men when distributing accurate information.

I have a firm belief that some of the goals originally set by the Energy Channel have already been reached! Positive feedback both from women and men in the nuclear field will encourage the Energy Channel to continue its activities. In the coming autumn the Energy Channel will celebrate its 10-year anniversary at the Assembly House of the Estates. It is still a privilege to be a woman.

Anneli Nikula

# ATS:n johtokunta uudistui

Karkauspäivänä 29.2.2000 järjestetty ATS:n vuosikokous vaihtoi seuran johtokunnan seitsemästä jäsenestä peräti neljä. Syy ei kuitenkaan ollut sen dramaattisempi kuin määrääjien täytyminen: seuran sääntöjen mukaisesti jäsenet valitaan johtokuntaan kolmeksi vuodeksi ja tämän lisäksi puheenjohtaja enintään kolme kertaa peräkkäin yhdeksi vuodeksi kerrallaan. Tällä kertaa erovuorossa olivat puheenjohtaja Seppo Vuori (VTT Energia), varapuheenjohtaja Anneli Nikula (TVO) sekä jäsenet Olli Nevander (Fortum Engineering) ja Tapio Saarenpää (TVO).



ATS:n uusi puheenjohtaja Harri Tuomisto.



Rolf Rosenberg

Näiden menetysten korvaamiseksi vuosikokous valitsi johtokuntaan uutta verta neljän henkilön verran. Kaikki valinnat tehtiin yksimielisesti. Uudeksi johtokunnan puheenjohtajaksi valittiin Harri Tuomisto (Fortum Engineering). Muiksi uusiksi jäseniksi valittiin Rolf Rosenberg (VTT Kemiantekniikka), joka otti varapuheenjohtajan tehtävän vastaan, sekä Kari Kaukonen (TVO) ja Martti Kätkä (TVO). Johtokunnassa jatkavat vanhoina jäseninä Elina Martikka (STUK), rahastonhoitaja Juhani Vihavainen (LTKK) ja sihteeri Jarmo Ala-Heikkilä (TKK). Allaoleva tarkempi esittely, joka luonnollisesti keskittyy uusiin jäseniin, on tehty johtokunnan jäsenten itse antamien tietojen perusteella.

## Harri Tuomisto puheenjohtajaksi

ATS:n uusi puheenjohtaja Harri Tuomisto on tekniikan tohtori ja hän toimii tutkimuspäällikkönä Fortum Engineering Oy:n ydinvoimatekniikan turvallisuus- ja polttoainetoimistossa, jonka palveluksessa hän on ollut vuodesta 1978. Harri on myös ydinvoimalaitosten termohydrauliikan ja onnettomuusanalyysien dosentti LTKK:ssa. Harrin

nykyinen toimenkuva on johtaa ydinvoimalaitosten termohydraulisia onnettomuus- ja laitosanalyysijä, niiden tueksi tarvittavaa tutkimus- ja kehitystoimintaa sekä ydinturvallisuuteen liittyviä konsulttitoita. Harri ottaa aktiivisesti osaa alan tutkimus- ja opetustoiminnan edistämiseen sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Viime vuosina hän on osallistunut aktiivisesti myös fuusioreaktorien teknologiahankkeisiin. Harri on naimisissa ja hänellä on kolme lasta. Harrastukset liittyvät jokapäiväiseen elämään eli perheeseen, työhön, ystäviin, matkustamiseen, kieliin, opiskeluun, nautiskeluun ja valitettavasti liian vähän liikuntaan.

## Neljä uutta johtokunnan jäsentä

ATS:n varapuheenjohtaja Rolf Rosenberg on filosofian tohtori ja hän toimii VTT Kemiantekniikan teollisuusfysiikan tutkimuspäällikkönä Otaniemessä, tehtävään tutkimuksen johtaminen. Teollisuusfysiikassa työskentelee 50 henkilöä, joiden tutkimusaiheita ovat prosessi- ja materiaalitekniikka, fuusio, ydinjätetutkimus, neutronidosimetria, ydintekninen mittaustekniikka, aktiivisuuden käyttäytyminen ydinvoimalaitoksissa ja safeguards-mittaustekniikka sekä tutki-

## ATS:n johtokunta 2000 esittelyssä

musreaktori ja sillä tehtävä BNCT-tutkimus. Rolf on naimisissa ja hänellä on kaksi aikuista lasta. Rolfin harrastuksiin kuuluvat vapaa-ajan asunto Tvärminnessä, luonnossa liikkuminen, lintujen tarkkailu, veneily, sienestys ja laskettelu.

Johtokunnan jäsen Kari Kaukonen on Lappeenrannasta 1995 valmistunut diplomi-insinööri ja hän työskentelee Olkiluodossa käyttökoneiden jaospäällikkönä. Käyttökoneiden tehtävänä on toimia laitteiden käytön tukena ja laatia laitteiden käyttöä varten tarvittavat ohjeet sekä käyttömääräimet. Myös voimalaitosprosessin ja sen hyötysuhteen valvonta kuuluu yhtenä osana jaoksen päivittäisiin rutiineihin. Kari harrastaa melkein mitä vain sesongista riippuen, mutta Lapin taika on hänen päänsä pysyvästi sekoittanut ja avovaimo Nina on hänkin kairan lumoihin jäänyt. Pitkät vapaat vietetään mökillä kalastaen, saunoen, grillaten ja lukien. Lisäksi Kari on ollut mukana nuorkauppakamaritoiminnassa vuodesta 1998.



Kari Kaukonen.

Neljäs uusi jäsen Martti Kätkä on myös diplomi-insinööri ja hän toimii vanhempaina asiantuntijana TVO:n Helsingin konttorissa. Martin tehtävät liittyvät TVO:n varautumishankkeeseen mahdollisen periaatepäätöshakemuksen jättämiseksi uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi. Hänen erityisinä vastuualueinaan ovat sidosryhmäsuhteet ja viestintään osallistuminen. Martti on naimisissa ja hänen harrastuksiinsa kuuluvat aatepolitiikka, postimerkkeily ja laskettelu.

### Kolme kokenutta jatkaa tehtävässään

Kolmatta vuotta johtokunnan jäsenenä jatkaa Elina Martikka.

Elina on filosofian kandidaatti ja hän toimii Säteilyturvakeskuksessa ydinmateriaalitoimiston päällikkönä. Toimienkuvaan kuuluvat ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarvittavan kansallisen valvontajärjestelmän ylläpito ja kehittäminen, Ulkoministeriön rahoittaman ydinsulkuohjelman toteuttaminen Venäjällä sekä yhteistyö IAEA:n ja Euratomin kanssa.

Samoin kolmas vuosi ATS-palvelusta on edessään Juhani Vihavaisella. Juhani on tekniikan lisensiaatti ja hän toimii laboratorioinsinöörinä Lappeenrannan teknillisen korkeakoulun ydintekniikan laboratoriossa. Hänen työtehtäväalueensa on varsin laaja, esim. huolehtiminen laboratorion tietokoneista, -ohjelmista ja ylläpidosta sekä tiloista. Myös laboratorion talousasioiden seuranta sekä henkilöstöasiat, esim. ul-



Martti Kätkä.

komainen harjoittelijavaihto, kuuluvat Juhaniin tehtäviin.

Toisen kautensa seuran sihteerinä aloitti Jarmo Ala-Heikkilä. Jarmo on tekniikan lisensiaatti ja toimii assistenttina Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laboratoriossa. Ydintekniikan kurssien opetus-tehtävien ohella hänen työtehtäviinsä kuuluu tutkimus gammaspektrien analyysin ja radioaktiivisten lähteiden tunnistamisongelman parissa. Tähän tarkoitukseen on laboratoriossa kehitetty Sampo- ja Shaman-ohjelmistot, joista jälkimmäinen on Jarmon väitöskirjatyön aiheena.



# Uranium mining

Major part of uranium is produced from a few rich deposits and from uranium recycled from weapons and from waste uraniums. Additionally, uranium is produced as a by-product of copper, gold and phosphate, and separated from some low-grade deposits with new methods. The modern technology does not require large amounts of raw material and has only minor effects on the environment. The costs have decreased: the cost of uranium in the concentrate is about USD25/kgU. Uranium resources are large and mining companies are discovering new resources when needed.



Australian uranium concentrates. Photo: I. Mikkola.

Uranium was produced in 1940-60's even from very low-grade ore deposits for military use and before that for medical purposes. This resulted in huge waste heaps, which still at some pla-

ces ruin the reputation of the industry. It also resulted in large uranium and tails uranium stocks from which uranium can be recycled to electricity production. Today uranium production is a clean industry.

In order to understand the background, is first presented the colorful history of uranium. Then the modern uranium production technology and its environmental effects are deserialised.

ATS Ydintekniikka has published in its issue 2/89 (Uranium 200 Years anniversary issue) detailed, scientific and interesting articles on uranium's origin, geology, history and production technology. An excellent article on uranium's environmental effects was published in ATS Ydintekniikka 3/96. The present article emphasizes on the changes happened in 10 years: richer ores, utilization of diluted military uranium and tails uranium and new environmental aspects.

Commercial uranium is subject to the NPT-safeguards and stays under the IAEA control and will not used for military purposes. On the contrary, uranium and its residues coming to the market due to disarmament have been taken under control and recycled as fuel. However, uranium exists everywhere, there are no technical obstacles



Uranium at conversion plant, Canada. Photo: I. Mikkola.



Key Lake before mining. Photo: I. Mikkola.

for its production; the prohibition of military use is a matter of political actions. So far, the application of international safeguards has a record of success.

## COSMOLOGICAL, GEOLOGICAL AND INDUSTRIAL HISTORY OF URANIUM

### Origin of uranium in the earth

The earth's uranium was born in supernovas 6.5 billion years ago. Elements heavier than uranium have almost completely disappeared from the earth. Uranium isotopes are nearly permanent but they decay slowly through long chains into lead and helium. The half-times of uranium isotopes U-235 and U-238 are 0.7 and 4.5 billion years. The U-235 content today is 0.71% of all uranium. When the earth was born, the amount of uranium isotope U-238 must have been twice as large as today, and the U-235 amount was as large as the U-238 amount.

### Uranium in the earth's crust

The earth's continental plates contain on the average 1.4 ppm of uranium. This is much more than the content in the earth's mantle above which the continents float. The heat and kinetic energy of the continental plates originates mainly from the decay of uranium, thorium, potassium and their daughters.

Very high concentrations of uranium have been generated at some places in the continental rocks. Granite contains uranium about 4 ppm or 10 g in a cubic meter. Thus a cubic meter of granite has as much energy as a cubic meter of milled peat - the rapakivi granite at Loviisa even more. Fortunately, there is no need to use so low-grade uranium deposits as much higher grades occur.

### Oklo natural nuclear reactor

One aspect of the history of uranium is well described by the rich uranium deposit at Oklo, Gabon. The French found out in 1972 that over a billion years ago natural nuclear reactors have operated for several millions of years at Oklo. At that time, the U-235 content was still over 3%. The reactors operated there while evaporation of water and warming up of uranium regulated and limited the effect - the same principle that applies to modern water reactors.

### Discovery of uranium and early utilization

But it was not until September 1789 when the German chemist Martin Klaproth published the discovery of a new element at the Prussian Science Academy in Berlin. He isolated uranium from the pitch blende of the Joachimthal silver mine. Uranium oxides and salts are colored and that is why uranium was first used for coloring glass and porcelain green, yellow and red ("An-

nagelb" etc.). Uranium glass is today a collection item.

In the beginning of the 1900's the first uranium fever rose when radiation and radium became known. Pierre Curie discovered uranium's radioactivity in 1896 and his student Marie, later also Curie, discovered the source of radioactivity, uranium's daughter radium, in 1898. Pure uranium itself emits only weak alpha radiation, which barely leaves uranium.

Radium was for a long time the most important radiation source in radiotherapy and its price still in the 1930's was as high as USD 80 000 per gram. Daughter element radium was segregated from the ore and uranium was considered waste. The next uranium fever after the World War II was caused by armament. After the armament race, the interest in uranium and its price decreased until the oil crisis in the 1970's and the environmental effects of the fossil fuels made electricity production with uranium attractive.

### First mines

A lot of uranium was mined to produce radium. Waste heaps still exist. The bad reputation of uranium mines originates from these old times mines e.g. from Colorado and New Mexico. Canada's first uranium mine was Port Radium in the northern tundra in the 1930's. Its first mine manager was Mr Emil Walli, a Finnish mining engineer. Uranium was transported south by air and, further by rail to the Port Hope spinning mill, which was transformed into a refinery. This broke the Belgian monopoly, which was based on Congolese uranium. The bitter antidote of the Belgians was to lower the radium price to USD 20 000/g.

The mines that supplied the "U.S. national security" uranium boom from Canada had uranium contents of about 0.1% or two pounds of uranium oxide in a ton of ore. The wastes from the old Canadian uranium mines have later been properly stabilized and covered, and the sites have been landscaped. The Soviet system produced e.g. 220 000 tons of uranium only in East Germany from similar low grade ores, excavated hundreds of kilometers of tunnels and left wastes untreated (the Germans later treated them). Also other metal industry was in the old times pretty similar and mill



waste heaps still exist at several places in the world.

## ORIGIN AND SUFFICIENCY OF URANIUM

### Uranium deposits

The largest reported uranium deposits are in Australia, while the largest production is in Canada; both countries have also several promising areas. Canada's uranium is today produced mainly in the province of Saskatchewan, in the region of the hundreds of kilometers wide Athabasca sandstone area, a lenticular ore body on a granite bedrock. In the future, most of uranium mining will concentrate in two uranium ore deposits found at the depth of 500-900 meters (McArthur River, Cigar Lake, uranium grade 9-15%). New promising ore bodies have been interferred.

Copper and gold ores contain often also uranium, e.g. in South Africa. Largest of such known deposits is, however, located in Australia: At Olympic Dam deposit there are 20 kg copper and 0.5 kg uranium in one ton of ore, and there is ore for two hundred years of production and more energy than in all North Sea oil.

### Sufficiency and producer countries

About 60 000 tons of natural uranium are needed per annum. The nuclear electricity production has continued to increase, but the need of uranium has not recently increased because more electricity is generated out of one kilogram of uranium than before.

Uranium is produced in the near future as follows (rough estimates):

- Rich Canadian deposits (U-contents typically 9-15%) 20%
- Australian deposits, mostly as a by-product of copper 10%
- Other mines (South Africa, Kazakhstan, Uzbekistan, Namibia, Russia, Niger, U.S.A.), mostly in-situ leaching, by-product of gold and copper (except Niger, Namibia) 30%
- Secondary sources (refining or re-enrichment of wastes, dilution of military uranium, strategic stocks) 40%.

The reserves of 'inexpensive' uranium (less than USD50/lb), 4 million tons, will be sufficient for 60 years with the present consumption and the secondary sources in addition. There exist plenty of speculative and more expensive reserves, e.g. more than 10 million tons only in phosphates. Also extraction of uranium from seawater has been studied. Additional inexpensive reserves have always been discovered when required and when price has increased, so most likely it will not be necessary to use the more expensive uranium reserves.

The owners of the richest deposits continue prospecting in Canada as well as in the promising areas in Australia mainly to prevent the competitors from finding as rich deposits.

### Origin, obligation codes, milling and conversion

The origin of the uranium imported e.g. to Finland is, as the customs see it, the country where the fuel assemblies are manufactured, in case of a EU-member country the EU. In fact, uranium fuel is an EU-fuel in statistics.

Furthermore, uranium has due to the safeguards control the obligation code of peaceful use, or the code of the country of origin. The obligation code and the ownership

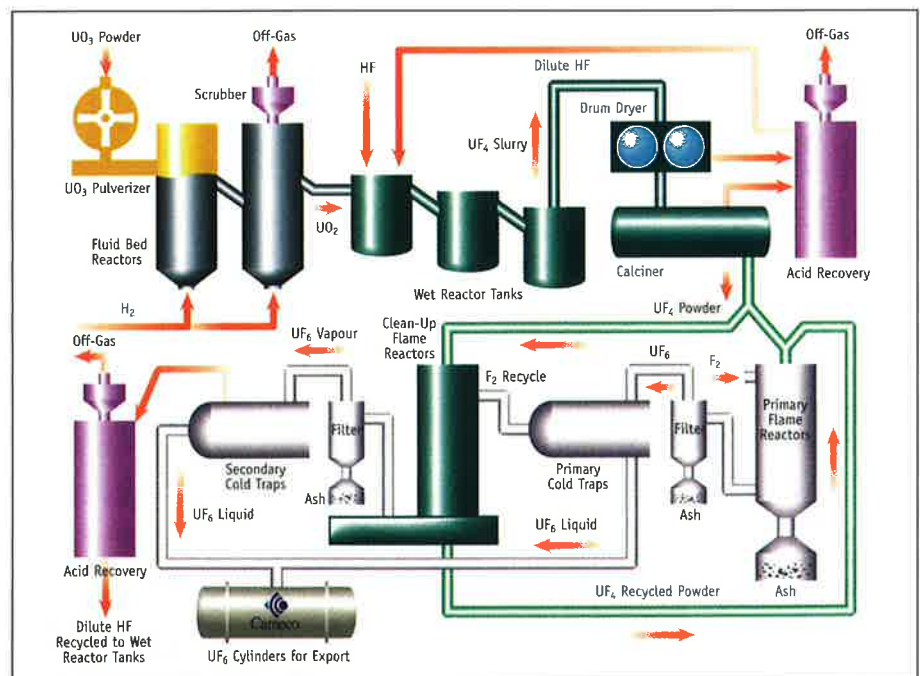
can be exchanged within the limitations of the regulations, for instance in order to avoid physical transports of uranium. For instance, many transports across the Atlantic are avoided through swaps.

Most of western world uranium is stored at uranium refineries, conversion plants or at enrichment plants. There uranium is mostly on uranium accounts like money in a bank. The authorities control that the uranium inventory coincides with the transports in and out. The mining company will receive uranium on its account after the quantity and quality of the delivered material has been analyzed and proved to fulfill the specification. At the conversion plant uranium is traded from one account to another, for example from the mining company's account to the account of a power company. In this case, however, the total amount of uranium under each obligation code remains the same.

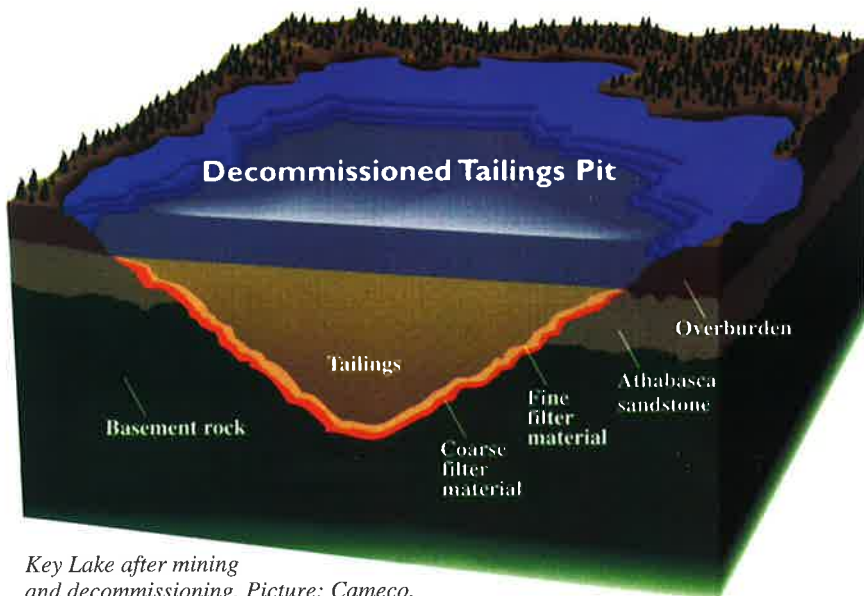
## PRODUCTION TECHNOLOGY

### New mining methods

In Canada all uranium is produced in the northern parts of the Province of Saskatche-



Port Hope UF<sub>6</sub> Conversion Process. Picture: Cameco.



Key Lake after mining and decommissioning. Picture: Cameco.

wan from rich ore bodies, at three processing plants. New deposits, mines and mills are mainly owned by the Canadian Cameco and the French Cogema.

In 2000 the McArthur River mine has been inaugurated and opened. The ore is mined carefully with an automatic Raiseboring Remote Mining drilling and crushing method whereby the number of underground personnel can be minimized.

The ore will be transported to the milling plant of the now already closed Key Lake mine. Before milling, it will be diluted down to 4% with the low-grade ore from the Key Lake mine. The average content of the Key Lake ore, once considered to be high, was 2%. The arising mill tailings will be solidified into a kind of cement and finally, the old Key Lake open pit mine is filled with the tailings and covered by clay. After the activities have been completed, the site will be covered by a lake, i.e. the site will be restored as Key Lake.

In the future, also another equally rich mine, Cigar Lake, will be opened. Its ore will be transported correspondingly to the present processing plant at Rabbit Lake. The so-called jet boring mining method will be used at this mine. The ore will be mined and crushed in a mining tunnel excavated under the ore body, wherefrom it then will be crushed and milled and pumped as slurry to the processing plant on the surface without extra underground mining personnel. A 100 bar water jet is used in the jet boring method. In this method, the ore body is frozen (1 - 2 years) before mining is started.

### Ore processing

At a processing plant or mill, the ore is crushed and grinded (with the new automatic mining methods part of this is already done at the mine as told above), uranium is leached in sulphuric acid, the solution is concentrated and uranium is extracted with various methods; most commonly with solvent extraction using an organic solvent, with steps of stripping and precipitation including also other solvent treatments and filtering. Finally, uranium is calcinated and filled in 200 liter steel drums. The drums hold about 400 kg of triuranium oxide ( $U_3O_8$ ), called also 'yellow cake'. The drums are packed in transport containers sealed for transport.

The waste solution contains mineral aggregate slurry, calcium sulphate originating from sulphuric acid and heavy metals from the ore, e.g. radium. Radium is stabilized with barium sulphate before the tails are finally disposed of in a particular tails pond made in an old mine or some other suitable site intended for tails disposal. Stabilization prevents the migration of the elements and for example, radon emissions.

### Low-grade ores, the in situ leaching process

Today it is not economical to mine low-grade uranium ore bodies with conventional mining technology. However, for example in Niger and Namibia the ores have lower grade than in Canada but the mines are open pit mines, techniques have been improved and uranium production is one of the few essential sources of income in the countries in question.

In other countries like the U.S.A., Kazakhstan and Uzbekistan, the new mines operate with the ISL method (In-Situ Leaching). Rows of production wells are drilled in land areas containing ore bodies. Underpressure is pumped into the production wells through pipelines. On both sides of the production wells are drilled rows of charging wells. Through them a leaching solution suitable for the mineral is led into the soil. The solution can be e.g. diluted carbonic acid (carbon dioxide and water, oxidizing agent to reduce uranium), or just water if the mineral is water-soluble. At the end of the mine production, finally, clean water is led through the production wells in order to recover the soil to the state it had been before ISL operations were started.

### Uranium as a by-product

The South African uranium is extracted mainly from gold mine tailings. These liquids arise in any case at a gold mine and uranium is extracted from the liquid.

The largest uranium producer in Australia is Western Mining. They own the huge Olympic Dam copper deposit between the big salt lakes in the South Australian desert. Mining operations have been estimated to continue for 200 years. The copper refinery, which uses the Outokumpu flash smelting technique, produces about 200 000 tons of copper annually. Gold and silver and annually about 4000 tons of uranium are extracted from the waste solution of the copper mill. The underground mine uses modern mining techniques. Extraction of uranium and processing from the copper mill process waste is made using similar concentration methods as at conventional uranium production processes, and the mill tailings are also treated similarly.

At ODM, the mining tunnels are in the depth of about 400 meters. The mining stopes which may be of the size of a multistory building and the tunnels which are no longer in use are filled with a mixture of milling and mining wastes and cement. In this way, a new shaft can be excavated beside the old one and the whole ore body can be exploited. Ash is brought from the coal-fired power plants from the coast as return transports and added into the filling material with cement. This solves also the disposal problem of ash.

## Refining and conversion

In the next phase, at the conversion plants, uranium is first refined (refinery) and then fluorated (conversion) into uranium hexafluoride, into a salt which can easily be converted into a gaseous form when heated and thus becomes suitable for uranium's isotopic enrichment. Uranium hexafluoride salt is packed in special pressure containers having a volume of about 8 tons of uranium and can safely be transported and stored.

## SECONDARY SOURCES OF URANIUM

### Military uranium

Military uranium - enrichment grade usually over 90% - has been produced in vast amounts but used very little. Although it has been used in hundreds of military ship reactors, there is so much of this material that even the governments consider military uranium as excess. This has been the reason for the disarmament agreements. But what to do with the nuclear material from dismantled arms?

Most of the world's military uranium is in Russia. After the Soviet Union disintegrated, the U.S.A. became interested in military uranium, partly for national security reasons and partly because the U.S.A. has expensive enrichment capacity (gas diffusion), which could be replaced with the enrichment included in the military uranium. A 12 billion dollar agreement was made between their governments.

Nuclear warheads are dismantled and military uranium is diluted with re-enriched tails uranium. Since 1996, this kind of civil material, with an enrichment grade of 4.5% has been transported to the U.S.A. The annual amount is about 1000 tons, which is enough to operate 50 nuclear power plants. The agreement is made for 15 years and includes less than half of

the military uranium in Russia. Russia itself apparently uses various uranium stocks from the armament period in its nuclear power production. And there is also much U.S. military uranium.

Disarmament creates a uranium mine covering 15-20% of world's uranium need for several decades.

### Tails uranium and other recycling

When uranium was enriched in gaseous diffusion plants, plenty of isotope U-235 was left in the tails uranium. As a result of the planning system of the Soviet Union, Russia has a lot of new, excess enrichment capacity, centrifuges. Uranium both from own tails uranium and the tails uranium from the Western European enrichment plants are re-enriched with them for peaceful use. The energy need of the new centrifuges is only a few percentages of the energy need of the gas diffusion plants. Processing of the tails uranium is considered as one of the world's largest uranium mines. Also many other stocks of uranium are recycled. Enriched

tails uranium and other recycled uranium will cover 15-20% of the annual need.

The secondary sources of uranium cover in all approximately 40% of the annual uranium need in the world.

## ENVIRONMENTAL EFFECTS OF URANIUM PRODUCTION

### General

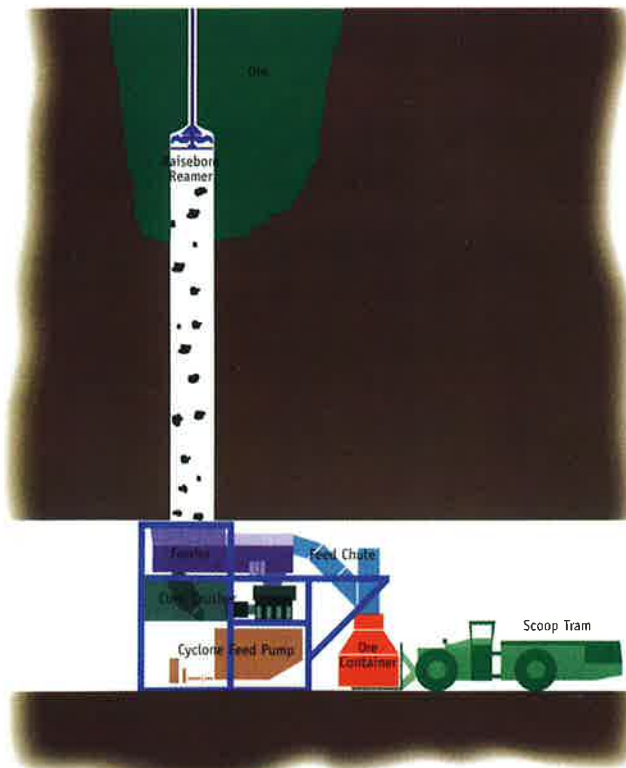
Uranium basically replaces coal in electricity production. It does not compete with renewable energy sources. For example in Finland, bio fuels are used much – and economically – in the co-generation of heat and electricity within the industry and in towns. In addition, however, gas and coal are needed for these purposes. The need of additional electricity is covered with condensing power. In its production, uranium decreases the use of coal and imported electricity.

Emissions of more than two billion tons of carbon dioxide and disadvantages of quarrying and transporting hundreds of millions of tons of coal and other fossil fuels are avoided in the world annually when using uranium. In addition, use of uranium fuel reduces fine particle emissions and acid rains (e.g. nitrogen oxides).

### Environmental effect of uranium used in Finland

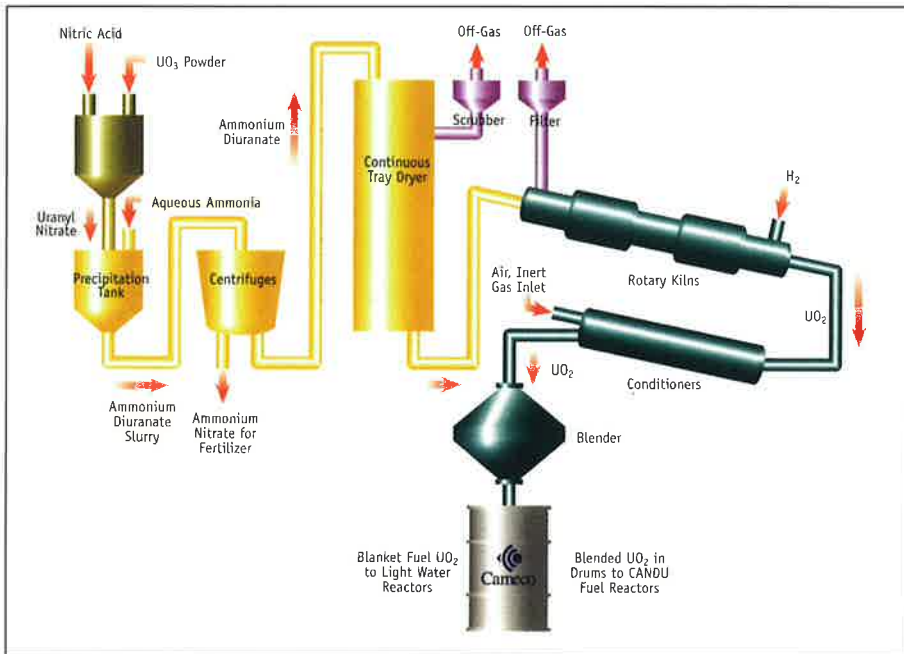
About 22 TWh electricity is produced annually by nuclear power in Finland and approximately 70 tons of enriched uranium is required to produce it. What are the effects on the environment caused by the production of this amount of uranium?

The nuclear fuel needed in Finland can be enriched from 500 tons of natural uranium. If you take into account that 40% of uranium comes from secondary sources, the need of uranium concentrates is about 300 tons. When this amount is recovered from say 4% ore, it will result in 10 000 tons of waste, milled rock and mixture of slurry and



Raiseboring Remote Mining-method. Picture: Cameco.





Port Hope UG<sub>2</sub> Conversion Process. Picture: Cameco.

calcium sulphate, which will bind other chemicals. The heavy metals are stabilized in a cement-like material and will end up in the waste. The wastes will be disposed of in the ground - e.g. in an old mine lined with a suitable soil layer and covered with clay. Emissions to water and into the air are regulated and controlled. In addition, chemicals from the process will be recycled, for example as fertilizers. About one per mille energy is consumed in mining and milling com-

pared to the electricity amount produced with the uranium in question. In Canada local hydro power is used.

The rights of the local population are taken into account in the extensive Environmental Impact Assessments (EIA) and licensing processes. In Canada also other interests of the local population, like employment and local trade, have been taken into account by the Ministry of Northern Affairs; e.g. local people are flown from the villages

to work for a week and back home for the next week. The minister himself is an Indian, the first MSc from his village.

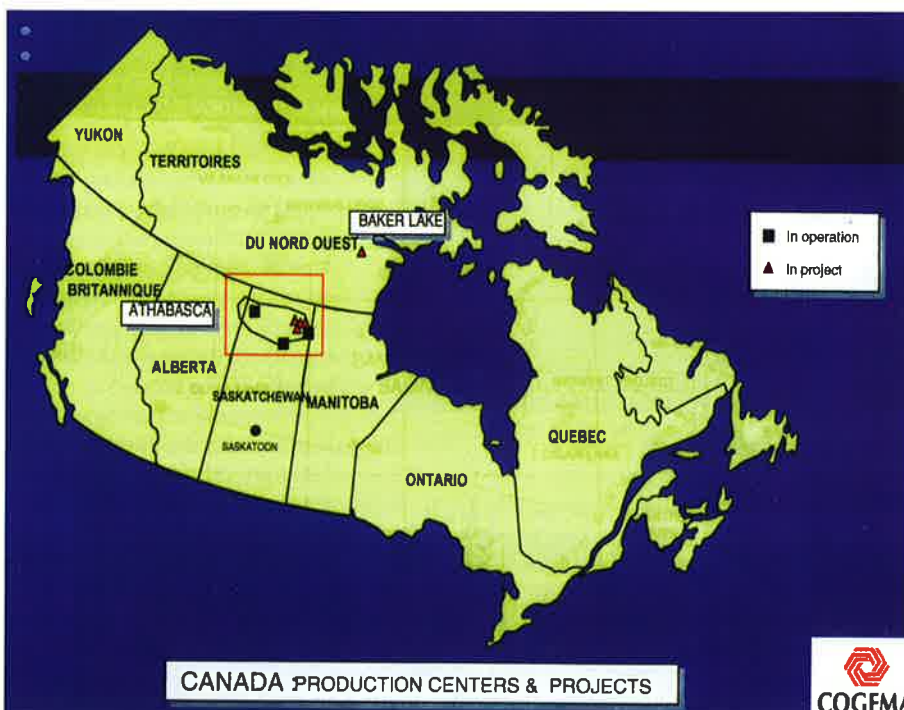
Important environmental effects in the producer country are work and means of living. But every coin has two sides: the production of a corresponding amount of coal is more than ten times more expensive, and so gives work also to more people. In many countries, e.g. in Germany, this is apparently an important reason to opposing nuclear power production.

## Radon

Radon content in uranium mines is controlled with mine ventilation. The requirements are the same as in other mines or tunnels.

Radon contents in the open air have been studied extensively in Saskatchewan. In the northern mining areas they have measured definitely lower radon contents than in the southern parts of the province, where the cultivated prairie emits more radon. An article of this can be read in the ATS Ydintekniikka issue 2/1999. The whole concept of collective population dose has been questioned. In comparison, emissions of a fossil fuel power plant are considered harmless to health when concentrations in the air are below acceptable limit values.

The after treatment of the modern mines is such that even the theoretical "collective" future dose is small, about the same as the environmental effects caused by nuclear power plant. In Canada, the dose is about zero when a closed and covered mine is under a lake. The additional doses caused by by-product and recycled uranium are also in practice near zero when the ore has, in any case, been mined and the waste stone heaps have and mill tailings arisen.



Ilkka Mikkola,  
 Manager, Fuel Procurement  
 Teollisuuden Voima Oy,  
 tel. + 358 9 6180 2400,  
 ilkka.mikkola@tvo.fi





# Loviisan polttoaine- huollon nykytilanne



Huhtikuussa vuonna 2000 otettiin käyttöön laajennettu käytetyn polttoaineen välivarasto. Kuvassa reaktori-insinööri Per-Erik Hägg.

**U**uden VVER-440 polttoainetyypin lisensoimiseksi tehtiin yhdessä unkarilaisen Paksin voimalaitoksen kanssa vuonna 1996 sopimus British Nuclear Fuels plc:n (BNFL) kanssa lisensointiaineiston ja viiden polttoainenipun koe-erän toimittamisesta 1998 Loviisaan. Sama lisensointiaineisto toimitettiin myös Unkariin viranomaisyhtymän saamiseksi. Nämä viisi nippua ovat toimineet reaktorissa suunnitellulla tavalla ja joulukuussa 1999 niitä päätettiin ostaa lisää.

Samanaikaisesti BNFL-nippujen kanssa Loviisaan hankittiin kuuden nipun koe-erä uudentyypistä venäläistä polttoainetta. Myös nämä niput ovat toimineet reaktorissa suunnittelulaskelmien mukaisesti.

## Tuore polttoaine

Loviisan voimalaitoksen tuoreen polttoaineen toimituksia Venäjältä koskevat pitkäaikaiset sopimukset ovat edelleen voimassa. Hinnosta järjestetään kuitenkin tarjouskilpailu ja kaupoista päätetään sen perusteella. Seuraavat viisi vuotta polttoaineen toimitta-

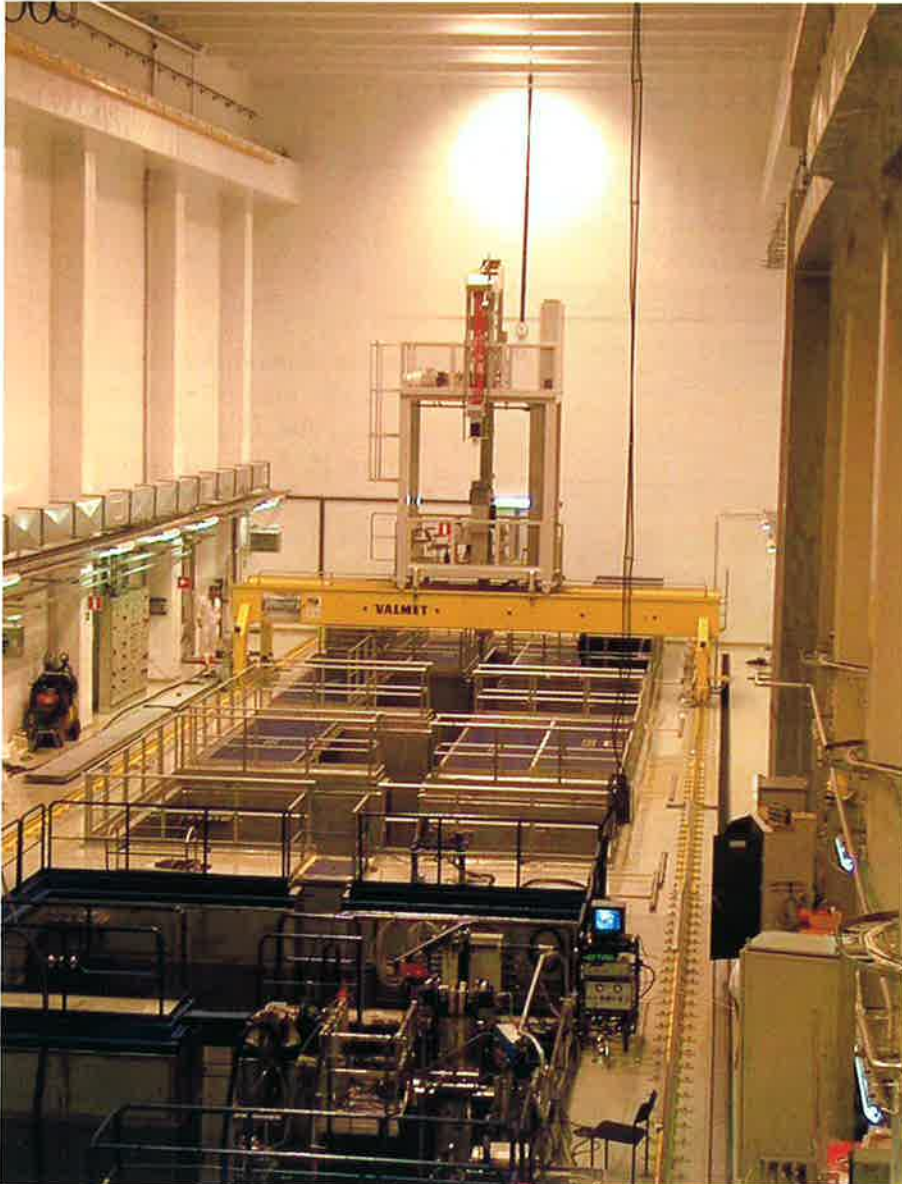
*Loviisan voimalaitoksen polttoainehuolto muuttui ratkaisevasti vuonna 1994, kun uusi ydinenergialaki astui voimaan. Käytetyn polttoaineen palautus Venäjälle päättyi ja oli ryhdyttävä valmistelemaan sen loppusijoitusta Suomeen. Tämä johti yhteistyöhön Teollisuuden Voima Oy:n (TVO) kanssa ja Posivan perustamiseen hoitamaan sekä Olkiluodon että Loviisan voimalaitosten käytetyn polttoaineen loppusijoitusta. Samalla poistui myös venäläisen polttoaineen kilpailuetu. Tuore polttoaine tuli kilpailun alaiseksi.*

ja on British Nuclear Fuels plc (BNFL). Sopimuksen mukaan se toimittaa polttoaineen yhdelle yksikölle ja sopimus sisältää optiot myös toisen yksikön toimituksia varten.

BNFL:n polttoaine on monikansallinen tuote. Polttoainenippujen design on englantilainen. Uraani tulee Venäjältä, sirkoniosat Amerikasta, teräsosat Tsekistä ja nippujen kokoonpano tapahtuu Espanjassa. Niput kuljetetaan Suomeen laivalla ja satamasta laitokselle kuorma-autolla.

Venäläinen polttoaine valmistetaan Elektrostalissa lähellä Moskovaa. Niput kuljetetaan Loviisan asemalle junalla ja sieltä laitokselle edelleen kuorma-autolla.

Tuoreen polttoaineen vastaanottotarkastus tehdään Loviisan voimalaitoksella polttoaineen toimittajan edustajan läsnäollessa. Jokaisen nipun ulkonäkö ja tärkeimmät mitat tarkastetaan. Ennen lopullista hyväksyntää tarkastetaan lisäksi polttoaineen valmistuksen tulosaineisto sen varmistamiseksi, että polttoaine on voimassaolevan spesifikaation mukaista. Osa tulosaineistoista tarkastetaan jo tehtaalla valmistuksen aikana.



## Polttoaineen käyttö

Polttoaineniput saapuvat laitokselle 1-3 kk ennen vaihtolatausseisokkien alkamista. Osa nipuista ladataan reaktoriin heti seuraavassa seisokissa ja loput vuotta myöhemmin. Tarkat määrät riippuvat lataussuunnittelusta ja varastossa vanhastaan olevasta polttoaineesta.

Varastossa niput säilytetään joko kuljetuspakkauksissaan tai 30-paikkaisissa siirtokoreissa.

Kun polttoaineenvaihto lähestyy niput pyyhitään etyylialkoholilla ja sijoitetaan siirtokoriin ennalta laaditun suunnitelman mukaan. Kori siirretään reaktorihalliin sitä varten suunniteltuun kaivoon, josta niput siirretään latauskoneella yksitellen latauslaitaaseen hyvissä ajoin ennen reaktorin alasajoa vaihtolatausseisokkiin.

Reaktorissa niput ovat tyypillisesti kolme vuotta saavuttaen 36-37 MWd/kgU keskipalaman. Osa polttoaineesta on reaktorissa tällä hetkellä vain kaksi vuotta, mutta tämä osuus poistuu parin vuoden siirtymäkauden jälkeen.

Käytön jälkeen nippuja säilytetään reaktorin viereisessä latauslaitaassa runsaan vuoden. Tämän jälkeen ne siirretään käytetyn polttoaineen varastoon odottamaan loppusijoitusta. Varastokapasiteetti mitoitetaan siten, että se riittää loppusijoituksen alkamiseen eli vuoteen 2020 saakka.

## Polttoaineen tarkastukset

Polttoainenippujen käytön jälkeisillä tarkastuksilla varmistetaan, että niiden käyttäytyminen reaktoriolosuhteissa on ollut suunnitelmien mukaista. Nämä tarkastukset teh-

dään laitoksella olevalla allastutkimuslaitteistolla. Sen avulla voidaan purkaa polttoainenippuja ja tehdä visuaali- ja mittatarkastuksia nipun komponenteille sekä gammascanning-mittauksia polttoainesauvoille. Tarkastetut niput kootaan laitteiston avulla ja siirretään odottamaan loppusijoitusta kuten muutkin käytetyt niput.

Uusien polttoainenippujen design (sekä venäläinen että englantilainen) on sellainen, että allastutkimuslaitteistolla tarkastettu nippu voidaan ladata takaisin reaktoriin. Näissä nipuissa mm. suojakotelo on kiinnitetty ruuveilla ja sauvat ovat vedettävissä irti. Kokoonpanon jälkeen nippu on kuten ennen tutkimuksen aloittamista.

## Käytetyn polttoaineen huolto

Käytetyn polttoaineen loppusijoitusta hoitaa TVO:n ja Fortumin yhdessä omistama yhtiö, Posiva. Loppusijoituspaikaksi Posiva on valinnut Eurajoen Olkiluodon. Loppusijoituslaitosta koskevaa periaatepäätöstä on haettu valtioneuvostolta keväällä 1999. STUK ja Eurajoen kunta ovat antaneet hakemuksesta myönteisen lausuntonsa. Valtioneuvoston käsittely on viivästynyt Eurajoen kunnan lausunnosta jätettyjen valitusten käsittelyn ajaksi. Valtioneuvoston hyväksymisen lisäksi periaatepäätös tarvitsee myös eduskunnan hyväksymisen.

Myönteisen päätöksen jälkeen loppusijoitustilojen rakentamiselle haetaan lupaa vuonna 2010 ja tavoitteena on, että varsinaisen loppusijoitus alkaa vuonna 2020.

PS. Kesäkuun alussa allekirjoitettiin venäläisen TVELin kanssa sopimus viiden vaihtolatauserän toimittamisesta Loviisaan vuosina 2001–2005. Tänä kautena puolet tarvittavasta polttoaineesta toimittaa BNFL ja toisen puolen TVEL.

DI Ossi Koskivirta,  
Fortum Power and Heat,  
hankintapäällikkö,  
puh. 010 4533 992,  
ossi.koskivirta@fortum.com





# Ympäristöasiat ydinvoimalaitoksen polttoaineen hankinnassa



*Ympäristöaudit  
Kara Baltan uraani-  
jalostuslaitoksella Kirgisiassa,  
taustalla rikastamojätteen  
haidutusallas.*

*Uraanilla tuotettua sähköä voidaan pitää maapallon hiilidioksidirasi-  
dirasitusten kannalta ympäristöystävällisenä energiamuotona, joten  
ydinvoimalaitosten tehokas ja turvallinen käyttö on ydinvoimayhtiöiden yksi keskeinen yhteinen ympäristötavoite.*

**P**olttoaineen hankinnan ja tuotannon ympäristövaikutukset voidaan ensi sijassa kohdistaa kaivos- ja rikastustoimintaan, jolloin merkittäviä ovat malmin pitoisuus ja rikastusjätteen hoitotapa sekä isotooppirikastuksen sähkönkulutus. Uraanilla tuotettuun sähkömäärään nähden uraanituotannon ympäristövaikutukset ovat nykyaikaisilla kaivoksilla ja tuotantomenetelmillä hyvin pienet ja päästöt marginaalisia. Myös käytetty energiamäärä on vähäinen.

Uraanipolttoaineen valmistuksen korkea laatu on myös tärkeää, koska se rajoittaa polttoaineaurioiden määrää ja henkilökunnan säteilyannoksia ja vaikuttaa rajoitetusti myös ympäristöannoksiin sekä laitospäästön laatuun.

Toimittajien vastuullisuus ympäristöasioiden hoidossa on Teollisuuden Voima Oy:n polttoainehankintojen alkuaajoista lähtien otettu huomioon. Teknisten kysymys-

ten ohella on samalla myös varmistettu toimittajien laatu- ja ympäristöasioiden hoidon ajankäytöstä.

Ydinpolttoaineen ja sen raaka-aineiden valmistukseen ja käsittelyyn liittyy myös runsaasti kansainvälisiä ja kansallisia turvallisuutta sekä ympäristönsuojelua sekä työ- ja säteilynsuojelua koskevia viranomaissäädöksiä. Tämä osaltaan on kehittänyt alalla toimivien yritysten ympäristövastuullista yrityskulttuuria. Tuotantolaitoksilla käytetyt suojelutoimet ovat useissa tapauksissa laajempia kuin mitä lainsäädäntö tai säädökset edellyttävät.

Ympäristöstä huolehtiminen onkin tänä päivänä osa kaikkien nykyaikaisten yritysten toimintaa. Osoituksena tästä ympäristövastuullisuudesta on mm. ydinvoimalaitosten sekä polttoainetoimittajien ympäristöjärjestelmien sertifiointi, joka on maailmanlaajuisesti käynnissä.



ISL-tuotantokaivo  
Kazakstanin Stepnoyessa.  
Ympäristön säteilytason mittaus.

Teollisuuden Voiman ympäristöjärjestelmälle on marraskuussa 1999 myönnetty ISO 14001 -standardin mukainen sertifikaatti. Kestävä kehitys edellyttää, että ympäristöasiat otetaan huomioon tuotannon kaikissa vaiheissa, ja TVO näkee tärkeäksi kokonaisvastuunsa Olkiluodon laitoksen polttoainekierrosta alkaen uraanin hankinnasta ja päättyen polttoaineen loppusijoitukseen kalliosta kalliioon -periaatteen mukaisesti. Samaa vastuullista suhtautumista ympäristöön TVO edellyttää myös yhteistyökumppaneiltaan.

Myös Fortumin ympäristö-, terveys- ja turvallisuuspolitiikka painottaa vastuullisuutta ympäristöasioiden hoidossa; yhtiön tavoitteena on olla ekokilpailukyvvyn edelläkävijä

markkina-alueillaan, tarjota koko elinkaarensa kannalta ympäristömyötäisiä tuotteita ja palveluja sekä toimia vastuullisesti yhteiskunnassa ja luonnonvarojen käytössä. Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristöjärjestelmän sertifiointiprojekti tähtää järjestelmän sertifiointiin vuonna 2001.

### Polttoainetoimittajan valinnasta ja ympäristöasioiden hallintakriteereistä

Ydinalan toiminnot mukaan lukien uraanin tuotanto- ja jalostusvaiheet on yleensä katsottu toiminnaksi, jolle on saatava toimintamaan viranomaisen hyväksyntä, ja kyseisen valtion lainsäädäntöön on sisällytetty toiminnalle asetettavat turvallisuus- ja ympäristönsuojeluvaatimukset. Nämä perustuvat tavallisesti kansainvälisten sopimusten periaatteisiin. Valtioiden lainsäädäntöön on myös tavallisesti sisällytetty vaatimus, että uraanin tuotanto- tai jatkojalostuslaitoksen ympäristövaikutukset tulee yksilöidä ja ar-

vioida laskelmien avulla ennen toiminnan aloittamista ja toimiluvan saamista.

Luvan myöntämiskäsittelyn yhteydessä toimivaltaiset viranomaiset tarkastavat esitetyt laskelmat ja suunnitelmat ja asettavat toimilupaan ympäristönsuojelua koskevat ehdot ja velvoitteet. Viranomainen myös valvoo toiminnan käynnistyttyä lupaehdojen ja velvoitteiden täyttymistä.

Lupaehdoissa on tavallisesti annettu yritykselle myös vastuu - sekä tekninen että taloudellinen - alueen palauttamisesta toiminnan päätyttyä lupaehdoissa määrättyyn tilaan - tavallisesti luonnontilaan - jossa sen käytölle ei jouduta asettamaan rajoituksia.

Lähtökohdana toimittajayrityksen ympäristönhallinnan tilan kartoittamisessa voidaan siten pitää kyseisen maan lainsäädännön toiminnalle asettamien vaatimusten ja velvoitteiden läpikäyntiä ja todentamista sekä vaatimusten vertaamista kansainvälisten sopimusten periaatteisiin (ml. säteily- ja työsuojelu).

TVO:n käyttämät arviointikriteerit perustuvat pitkälti ISO 14001-ympäristöstandardin vaatimuksiin. Standardi edellyttää mm., että toimittajalla/toimittajan tuotanto- tai jalostuslaitoksella tulee olla hyväksytty ympäristöasioiden hallintaa koskeva politiikka, johon yrityksen johto on sitoutunut. Samoin edellytetään, että yrityksellä on voimassaoleva ohjeisto tai säännöt tai suunnitelmat, jotka määräävät:

- miten toiminnalle lainsäädännön mukaan asetettujen ehtojen noudattaminen tapahtuu sekä miten yritys valvoo ehtojen noudattamista ja miten tapahtumat raportoidaan viranomaiselle

- miten työsuojelua ja työympäristöä koskevat vaatimukset toteutetaan

- miten yritys valvoo toimintansa ympäristövaikutuksia ja täyttää niihin liittyvät vaatimukset (ml. raaka-ainehankinta, veden ja energiankäyttö)

- kemikaalien käytöstä ja

- käytön valvonnasta

- jäännös- ja sivutuotteiden käsittelystä

- jätehuollosta ja jätteiden käsittelystä

- toiminnan päättymisen jälkeisistä toimenpiteistä; laitteistojen/laitoksen purku- ja maisemointitoimenpiteistä.

Yhteistyössä toimittajien kanssa painotetaan ympäristöasioiden hallinnassa jatkuvan parantamisen ja avoimen vuorovaikutuksen periaatetta sekä viranomaisten asettamien vaatimusten täyttämistä.





Näkymä tavanomaisen kaivoksen korvaavalle Stepnoyen ISL-tuotantokentälle.

## Polttoainetoimittajien ympäristönhallinnan tilasta

Uraanin tuotanto- ja jatkojalostustoiminta on eri maissa jo pidemmän ajan edellyttänyt toiminnan ympäristövaikutusten selvittämisestä ennen toiminnan käynnistämistä ja toimiluvan saamista viranomaisilta. Laitoksilla on ohjeistetut työturvallisuus-, työsuojelu-, laadunvalvonta- ja ympäristönsuojelumennettelyt, joiden pohjalta niiden ympäristöhallintajärjestelmät ovat serfioitavissa.

Useat uraanituottajat ja polttoainetoimittajat ovatkin sertifioineet tai sertifioimassa laitostensa ympäristöjärjestelmiään ISO 14001 -standardin mukaisesti. TVO:n raaka-uraanitoimittajista mm. kanadalaisella Cameco Corporationilla on käynnissä Key Laken, Blind Riverin ja McArthur Riverin kaivos- ja rikastamatoimintojen sertifiointiprojektit, ja Australiassa toimivan Olympic Dammin kupari-uraanikaivoksen ympäristöjärjestelmä on tarkoitus sertifioida ISO 14001:n mukaisesti tänä vuonna. Järjestelmä on jo aiemmin sertifioitu ympäristöstandardin "Australian Minerals Industry Code for Environmental Management" mukaisesti. Konversiotoimittajista BNFL on sertifioinut ympäristöjärjestelmänsä ISO 14001:n mukaisesti jo vuonna 1996 ja Comurhexin ja Camecon konversiolaitosten ISO 14001 -ympäristö-sertifiointiprojektit tähtäävät hallintajärjestelmien sertifiointiin vuonna 2000.

Rikastustoimittajista Urenco Ltd:n Almelon, Capenhurstin ja Gronaun tuotantolaitoksilla on voimassa olevat ISO 14001 -ympäristösertifikaatit vuodesta 1997. Myös Cogeman rikastuslaitoksen sertifiointiprojekti on meneillään. Polttoaineen valmista-

jilla, saksalaisella Siemens AG:llä sekä Advanced Nuclear Fuels GmbH:n polttoainetehtaalla, espanjalaisella ENUSA S.A:lla ja Ruotsissa toimivalla Westinghouse Atom AB:n polttoainetehtaalla on myös ISO 14001:n mukaan sertifioidut ympäristöhallintajärjestelmät.

Ympäristönsuojelu Venäjällä ja siihen liittyvät työsuojelu-, työturvallisuus- ja ympäristönsuojelunormit perustuvat maan omaan lainsäädäntöön samoin kuin ympäristöasioiden hallintajärjestelmien kehittäminen. GOST on myös laatinut ISO 14001 -standardin pohjalta ympäristöstandardiluonnoksen "Ympäristön laadunjohtamisjärjestelmä", jonka käyttövaatimukset ovat pohjana tuotantolaitosten ympäristöjärjestelmien sertifiointille Venäjällä aikanaan.

Venäjältä länsimaisille asiakkaille toimittava luonnonuraani tuotetaan nykyisin pääosin rikastamalla aiemmin tuotettua köyhdytettyä uraania tai purkamalla aiemmin strategisiksi luokiteltuja Venäjän valtion uraani- ja ydinasevarastoja. Ydinalan tuotantolaitokset ovat valtion omistamia ja toimivat Venäjän federaation valvonnassa ja niiden toiminta edellyttää viranomaisen luvan. Maan keskushallinnon ohella myös Venäjällä paikallisviranomaisen valvoo laitosten ympäristöpäästöjä (paikallisviranomaisen antamat luvat).

IVY-maiden sekä Neuvostoliiton hajoamisen yhteydessä muodostuneiden uusien itsenäisten valtioiden, kuten Uzbekistanin, Kazakstanin ja Kirgisian, ympäristö- ja ydinenergialainsäädäntö pohjautuu ennen maiden itsenäistymistä laadittuun Neuvostoliiton lainsäädäntöön. Talousrakenteen muuttumisen vuoksi ja vanhojen tuotanto-

laitosten omistussuhteiden muututtua valtioilla on ratkaistavanaan laajoja päätyneisiin tuotantoprojekteihin liittyviä ympäristökysymyksiä (koskee kaikkea teollisuutta). Valtioiden itsenäistyttyä niiden omaa lainsäädäntöä on voimakkaasti kehitetty länsimaisen lainsäädännön ja säännösten pohjalta.

## TVO mukana auditointitoiminnassa

TVO on selvittänyt laajamittaisemmin länsimaisten tuottajien ja Neuvostoliiton hajoamisen yhteydessä muodostuneiden uusien itsenäisten valtioiden uraanin tuotanto- ja jatkojalostuslaitosten ympäristöhallintaa, laitosten ympäristö- ja työsuojeluasioiden hallintaa sekä maan lainsäädäntö-, lupa- ja viranomaisvaatimuksia yhteistyössä ruotsalaisten voimayhtiöiden kanssa Kärnbränsle och Miljö -projektissa (KOM).

KOM-projektin asiantuntijaryhmät ovat ympäristöauditoineet mm. Kanadassa toimivat Key Laken ja Rabbit Laken uraanituotantolaitokset, Navoin uraanituotantolaitoksen Uzbekistanissa ja Stepnoyen ja Centralnoyen uraanituotantolaitoksen Kazakstanissa, Rössingin kaivoksen Namibiassa, Camecon konversiolaitokset Blind Riverissä ja Port Hopessa, BNFL:n konversiolaitoksen Springfieldissä ja Comurhexin konversiolaitokset Malvesissa ja Pierrelattessa, Urenco Ltd:n Capenhurstin rikastuslaitoksen, Zelenogorskin rikastuslaitoksen Krasnojarskissa, Westinghouse Atom AB:n polttoainetehtaan Västeråsissa sekä ANF:n polttoainetehtaan Saksassa.

Laitoskäyntien ja laitosten ympäristöhallinta-asioiden auditoinnin lisäksi projektin asiantuntijat ovat tavanneet kyseessä olevan maan säteily-, työsuojelu-, terveys- ja ympäristövalvontaviranomaisen edustajia ja käyneet heidän kanssaan läpi maan lainsäädäntöä ja viranomaisvaatimuksia sekä laitoksen toimilupa- ja viranomaisvalvontasioita. Kriteerit, joita KOM -projektissa on käytetty ja joiden kaikkien auditoitujen tuotantolaitosten on todettu täyttävän, perustuvat TVO:n käyttämien arviointikriteerien taivoin ISO 14001 -standardin vaatimuksiin. ■

Tuula Purra  
TVO:n polttoainehuoltotoimiston  
uraanijaoksen jaospäällikkö,  
puh. (09) 6180 2420, e-mail: tuula.purra@tvo.fi

Energia fõleis ihmste reisuill



## Tule kesäretkelle Olkiluotoon! 26.6.-5.8.2000

Pääset Pujo-vesibussilla Raumalta Olkiluotoon ja bussilla takaisin Raumalle tai päinvastoin. Retkiä järjestetään maanantaista lauantaihin.

Näet Olkiluodon ja Rauman kauniin saariston. Olkiluodossa pääset Energia-aikamatkalle, joka on rakennettu VLJ-luolaan ja kertoo muun muassa siitä, miten aikojen kuluessa sähköenergia ja sen tuotanto ovat kehittyneet.

VLJ-luola on voimalaitosjätteen loppusijoitusluola, jonka 700 metriä pitkään ajotunneliin näyttely on pystytetty. Matka taittuu jalan ja päättyy 60 metrin syvyyteen maan alle. Takaisin maan pinnalle tullaan hissillä.

Lähdöt busseilla arkinen maanantaista perjantaihin Rauman torilta museon edestä (paitsi lauantaisin Savilan puistosta).

Muista käydä lunastamassa pääsylippu Rauman torilla olevasta TVO:n palvelupisteestä, sillä näin varmistat paikan matkaa varten. Palvelupiste on avoinna 19.6.-5.8.2000 ma-la klo 10.00-14.00.

Lippujen hinnat ovat seuraavat: aikuiset 20 mk, alle 15-vuotiaat 10 mk ja perhelippu 40 mk.

### Ohjelma

#### Vesibussi – A-bussi

- klo 13.00 Lähtö bussilla torilta Syvärauman rantaan, josta merimatka alkaa
- 14.45 Rantautuminen Olkiluotoon
- 15.00 Tutustuminen Energia-aikamatka-näyttelyyn
- 16.10 Lähtö bussilla Raumalle
- 16.30 Saapuminen lähtöpaikkaan

#### B-bussi - vesibussi

- klo 13.00 Lähtö bussilla torilta Olkiluotoon
- 13.30 Tutustuminen Energia-aikamatka-näyttelyyn
- 14.45 Lähtö vesibussilla Olkiluodosta
- 16.30 Saapuminen lähtöpaikkaan

#### Bussi-vesibussi Eurajoelta 8.7.

- klo 13.00 Lähtö bussilla Eurajoelta Matkahuollon edestä Olkiluotoon
- 13.30 Tutustuminen Energia-aikamatka-näyttelyyn
- 14.45 Lähtö vesibussilla Olkiluodosta Raumalle
- 16.30 Lähtö bussilla Raumalta Eurajoelle
- 17.00 Saapuminen lähtöpaikkaan



Teollisuuden Voima Oy



# WIN – Women in Nuclear

## Origins of WIN



WIN Group on technical tour during WIN Global 1999, in the middle Marke Heininen-Ojanperä.

*WIN is a world-wide association of women working professionally in the fields of nuclear energy and applications of radiation. The goal of WIN is to contribute to objectively informing the public on nuclear and radiation.*

**A**t PIME '89, the global meeting for public information specialists, a round table with six ladies was chaired by Agneta Rising with the title "women and nuclear energy", this was the triggering point of WIN.

For many years there had been in two European countries - Sweden and Switzerland - very successful women's groups in nuclear & energy information. In Switzerland, "Frauen für Energie" and in Sweden "Women and Energy".

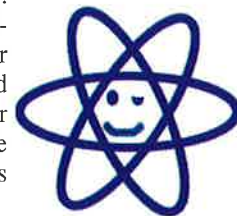
Proposed by Dr Irene Aegerter and Ms Agneta Rising and endorsed by the ENS Information Committee, chaired at the time by Juhani Santaholma, a special women's meeting was organised January 1990 in Ascona, Switzerland. Women from all over Europe were invited and the project Women and Nuclear Energy was started.

In May 1992 the Finnish group "Energy Channel" organised a meeting for the project where the idea was launched to transform the project into an organisation WIN, Women in Nuclear. The constitutional meeting of WIN took place at Karlovy Vary,

Czech Republic in January, 1993. The first president of WIN was elected, Dr Irene Aegerter, Switzerland (1993-1996).

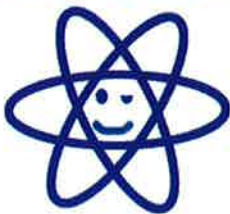
### **Marke is gone, but work goes on**

Marke Heininen-Ojanperä was involved since the start of the ENS's "Women and Nuclear" project and has been a key power for the successful development into WIN and into a true global organisation. Marke was active and supportive and she participated, sharing her ideas and competence with WIN for the future development of nuclear energy. Marke took part in most of the WIN meetings and we got to know her as a competent, thoughtful and dedicated colleague, with warm elegance. She invited us to Helsinki and Finland for the first time 1992 and the second time for 2000, but this time she was gone. We miss her!





WIN Group Annual Meeting, Washington D.C. May 1999.



"The smiling atom". Visit the [www-site](http://www-site) to see the blinking Atom.

#### WIN Annual Meetings

France	1993
Germany	1994
Sweden	1995
Russia	1996
Spain	1997
Taiwan	1998
USA	1999
Finland	2000

#### WIN Awards

1996 Lioudmilla Kolesnikova, Russia  
 1997 Maria-Teresa Lopez-Carbonell, Spain  
 1998 Shin Young-soon, R.O Korea  
 1999 Emmy Roos, USA

### Growth of WIN

The growth of WIN has been shown in the enclosed statistics. The number of countries with a WIN organisation has grown from 22 in year 1993 up to 51 in year 2000. During the same interval the number of WIN members has grown from 145 up to 1850.

### Presidential views

#### Dr Irene Aegerter, Switzerland; President 1993-1996

"At the dawn of the nuclear age there were women working together with men like Marie Curie, Lisa Meitner, Maria Goeppert-Mayer, to name just a few. WIN is needed to follow their footsteps. The network of women in nuclear is most important for me both on the national level, as well as on the global one. WIN is needed, so that not only the technical and economical aspect of nuclear energy are considered, but also emotional and ethical aspects, especially in communication. The hearts of the people have to be won, WIN wants to give back the smile to nuclear energy."

lear energy are considered, but also emotional and ethical aspects, especially in communication. The hearts of the people have to be won, WIN wants to give back the smile to nuclear energy."

#### Agneta Rising, Sweden; President 1996-2000

"WIN started as a European project but is now a global, well-known and respected organisation. Still keeping the active, creative and informal atmosphere since its beginning ten years ago. With members in more than 50 countries and in all continents WIN is truly global.

WIN supports professional women so they can reach outside the nuclear community with facts on nuclear and radiation. WIN members meet the concerns of the general public. In different ways in different cultures. WIN members devote time and use their knowledge and experience to have a dialogue with the public, giving confidence.

### WIN Statistics

#### Development of WIN membership status:

Year	Number of countries represented in WIN	Number of WIN-members
1993	22	145
1994	23	288
1995	26	350
1996	28	374
1997	35	550
1998	41	875
1999	47	1300
2000	51	1850



Shin Young-soon, R.O Korea receives WIN Award from WIN President Agneta Rising.





*Dr Irene Aegerter, Switzerland;  
President 1993-1996*



*Agneta Rising, Sweden;  
President 1996-2000.*



*Annick Carnino, Austria;  
Nominated President 2000.*

*WIN Homepage address: <http://www.etceteraweb.com/WIN/WININ.html>*

ce and credibility and a human face to nuclear.

WIN provides role models for young women. WIN attracts high quality young people to our competence areas to ensure a future prosperous development."

### **Nominated President 2000, Annick Carnino, IAEA**

"When in Ascona it was decided to create WIN, we saw it as speaking up for the nuclear industry in which we all believe. Now I see additional strenghts in WIN, I see a network of professional women and men all over the world, that will help crack the glass ceiling and will change the image of our industry in the eye's of the public. It will also promote the younger generation to join and keep alive the nuclear option in the future.

WIN will contribute in solving two major issues: public understanding of nuclear energy and applications; and attracting the younger generation to sustain the nuclear option. Let us work together to achieve these goals."

### **The Smiling Atom**

Nuclear and radiation technologies and applications are very beneficial for mankind. There are also many possibilities for future developments. The general public, though, has concerns and fears. WIN wants to meet the concerns and give the smile back to the atom, as well as give a human face to nuclear and radiation technologies. The WIN symbol, the smiling atom, is a symbol for all positive and beneficial uses of the atom and the general public's appreciation of the uses. ■



*Agneta Rising,  
WIN Global, President,  
[agri@ringhals.vattenfall.se](mailto:agri@ringhals.vattenfall.se)*



*Bodil Berntsson,  
Assistant for Agneta Rising,  
[bodb@ringhals.vattenfall.se](mailto:bodb@ringhals.vattenfall.se)*



# Energy Channel 10 years

*"It is a privilege to be a woman" – yes, it certainly is. The event arranged by the Federation of the Finnish Societies for Women on 21-22 April 1990 gave us, the members of the Energy Channel, new ideas and energy. It also supported our understanding that especially women should be told more about the different energy sources, radiation and its properties and use. The event also arouse thoughts of the means for information distribution. The spirit of the beginning of the 1990's, political events and energy policy discussions may even have needed this kind of independent forum for information distribution.*



*Coordination Group of Energy Channel.*

**B**ecause we Energy Channel members have different kind of education and work experience, work at various fields, also our readiness to tell about matters related to nuclear power and radiation was versatile and good. Our activities have been and still are many-sided. Along the years, the Energy Channel has covered various topics e.g. radiation, risks, operation of a nuclear power plant, emissions, wastes,

environmental issues, saving energy etc. We have also trained and educated our selves and thus improved our knowledge in the field. But, however, one of the most significant reasons for being an Energy Channel member is that it is really nice and fun to be member. The activities are voluntary, sometimes even hard and the meetings are held mostly after office hours. We have contributed significantly to our work and consider it to be of great value and worth while. The Energy Channel wishes also to thank those instances who support our activities and thus make it possible.

## **Foundation of the Energy Channel**

A follow-up meeting of the "It is a privilege to be a woman" event was held on 28 May 1990. And the meeting stated that the function of the Energy Channel would certainly be justified. We (Tuula Auvinen, Lena Hansson, Marke Heininen, Anna-Maija Kosonen, Anneli Nikula, Käthe Sarparanta and Sirpa Vertanen) held a 'think tank' at Voimatalo on 13 June 1990 and decided on getting organized. We discussed lively on the possibility to join in an already existing organization. It was stated that the Finnish Nuclear Society (ATS) is a scientific society which has contacts and expertise from different energy circles and, furthermore, ATS is a member of the European Nuclear Society.



*Speaker Riitta Uosukainen at Radiating Woman Seminar, Helsinki 1997.*

Anna-Maija Kosonen was assigned to clarify ATS's stand in the matter and the rest of the group members were told to consider alternative organizations for the next meeting.

The result was that in its meeting on 31 August 1990 the board of ATS founded a working group to take care of information distribution. Based on our proposal, the group was named as "Energy Channel".

After getting organized and after the financial matters were settled, active "selling" of expertise was started. Ms Lena Hansson was elected as the first chairman and Ms Sirpa Vertanen as the secretary of the working group. The rest of the core group would be responsible for the programme and the actual activities. The financial matters and the principles of the function shall be clarified before starting the activities.



*Energy Channel Activists at Nordisk Forum in Turku, 1994.*

## Members

The Energy Channel has about 60 members. The coordinating group led by the chairman has usually 6-8 members. At present, the members are Anneli Nikula (chairman), Päivi Mäkinen, Pirkko Mäki-Nikkilä (secr.), Sinikka Pinnioja, Eija Karita Puska, Laina Salonen, Käthe Sarparanta, Tellervo Taipale, Milja Walsh and Sirpa Vertanen (secr.).

The activities have been supported by e.g. lecturers from the Technical Research Centre of Finland, technical universities, department of radiochemistry of the University of Helsinki, Radiation and Nuclear Safety Authority, various organizations, ministries and power companies.

The following persons have acted as chairs of the Energy Channel:

1990-1992	Lena Hansson
1992-1997	Anneli Salo
1997-	Anneli Nikula.

## Goals of the working group

When the Energy Channel working group was established the main goal of the activities was to increase the knowledge of radiation and energy matters among people outside the field itself. And women were considered as the main target group. The aim was to tell about nuclear technology and energy matters intelligibly and to make people understand that the persons working on nuclear field are ordinary men and women. Al-

ready in the beginning it was decided that both men and women can be accepted as members. Our group should not be seen as a "women's club".

The Energy Channel organizes lectures for different target groups, participates actively in various events, fairs etc. The Energy Channel also prepares information packages, transparencies and brochures.

## Activities

The Energy Channel has in its function continued its line in distributing information on energy matters, radiation and radioactivity to decision makers and other citizen groups, especially to women. Lectures have been held to pupils, students in technical schools and universities and to different groups of women (societies, teachers, political groups



*Audience at the the ENS Women in Nuclear project meeting in Helsinki, 1992.*



*Minister Hannele Pokka opening the ENS Women in Nuclear project meeting in Helsinki, 1992.*

of women etc.). Additionally, visits to nuclear power plants have been organized for some groups.

For its own members, the Energy Channel has regularly organized educational seminars, lectures and discussions. The Energy Channel has also arranged an annual summer seminar for the members of the ATS. E.g. members of the parliament have participated in the energy policy discussions in these seminars.

In events arranged in the beginning of the 1990's natural radiation, especially radon, was a popular discussion topic. Of course, the Chernobyl accident and its envi-

ronmental effects were also discussed. In the early years of its activities the Energy Channel gave outspokenly a reply to a few articles in the Letters to the Editor in the major Finnish daily paper Helsingin Sanomat. The replies, which were critically reviewed by the chair

Lena, received very positive feedback. It started from very small and modest, but soon the group was requested to give lectures also e.g. to students at the Tampere Technical Institute as a part of their environmental education. The Energy Channel also participated in the "Capable Woman" fair both with an exhibition and as lecturers.

The Energy Channel arranged an international meeting in 1992 for women interested in the "Women in Nuclear" -project of the ENS. In the same connection, an international seminar was arranged and it was opened by minister Hannele Pokka (today Governor of the county of Lapland). The seminar "Radiating Women" has been arranged three times. The seminar is meant for opinion lea-

der women at various fields, and more than one hundred persons have participated in each seminar. The seminar topics have been Energy & Environment, Radiation & Environment and Future Risks. High level lectures were held by leading experts in the field. Greetings from the Finnish Parliament to the seminars have been brought e.g. by the Speaker Riitta Uosukainen, MPs Leena Luhtanen and Irja Tulonen and by MEP Marjo Matikainen, who is also an Energy Channel member.

The Energy Channel has now consolidated its position as a working group of ATS. Information distribution policies have been agreed upon and found to be fit. The plan is to continue along the same lines. In September, the opinion leader women will assemble again in the Assembly House of the Estates (Säätytalo) at a seminar. The topic of this seminar will be Woman-Energy-Welfare.



*Sisko Salomaa and Sirkka Vilkkamo.*

*Käthe Sarparanta,  
polttoaineinsinööri,  
Teollisuuden Voima Oy,  
puh. (02) 8381 5430,  
kathe.sarparanta@tvo.fi*





# Featuring the chairpersons of Energy Channel



*Lena Hansson-Lyyra, Chairperson 1990-1992.*

Ms Lena Hansson-Lyyra has MSc degrees from the Helsinki University in Radiochemistry and from the University of California, Berkeley, USA, in Nuclear Engineering Science. She has worked as Research Assistant in Helsinki University, at VTT Reactor Laboratory and in Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, USA. From 1986 onwards she has been working at VTT Manufacturing Technology, first as Research Scientist and thereafter as Senior Research Scientist in the area of materials in nuclear environments. Her professional key qualifications cover LWR fuel fabrication, material properties of nuclear fuel materials, quality control of fuel manufacturing and radiation safety. Her international activities include a membership of a European Nuclear Society's Group Women and Nuclear Energy, 1990-1992. Currently she shares her time between professional activities and family life.

Ms Anneli Salo has a Licentiate degree in radiochemistry from the Helsinki University. Her professional career includes different positions on the Finnish Center for Radiation and Nuclear Safety 1963-1991 including director of the Surveillance Department, 1975-1991. She has acted as the Vice Chairman of the Consultative Commission on Radiological protection in Finland, up to 1991. Her international activities include work as Section Head at International Atomic Agency's Radiation Protection Section, 1985-1988, Finnish representative in Committee of Radiation Protection and Public Health in Nuclear Energy Agency of OECD, 1976-1990, Member of the Application Committee of ICRP (International Commission on Radiological Protection), 1985-1992. After her retirement in 1991 Ms. Salo has continued her work in several national and international tasks, among them the membership of the Advisory Committee on Nuclear Energy in Finland, 1994-2000, Member of the National Council for Nuclear Waste, Sweden since 1993 and President of the Nordic Society for Radiation Protection since 1999. In 1996 Ms Salo was nominated as Honorary Member of the Finnish Nuclear Society.



*Anneli Salo, Chairperson 1992-1997*



*Anneli Nikula, Chairperson 1997-*

Ms Anneli Nikula is a radio chemist, MSc. She has worked as Research Assistant in the Helsinki University Radiochemistry Department, in Teollisuuden Voima Oy as Chemist and as Section Head, as Senior Adviser in the IVO-Group in the Environmental Protection Division and as Senior Adviser in the Finnish Energy Industries Federation in environmental and nuclear policy issues. In November 1999, Teollisuuden Voima Oy's Board of Directors appointed Mrs Nikula as Corporate Adviser. In 1997-2000 she acted the vice chairperson of the Board of the Finnish Nuclear Society. She has been the Secretary General of the Finnish Nuclear Forum and a member e.g. in the NucNet Board and in the Foratom Executive Board. She is a member of the Executive Board of WIN Global. Mrs Nikula has, besides her own work, been active in nuclear information issues. Through several public presentations and articles she has aimed at giving the public a good and correct picture of the nuclear field and to distribute information on issues connected to radiation.

# WIN GLOBAL MEETING

## June 14-17, 2000 Helsinki, Finland

### Wednesday June 14th, 2000

Technical Tour Loviisa NPP

- 09.00 Transfer by bus from Helsinki to Loviisa  
09.30 Pick up at Helsinki-Vantaa Airport, if needed  
Tour of the plant:  
Information centre - Control room - Reactor building - Final repository of reactor waste  
15.00-16.30 Transfer to Helsinki  
16.30 WIN Executive and Board Meeting  
19.30 Welcome at the Assembly House of the Estates

### Thursday June 15th, 2000

Venue: Wanha Satama (the Old Harbour) fair centre at the historical Katajanokka harbour area,  
address: Pikku Satamakatu 3-5, Helsinki

- 08.30 Registration  
09.00-17.00 Opening remarks, WIN Global President  
Welcome Address by the FNS Vice President  
WIN General Assembly  
Poster Session  
WIN General Assembly continues  
Evening Helsinki sightseeing by boat and Dinner on board

### Friday June 16th, 2000

- 09.00-17.00 Opening remarks, WIN Finland  
Global Climate Change, The Nordic Aspect  
*Mr. Juhani Santaholma, Managing Director, Finergy*  
Invited comments  
Nuclear Power in Finland  
*Mr. Mauno Paavola, Managing Director, Teollisuuden Voima Oy*  
Nuclear Waste Management and Decision in Principle  
*Mr. Veijo Ryhänen, Managing Director, Posiva Oy*  
Assessment of Social Impacts of Spent Fuel  
*Ms. Jaana Avolahti, Research Coordinator, Posiva Oy*  
Invited comments and discussion  
Press Conference and Poster Session  
Panel discussion: Building Confidence in Nuclear Power  
*Emotional Intelligence, Sari Lindholm-Yläne, Helsinki University*  
Radiation as a tool for conservation of paintings  
*Ms. Siukku Nurminen, the Museum of Contemporary Art*

### Saturday June 17th, 2000

Technical Tour Olkiluoto NPP

- 07.00 Transfer by bus from Helsinki to Rauma  
10.30 Visit to the Old Rauma (the UNESCO World Heritage List)  
12.30 Transfer to Olkiluoto NPP  
13.00 Visit of the plant: Information centre - Tour of the Plant - Spent Fuel Storage - Final repository of reactor waste  
17.00 Visit to Turku medieval castle, including dinner  
22.00 Transfer to Helsinki

## ETDEWEB

# Oikotie energiatutkimuksen tuloksiin

**L**aajin kansainvälinen energia-alan tietokanta ETDE World Energy Database on tämän vuoden alussa saanut uuden, kätevän www-hakuliittymän. Uusi ETDEWEBiksi nimetty palvelu mahdollistaa helpon tavan seurata energian t&k-sektorilla tapahtuvaa kehitystä tarjoamalla tietoja 18 maassa julkaistusta energia-alan kirjallisuudesta. Palvelun kautta on saatavissa kokoteksteinä pdf-muodossa paljon varsinkin raportti- ja konferenssijulkaisuja. Ajallisesti ETDEWEB sisältää aineistoa alkaen vuodesta 1995.

Tietokannan tuottaminen perustuu kansainvälisen energijärjestön IEA:n jäsenten väliseen tiedonvaihtosopimukseen "Energy Technology Data Exchange" lyhennettynä ETDE. Tiedonvaihtoon osallistuu tällä hetkellä 18 maata: Alankomaat, Belgia, Brasilia, Espanja, Etelä-Korea, Iso-Britannia, Italia, Japani, Kanada, Meksiko, Norja, Ranska, Ruotsi, Saksa, Suomi, Sveitsi, Tanska sekä USA. Vain sopimusmailla on oikeus käyttää ETDE-tietokantaa ja siten myös ETDEWEB-palvelua.

Tietokantaa ylläpitää Yhdysvaltojen energiaministeriö U. S. Department of Energy (DOE). Suomessa sopimuksesta vastaa Tekes ja käytännön työstä Teknillisen korkeakoulun kirjasto. Suomen osalta tavoitteena on siirtää oman maan energiaosaamis-

ta kansainväliseen tietokantaan ja näin edistää sen kansainvälistä kysyntää.

Tietokannasta voi etsiä vastauksia kysymyksiin, jotka käsittelevät mm:

- energiatuotannon ja -käytön ympäristövaikutuksia
- uusiutuvia energialähteitä
- fossiilisia polttoaineita
- bioenergiaa
- polttotekniikkaa
- materiaalitutkimuksia
- energian varastointia, konversiota ja säästöä
- energiapolitiikkaa ja suunnittelua sekä
- talouteen liittyviä näkökohtia.

Energiatuotantoon ja -käyttöön liittyvän ympäristötekniikan lisäksi tietokannasta löytyy myös viitteitä globaalisista ilmastomuutoksista, kasvihuonekaasuista sekä ympäristövaikutusten arvioinnista. Tietokantaan syötetään eri maiden energiaviranomaisten tuottamaa materiaalia, joten se soveltuu energiapolitiittisten suuntausten ja suunnitelmien seurantaan. Tietokantaa voi käyttää hyväksi myös etsittäessä uusia potentiaalisia yhteistyökumppaneita.

ETDEWEBin käyttö Suomessa perustuu maksulliseen käyttölisenssiin, jota hallinnoidaan TKK:n kirjastossa. Testikäytöstä

voi sopia TKK:n kirjaston kanssa, joka toimii samalla myös tietokannan help-deskinä neuvoen sen käytössä.

ETDE-tietokanta sisältää myös kansainvälisen atomienergiäjärjestön IAEA:n tuottaman INIS-tietokannan, johon on koottu tietoja eri puolilla maailmaa julkaistusta ydinenergia-alan kirjallisuudesta. INIS-tietokantaan on olemassa myös oma www-hakuliittymä, INIS ei kuitenkaan sisällä kokotekstiaineistoja ETDEWEBin tapaan. ■

### Lisätietoja:

<http://www.hut.fi/Yksikot/Kirjasto/Tietokannat/etde-web.html>

<http://www.etde.org/ETDEWEB/>

<http://www.hut.fi/Yksikot/Kirjasto/Tietokannat/inis-esite.html>

<http://www.iaea.or.at/programmes/inis/index.html>

### Yhteyshenkilöinä toimivat:

Eva Tolonen, TKK kirjasto,  
puh 09-451 4140,  
e-mail: eva.tolonen@hut.fi

Marja Malmgren, TKK kirjasto,  
puh 09-451 4104,  
e-mail: marja.malmgren@hut.fi

## "Front End of the Uranium Fuel Cycle" -seminaarin artikkeli netissä!

Jari Siitonen (Fortum Engineering) ja Johanna Hansen (Posiva) ovat kirjoittaneet kattavan ja mielenkiintoisen yleiskatsauksen YG:n maaliskuussa järjestämästä "Front End of the Uranium Fuel Cycle" -seminaarista. Artikkelit löytyy ATS Ydintekniikan nettisivuilta <http://www.vtt.fi/ene/ye/ats/index.html>. Käykäähan tutustumassa!



SUOMEN  
ATOMITEKNILLINEN  
SEURA -

ATOMTEKNISKA  
SÄLLSKAPET  
I FINLAND ry



### **Kannatusjäsenet:**

ABB Power Oy  
Fortum Oyj  
Fintact Oy  
Oy Helium Gas Research HGR Ltd  
Kemira Oy, Energia  
Mercantile-KSB Oy Ab  
NAF Oy  
Patria Finavitec Oy  
Perusvoima Oy  
Pohjolan Voima Oy  
Posiva Oy  
PRG-Tech Oy  
Rados Technology Oy  
Platom Oy  
Saanio & Riekkola Oy  
Siemens Osakeyhtiö  
Soffco Oy Ab  
Suomen Atomivakuutuspooli  
Teollisuuden Voima Oy  
VTT Energia  
YIT-Huber Oy

### **ATS internetissä:**

<http://www.vtt.fi/ene/ye/ats/index.html>