

# VUORITEOLLISUUS



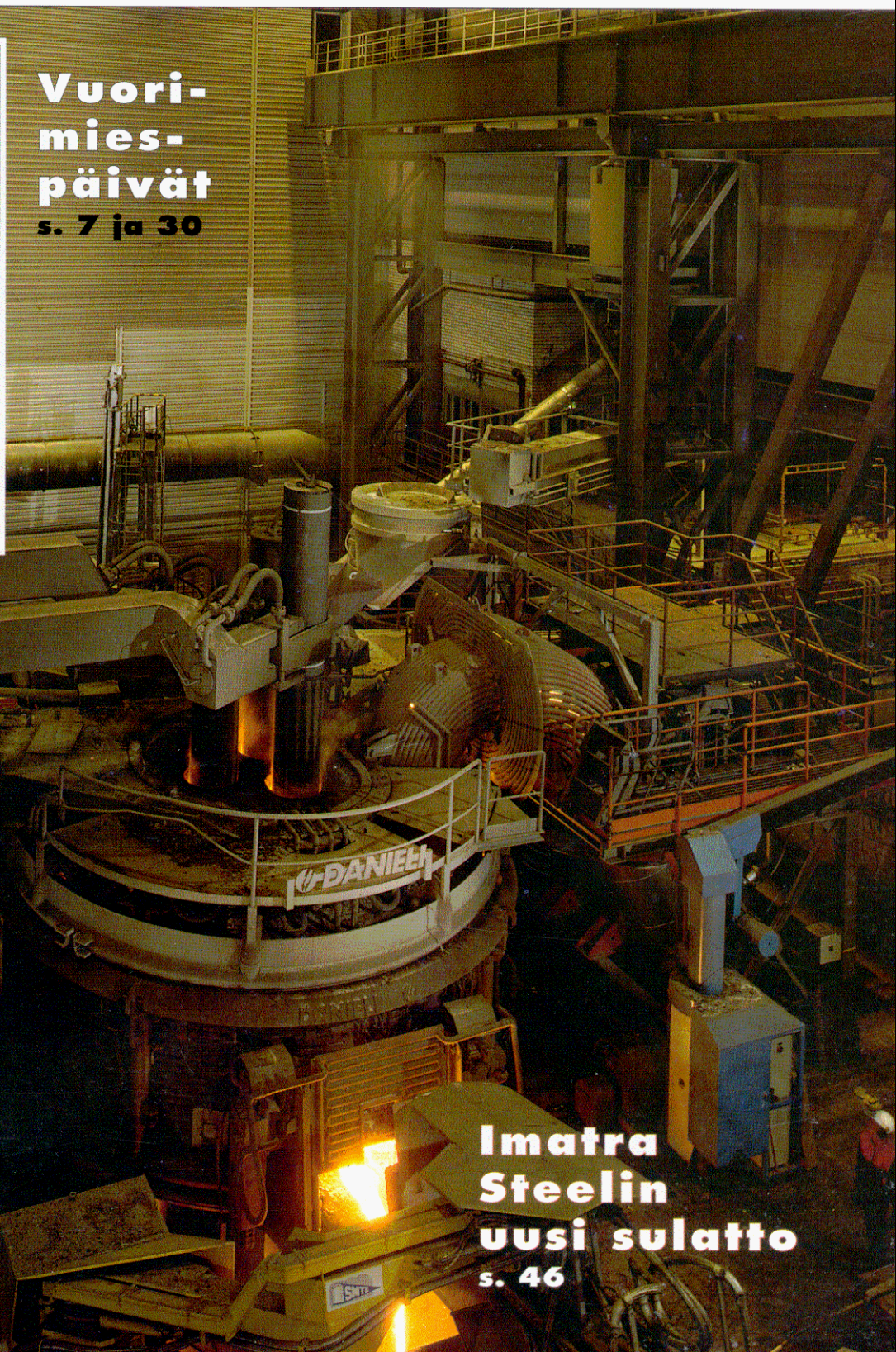
N:o 2/1997  
55. vuosikerta  
ISSN 0042-9317

# BERGSHANTERINGEN

Vuorimiesyhdistyksen jäsenlehti – Bergsmannaföreningens medlemstidskrift



**Vuori-  
mies-  
päivät**  
s. 7 ja 30



**Imatra  
Steelin  
uusi sulatto**  
s. 46



# Tämän pistekilvan **voittajaksi** nousee Rautaruukin asiakas.

## RAUTARUUKKI

### Päätuotealueet

- Kuuma- ja kylmävalssatut tuotteet
- Pinnoitetut ohutlevyt
- Putket
- Profiilit
- Rakentamisen komponentit
- Pitkät terästuotteet

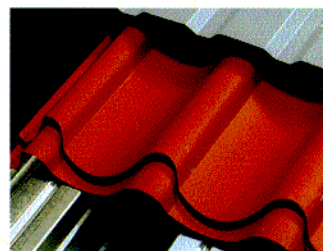
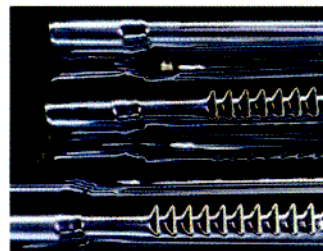
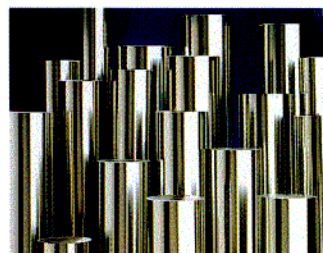
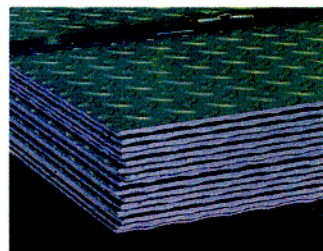
**R**autaruukki-konsernilla on tuotantoa kymmenessä Euroopan maassa. Rautaruukki on myös yksi Euroopan tehokkaimmista teräsyhtiöistä. Monipuolinen tuotevalikoimamme ylittää kuumavalssatuista teräksistä pitkälle jalostettuihin erikoistuotteisiin.

Mittaamme toimintamme laatutasoa jatkuvasti ja käytämme kovimpia mahdollisia mittareita.

Saimme Suomen laatupalkinnon muutama vuosi sitten. Sen jälkeen olemme tehneet työtä Euroopan laatupalkinnon ja USA:n Malcolm Baldrige -palkinnon voittajatason saavuttamiseksi.

Molempien palkintojen voittajien laatupistetaso on 700 ja Rautaruukin Raabe Steelin tehdas lähestyy tätä maailmanluokan yritysten huipputasoa. Tyytyväiset asiakkaat ovat meille silti laatupisteitä tärkeämpiä. Toisaalta korkeiden laatupisteiden ansiosta meillä on tyytyväisiä asiakkaita.

Vientipäällikkö  
Rainer Wiegand  
Rautaruukki  
Strip Products



**RAUTARUUKKI**  
TULEVAISUUS ON TERÄSTÄ



Julkaisija  
VUORIMIESYHDISTYS -  
BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

## PÄÄTOIMITTAJA

*Prof. Jouko Härkki* 08-553 2424  
Oulun Yliopisto fax 08-553 2304  
Prosessiteknikan osasto  
Linnanmaa  
90570 OULU

## TOIMITTAJA, T&K

*DI Asko Vesanto* 09-451 2788  
Teknillinen korkeakoulu fax 09-451 2795  
Materiaali- ja kallioteknikan laitos  
02150 Espoo

## TOIMITUS

L & B Forstén Öb Ay 019-2415604  
PL 45 fax 019-2415453  
10601 Tammisaari

## TOIMITUSNEUVOSTO

*Prof. Markku Mäkelä, pj* 020 550 22 23  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 15  
Betoni miehenkuja 4  
02150 Espoo

*DI Matti Palperi* 09-565 1221  
Ulvilantie 11 b D 108  
00350 Helsinki

*FT Yrjö Pekkala* 020 550 11  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 20  
Betoni miehenkuja 4  
02150 Espoo

*DI Pekka Purra* 09-421 2611  
Outokumpu Harjavalta Metals Oy fax 09-421 2611  
PL 89  
02201 Espoo

*DI Pertti Rantala* 09-881 72 600  
Filtermat Oy fax 09-881 72 601  
PL 61  
02271 Espoo

*Tkl Seija Sundholm* 09-698 4033  
Aukustinkuja 4 A 040-546 6366  
00840 Helsinki fax 09-698 2006

## ILMOITUSPÄÄLLIKKÖ

*Veikko Appelberg* 09-421 3325  
Vuorimiesyhdistys r.y. fax 09-421 3373  
PL 84  
02201 ESPOO  
email: veikko.appelberg@outokumpu.fi

## Ilmoitushinnat vuodelle 1997

II ja III kansi..... 5 120,- 1/2-sivu..... 2 920,-  
takakansi..... 5 900,- 1/4-sivu..... 1 740,-  
1/1 sivu..... 4 330,- Lisäväri/kpl..... 1 600,-  
Ammattihakemisto-ilmoitus 1/1 vs, 660,-  
Koko: leveys 85 mm, korkeus 25 mm  
Vuosikerta 150,- Ulkomaille 200,-  
Irtonumero 65,- Ulkomaille 75,-

## TAITON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Leena Forstén

Kirjapaino: Tammisaaren Kirjapaino Oy, Tammisaari 1997

## SISÄLTÖ

<i>Antti Mikkonen:</i> Vuorimiesyhdistyksen jäsenprofiili	5
<i>Veikko Appelberg:</i> Vuorimiespäivät 1997	7
Vuorimiesyhdistyksen hallituksen toimintakertomus vuodelta 1996	9
Vuorimiesyhdistyksen tuloslaskelma, tase, ja talousarvio vuodelle 1997	10
Otteita tutkimusvaltuuskunnan toimintakertomuksesta vuodelta 1996	11
<i>Aulis Saarinen:</i> Puheenjohtajan katsaus Vuorimiesyhdistyksen vuosikokouksessa	15
<i>Georg Ehrnrooth:</i> Kilpailukykyinen teollisuus on hyvinvoinnin edellytys	24
<i>Bo-Eric Forstén:</i> Metallurgin sielulle ja ruumiille lohtua ja toivoa	26
<i>Bo-Eric Forstén:</i> Vuorimiesten Helsinki Summit	30
<i>Bo-Eric Forstén:</i> Perusmetalli pitää puoliaan EU:ssa	36
<i>Jouko Penninkilampi:</i> Terästehdas ilman jätteitä - kestävä kehitys terästeollisuuden perustana	38

## T & K

<i>Pertti Rantala:</i> Suodatusteknologian kehitys rikastamoissa	42
<i>Martti Veistaro:</i> Imatran uusi valokaariuunisulatto	46
<i>Raimo Matikainen:</i> Tulevaisuuden kaivos	52
<i>Heikki Paarma:</i> Pohjois-Euroopan metallisten raaka-aineiden merkityksestä toisessa maailmansodassa	54
Joukko Tosikkoja	56
Palveluhakemisto	57
Vuorimieskilta	58
Jäsen uutisia	59
Vuorinaiset	60
<b>Geologijaosto</b>	
Jaoston tulevat tapahtumat; jaoston johtokunta	61
4th Biennial SGA Meeting; Lauri Hyvärinen: Saatanan moluuppi 1997	62
<b>Kaivosjaosto</b>	
<i>Kari Kokkonen:</i> Gospi lehahtaa sinisen pilven lailla yrityksen ikkunasta sisään;	63
Rikastajat ja kaivosmiehet syysretkelle Puolaan	
<b>Metallurgijaosto</b>	
<i>Erkki Ristimäki:</i> Hyvät metallurgit; metallurgijaoston tapahtumakalenteri	64
Metallurgijaoston vuosikokous 1997; metallurgijaoston kesäretki	65
<b>Rikastus- ja prosessijaosto</b>	
Jaoston toimintakertomus vuodelta 1996; jaoston toimintasuunnitelma vuodelle 1997	66
Geologian tutkimuskeskuksen sarjoissa vuonna 1996 ilmestyneitä julkaisuja	67
Tutkimusselosteet, kirjat, julkaisut	68

Kansikuva: Imatran terästehtaan uusi uuni  
Studio Jare Foto

## OSOITTEENMUUTOKSET:

Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y.  
c/o Ulla-Riitta Lahtinen  
Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO

Vuoriteollisuus-Bergshanteringen -lehden seuraava numero ilmestyy 30.10.1997. Siihen tarkoitettun **aineiston tulee olla toimituksella** (L & B Forstén) Tammisaaressa **viimeistään 30.8.1997**. T&K-aineisto Asko Vesannolle Otaniemeen.





HALLITUS 21.3.1997

**DI Antti Mikkonen**, puheenjohtaja 09-132 1339  
Kemira Engineering Oy fax 09-694 0914  
PL 330  
00101 HELSINKI  
email: antti.mikkonen@kemira.com

**TkT Juho Mäkinen**, varapuheenjohtaja 09-421 2144  
Outokumpu Oy fax 09-421 3890  
PL 280  
02201 ESPOO

**Prof. Jouko Härkki** 08-553 2424  
Oulun yliopisto fax 08-553 2304  
Prosessitekniiikan osasto  
Linnanmaa

**DI Ero Laatio** 09-421 2613  
Outokumpu Base Metals Oy fax 09-421 4321  
PL 143  
02201 ESPOO

**FM Lennart Laurén** 020 455 6487  
Partek Nordkalk Oy Ab fax 020 455 6038  
21600 PARAINEN

**Prof. Markku Mäkelä** 020 550 20  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 15  
PL 96  
02151 ESPOO

**DI Tuula Purra** 09-6180 2420  
Teollisuuden Voima Oy fax 09-6180 2570  
Mikonkatu 15 A  
00100 HELSINKI

**TkT Peter Sandvik** 08-849 2535  
Rautaruukki Oy fax 08-849 2799  
Raahe Steel  
PL 93  
92101 RAAHE

**DI Erkki Ström** 09-4211  
Outokumpu Copper Oy fax 09-421 3985  
PL 144  
02201 ESPOO

**DI Kalevi Taavitsainen** 05-680 2200  
Imatra Steel Oy Ab fax 05-680 2204  
55100 IMATRA

**Ins Timo Vartiainen** 05-668 811  
Larox Oy fax 05-668 8277  
PL 29  
53101 LAPPEENRANTA

YHDISTYKSEN RAHASTONHOITAJA

**TkL Ulla-Riitta Lahtinen** 09-813 4758  
Kaskilaaksontie 3 D 108 fax (09-451 2795)  
02360 ESPOO

YDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI

**DI Veikko Appelberg** 09-421 3325  
Vuorimiesyhdistys r.y. fax 09-421 3373  
PL 84  
02201 ESPOO  
email: veikko.appelberg@outokumpu.fi

Geologiajaosto

*FT Pekka Nurmi*, puheenjohtaja 020 550 2325  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12  
PL 96  
02151 ESPOO  
*DI Jaana Lohva*, sihteeri 020 550 2309  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12  
PL 96  
02151 ESPOO

Kaivosjaosto

*DI Tero Vierros*, puheenjohtaja 020 544 4630  
Tamrock Oy fax 020 544 4601  
PL 100 matkapuhelin 0400 453 805  
33311 TAMPERE  
*DI Kari Kokkonen*, sihteeri 09-878 7134  
Suomen Rakennuskone Oy fax 09-8787166  
Juhanilantie 2  
01740 VANTAA

Rikastus- ja prosessijaosto

*DI Seppo Lähteenmäki*, puheenjohtaja 08-769 6111  
Outokumpu Finnmines Oy fax 08-780 404  
Pyhäsalmen kaivos  
PL 51  
86801 PYHÄSALMI  
*Pirjo Kuula-Väisänen*, sihteeri 03-365 2897  
Tampereen teknillinen korkeakoulu fax 03-365 2884  
PL 600  
33191 TAMPERE

Metallurgijaosto

*DI Erkki Ristimäki*, puheenjohtaja 019-221 4100  
Fundia Wire Oy Ab fax 019-221 4150  
10820 LAPPOHJA  
*DI Arto Mustonen*, sihteeri 02-428 5252  
Fundia Wire Oy Ab fax 02-428 5149  
25900 TAALINTEHDAS

Tutkimusvaltuuskunta

*Prof. Kari Heiskanen*,  
tutkimusjohtokunnan puheenjohtaja 09-451 2789  
Teknillinen korkeakoulu fax 09-451 2795  
Materiaali- ja kalliotekniiikan laitos  
Vuorimiehentie 2 A  
02151 ESPOO

Geologinen toimikunta

*TkT Ilmo Kukkonen*, puheenjohtaja 020 550 20  
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12  
PL 96  
02151 ESPOO

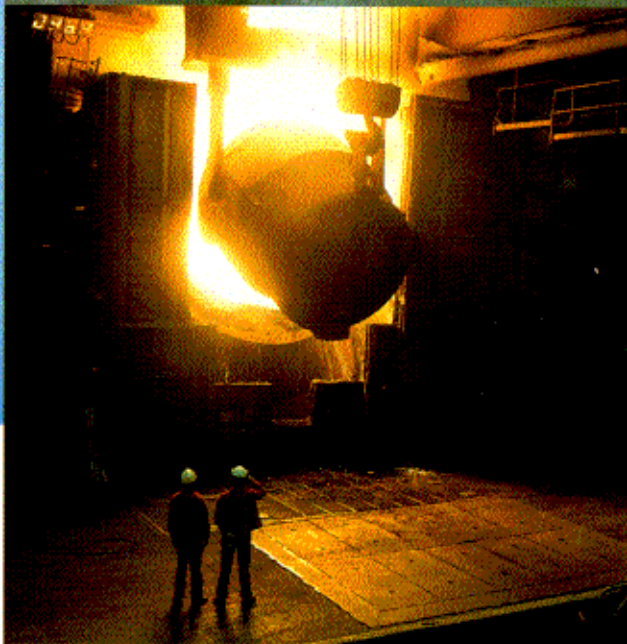
Kaivosteknillinen toimikunta

*DI Matti Pulkkinen*, puheenjohtaja 020 544 4130  
Tamrock Oy fax 020 544 4596  
PL 100  
33311 TAMPERE

Rikastusteknillinen toimikunta

*DI Kauko Ingerttilä*, puheenjohtaja 013-557 2801  
VTI Mineraalitekniikan laboratorio fax 013-557 557  
83500 OUTOKUMPU





In innovative hands  
**stone**  
becomes **so much more.**

Minerals play a central role in the production of many products. Partek Nordkalk is the Baltic Sea region's largest producer of limestone-based products as well as of quartz, feldspar and wollastonite. We quarry, process and deliver minerals to the steel industry, the pulp and paper industry, the chemical industry as well as to environmental care and agriculture. The Nordkalk brand is our family brand name. We emphasize customer-oriented research and development and continuous improvement of our own production processes. We have net sales of USD 200 million and employ 1000 skilled people.

**Partek Nordkalk is a member of the Partek Group.**

**Partek Nordkalk Oy Ab**  
FIN-21600 Pargas, Finland  
Telephone +358 (0)204 55 6999  
Telefax +358 (0)204 55 6038  
internet: [www.partek.fi](http://www.partek.fi)

**Partek Nordkalk AB**  
Lundavägen 151  
S-212 24 Malmö, Sweden  
Telephone +46 (0) 40 43 89 00  
Telefax + 46 (0) 40 43 69 05

**Partek Nordkalk Storugns AB**  
S-620 34 Lärbro, Sweden  
Telephone +46 (0) 498 22 71 00  
Telefax + 46 (0) 498 22 72 27





# Vuorimies- yhdistyk- sen jäsen- profiili

JOHTAJA ANTTI MIKKONEN,  
KEMIRA ENGINEERING OY

Tämä lehtemme numero käsittelee mm. yhdistyksemme vuosittaista päätahtumaa Vuorimiespäiviä. Päivät ovat sekä yhdistyksemme, että myös maamme vuorityön vahva kansallinen traditio ja ammatti-identiteettimme ilmenemä.

Vuosikokoukseen osallistui 420 jäsentä eli yli viidennes jäsenistöstä. Iltajuhla ja lauantailounas vetivät edelleenkin tilat täyteen. Näinhän on ollut asianlaita jopa jo silloinkin, kun vielä jäsenmäärältämme olimme alle puolet nykyisestä n. 2100:asta. Yhtäkaikki päivien osallistumisaktiivisuus on poikkeuksellista kojoisellemme "ammattiyhdistykselle" ja osoittaa jäsenistön ja alamme reilua yhteenkuuluvuutta.

Vuorimiehiä yhdistävä tekijä on historiallisesti alamme keskeinen merkitys ihmiskunnan kehityksen kaikissa vaiheis-



*Vuorimiesyhdistyksen  
uusi puheenjohtaja  
Antti Mikkonen.*

sa. Vaalimme osaltamme arvokasta ammattiperinnettä.

Tänä päivänä yhdistäviä tekijöitä löytyy myös koulutuksestamme, alan yritysten rajallinen määrä varmistaa keskinäistä tuntemista sekä pienenä vuorityömaana olemme joutuneet kokoamaan voimiamme ja tekemään paljon yhteistyötä esimerkiksi kilpailtaessa kansainvälisillä markkinoilla. Kaikki tämä yhteinen kokeminen vahvistaa yhteenkuuluvuutta ja luo henkeä.

Eräs detalji yhdistyksen viime vuoden toimintakertomusluvuissa jäi kuitenkin

mietityttämään. Jäsenmäärä poikkeuksellisesti laski eritoten jäsenmaksuvelvoitteen hoitamattomuuden seurauksena.

Puhuttaessa vuorimiesyhdistyksen jäsenmäärästä ja -laadusta nousee keskusteluissa aina esiin myös huoli yhdistyksemme jäseniä yhdistävän yhteisen taustan ja kokemuksen vähenemisestä. Alamme ja sen yritykset muuttuvat, samoin käy vuorityöhön valmistavan koulutuksen. Mistä löytyy identiteetti tradition pohjaksi ja säilykö vuorimieshenki tulevina vuosina?

Yhdistyksemme, kuten edellä totesin, on aktiivisuudeltaan poikkeuksellinen. Myös jäsenyyden laatukynnys on ollut tavanomaista korkeampi. Jäsenmääräkysymyksen kohdalla esiintyy jäsenhankinnan aktivoimista ja vuorimieskäsitteen laajentamista puoltavia kantoja. Samoin esiintyy päinvastaisia, jäsenkunnan yhteistä taustaa korostavia näkemyksiä. Näiden kannanottojen mukaan esimerkiksi työskentely vuorialalakin toimivassa yrityksessä ei yksin riittäisi yhdistyksemme jäsenyyseriittiiksi. Jäsenprofiilin osalta yhdistyksen tulee edelleen selkiyttää tavoitteita.

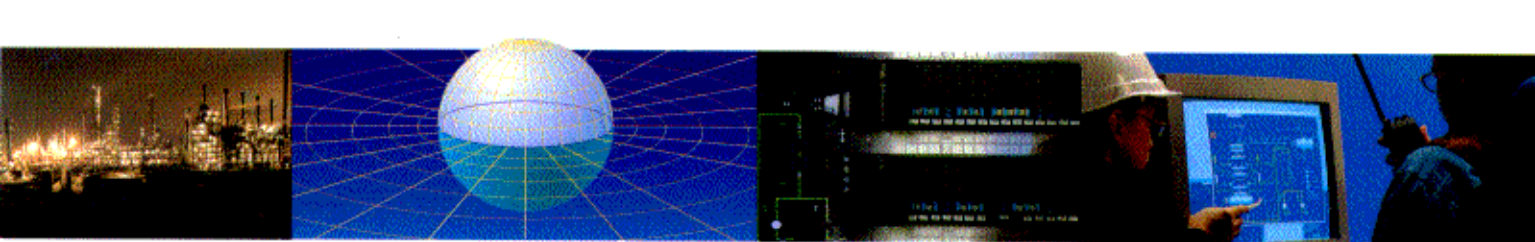
Tutkimusvaltuuskunnan yritysajajien osalta on kansainvälistymisen ensiaskel jo otettu. Onkin jatkossa perusteltua, että mikäli Suomessa konkreettisesti vuorityötä tekevä yritys pyrkii tutkimusjäseneksi, ei jäsenyyden esteeksi voi muodostua yrityksen kotimaakysymys. Tällainen yritys on osa Suomen vuorityötä. Sama koskee varmaankin periaatteessa myös henkilöjäseniä. Kokonaan eri juttu on sitten kysymys siitä, mikä oikein on varsinaista vuorityötä. Entä mikä sitten pitäisi olla vuorimieskandidaatin koulutus ja ammatti?

Näillä linjauksilla tulee olemaan vaikutusta yhdistyksen luonteeseen ja mm. jäsenmäärän ja -maksun kehittymiseen. Ja kun ne oikein tehdään myös alan identiteetin ja hyvän, aktiivisen yhteishengen säilymiseen vuorialamme nykyisessä orogeniassa. Aiheesta tarvitaan keskustelua ja myöskin palautetta jaostoille ja hallitukselle. □

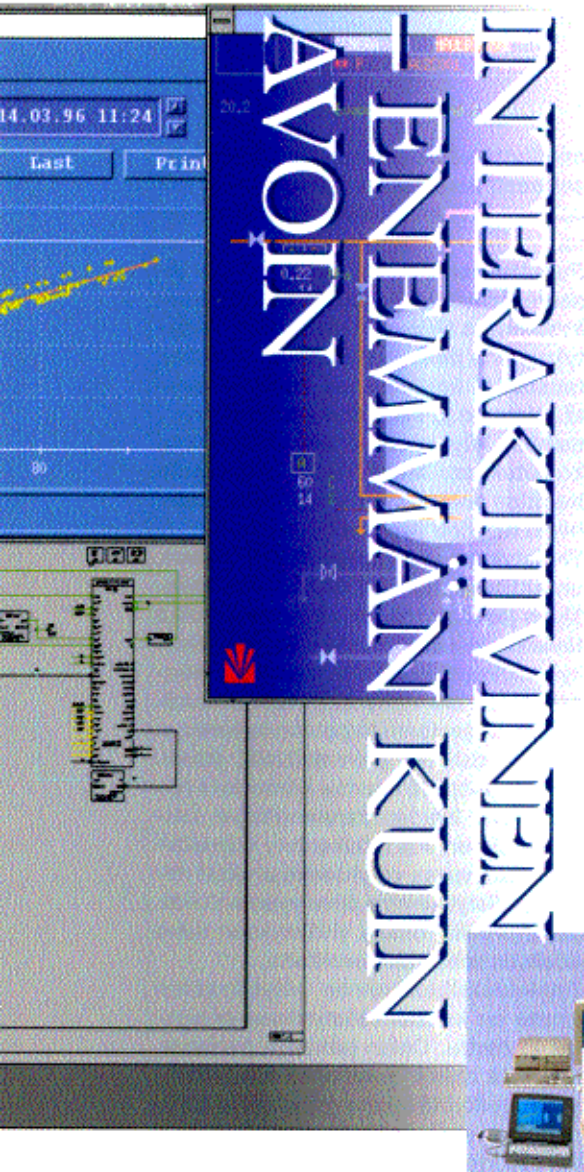
## Antti Mikkonen lyhyesti

1941	Syntynyt Helsingissä
1961	Ylioppilas, Helsinki
1967	DI, TKK Vuoriteollisuusosasto, kaivos- ja rikastustekniikan opintosuunta
1967-1970	Tutkimusinsinööri/Outokumpu Oy, Kotalahden kaivos
1970-1977	Tekninen johtaja/Suomen Talkki Oy
1977-1987	Kaivoksen päällikkö/Kemira Oy, Siilinjärvi
1987-1996	Toimipaikan johtaja/Kemira Oy, Siilinjärvi
1996-	Johtaja/kaivos- ja mineraalitekniikka/Kemira Engineering Oy, Helsinki
1967-	VMY jäsen
1984-1987	VMY tutkimusvaltuuskunta pj.
1986-1989	VMY hallituksen jäsen
1994-1997	VMY hallituksen vpj.
1997	VMY hallituksen pj.
1997	Geologian tutkimuskeskus/johtokunnan pj.





# Damatic XD<sub>i</sub> vie uudelle käytettävyyden tasolle



Valmetin uusi Damatic XD<sub>i</sub> vie prosessiteollisuuden automaatiojärjestelmien käytettävyyden aivan uudelle tasolle. Nyt voit ennakoida prosessin tulevat tilanteet ja paljon muutakin kuin vain havainnoida tilannetta.

väline käyttökäyttäjälle, vaan myös hyvä prosessin tilan analysoinnin väline prosessinsinööreille.

XD<sub>i</sub> on enemmän kuin avoin järjestelmä. Se on **monitoiminen** ja **laiteriippumaton** ratkaisu,

*Damatic XD<sub>i</sub>:n tietokokonaisuus antaa laajemman näkökulman prosessiin.*



## DAMATIC XD<sub>i</sub> KAIVOSTEOLLISUUDEN JA METALLURGIAN PROSESSIEISSA

Valmet Automationin menestys jatkuu kaivos- ja metallurgisissa teollisuudessa.



Saat tietoa ongelmien syistä, valitset oikeat työkalut kuhunkin tehtävään ja analysoit tuloksia kaikkien tarvittavien tietojen valossa.

Damatic XD<sub>i</sub> yhdistää prosessinohjauksen, tiedonhallinnan ja suunnittelun ja luo **tietokokonaisuuden**, jolla saat paljon laajemman näkökulman prosessiin. Ja tulokseksi on entistä korkeampi käyttöaste, tuottavuus ja laatu.

Damatic XD<sub>i</sub> ei ole ainoastaan prosessin hallinnan

jolla saavutetaan paras mahdollinen kustannustehokkuus.

### Turvallisuuskriittiset ympäristöt

Huippuluokan käytettävyyttä varten kaikki XD<sub>i</sub>:n kriittiset osat, kuten tietoväylät, valvomo- ja prosessiasemat sekä tärkeimmät ulkoiset yhteydet, ovat kahdennettuja. Toistettavuus, seurattavuus ja kokonaistilanteen hallinta ovat myös XD<sub>i</sub>:n olennaisia ominaisuuksia.

Automaatiojärjestelmiämme käytetään monilla teräs- ja värimetalliteollisuuden aloilla sekä teollisuusmineraalien tuotannossa.

XD<sub>i</sub>-järjestelmää käytetään koksauslaitoksissa, sintrauslaitoksissa, masuuneissa, teräskonverttereissa, valukoneissa, liekkisulatoissa ja rikastamoissa sekä happi- ja happotehtaissa. Teollisuusmineraalisovelluksia olemme toimittaneet sementti- ja pigmentitehtaisiin.

Tähän mennessä olemme automatisoineet jo yli 2000 teollista prosessia eri puolilla maailmaa. Laaja sovelluskokemuksemme on suureksi hyödyksi järjestelmätoimittajissa. Se luo pohjan pitkälle ja hedelmälliselle yhteistyölle. Haluaisimme tarjota osaamistamme teidänkin käyttöönnne.

*Valmet Automationin XD<sub>i</sub> vie sinut pidemmälle.*



# VALMET

Valmet Automation Oy, PL 237 (Lentokentänkatu 11), 33101 TAMPERE  
Puhelin (03) 266 8111, telefax (03) 266 8305  
World Wide Web: <http://www.valmet.com/>



# VUORIMIESPÄIVÄT 1997

*Yhdistyksen perinteiset vuorimiespäivät järjestettiin tänä vuonna maaliskuun 21. päivänä. Vuosikokouksen, järjestyksessään 54., avasi yhdistyksen hallituksen puheenjohtaja TkT Aulis Saarinen. Hän esitti katsauksen Suomen Vuoriteollisuuden menestymisestä 1996.*

PÄÄSIHTEERI VEIKKO APPELBERG

Itse kokouksessa, johon osallistui 420 jäsentä, käsiteltiin aluksi sääntömääräiset asiat. Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin TkT Kalevi Nikkilä.

Jäsenmaksut säilyivät entisinä eli liittymismaksu 50,-mk ja jäsenmaksu 150,-mk vuodessa.



*Kalevi Nikkilä*



*Lars Heikel (vas) ja Martti Sulonen.*

Kokous hyväksyi vaalitoimikunnan ehdotuksen uusiksi luottamushenkilöiksi:  
- puheenjohtajaksi (vuodeksi kerrallaan) nyt hallituksesta eroavan TkT Aulis Saarisen tilalle **DI Antti Mikkonen**, Kemira Engineering Oy  
- varapuheenjohtajaksi (vuodeksi kerrallaan) **TkT Juho Mäkinen**, Outokumpu Oy  
- hallituksen erovuoroisten jäsenten ti-

lalle seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi DI Pekka Erkkilän tilalle **DI Kalevi Taavitsainen**, Imatra Steel Oy Ab, prof. Kari Heiskasen tilalle prof. **Jouko Härkki**, Oulun yliopisto, FM Esko Lundénin tilalle **FL Lennart Laurén**, Partek Nordkalk Oy Ab.

TkT **Aulis Saarinen** totesi vuorimiesyhdistyksen hallituksen esittävän yksimielisesti, että prof. **Martti Sulonen** kutsu-

taan yhdistyksen kunniajäseneksi. Puheenjohtaja kertoi Sulosen ansioista mainiten erikoisesti hänen 24 vuotta kestäneen päätoimittajakautensa Vuoriteollisuus-lehdessä. Kokouksen yksimielisellä päätöksellä prof. Martti Sulonen kutsuttiin yhdistyksen kunniajäseneksi ja tästä vahvistuksena puheenjohtaja luovutti Suloselle kunniakirjan. Sulonen kiitti saamastaan huomiosta. TkT Aulis Saarinen kiitti kokouksen puheenjohtajaa ja eroavia hallituksen jäseniä.

DI Antti Mikkonen pyysi puheenvuoron ja kiitti yhdistystä luottamuksesta sekä nyt eroavaa TkT Aulis Saarista hänen ansiokkaasta toiminnastaan yhdistyksen hallituksen puheenjohtajana edellisten 3 vuoden aikana.

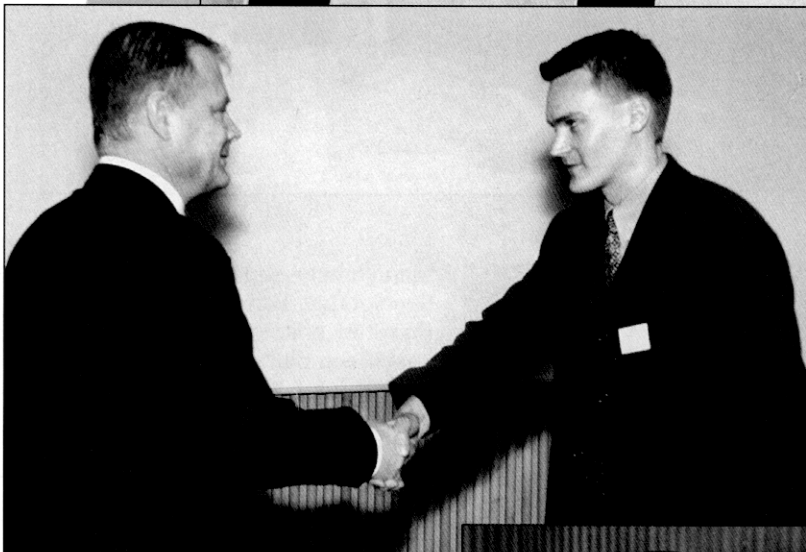
## Petter Forsström-palkinto

Vuoriteollisuuslehden toimitusneuvoston ehdotuksesta yhdistyksen hallitus on päättänyt luovuttaa Petter Forsström - erikoispalkinnon Vuoriteollisuuslehden monivuotiselle toimitussihteerille Ins. **Lars Heikelille**. Puheenjohtaja luovutti palkinnon ja Heikel piti kiitospuheenvuoron.

## Nuori stipendiaatti

Vuorimiesyhdistyksen nuoren jäsenen stipendi, suuruudeltaan 5 000 markkaa ⇒





*Puheenjohtaja Aulis Saarinen (vas) ja stipendiaatti Jukka Lahti.*

annetaan poikkeuksellista aktiivisuutta osoittaneelle nuorelle jäsenelle alaan perehtymistä varten. Stipendi luovutettiin tekn. yo **Jukka Lahdelle**.

### Esitelmöitsijät

Kokouksen jälkeen kuultiin seuraavat esitelmät:

konsernijohtaja **Georg Ehrnrooth**, Metra Oy Ab *Teollisuuden yhteiskunnallinen merkitys*

tutkimusjohtaja **Hannu Hernesniemi**, Etlatieto Oy *Perusmetalliklusteri Suomen kansantaloudessa*.

Lounaan jälkeen päivä jatkui jaostojen erillisillä vuosikokouksilla ja esitelmillä. Vuorinaiset olivat järjestäneet ns. seuralaisen ohjelman lounaiseen ravintola Royal Cotton Clubille, jonne osallistui 74 henkeä.

Illallistanssiaiset oli siirretty viime het-



*Antti Mikkonen*

kellä Kalastajatorpalla Grand Marina Congress Centeriin. Yllättävä siirto joih-tui Helsingissä samaan aikaan järjestetyistä Yhdysvaltojen ja Venäjän presidenttien huippukokouksen äkillisestä siirrosta päivää myöhemmäksi presidentti Bill Clintonin loukattua jalkansa.

Arctia esitti valittelunsa ja tarjosi illallisivieraille ylimääräisen aperitiivin. Vaikka illallispaikan muuttumisesta ei ehditty lähettämään kirjettä jäsenistölle, tieto levisi hyvin jäsenkunnassa ja kaikki 500 osallistujaa löysivät oikean paikan. Vaikka emme päässeetkään perinteiselle Kalastajatorpalle, illallistanssiaiset sujuivat hyvin kiitos Imatra Steelin mainion isännöyden!

Lauantaina oli Inter-Continentalissa ilta-päivän sillilounas, jossa Humpsvakarna -yhtye hauskutti 520 henkistä yleisöä ja hoiti myös tanssimusiikin.

Otan mielelläni vastaan moitteita ja kehujakin Vuorimiespäivien tilaisuuksien sujumisesta. □

*Hannu Hernesniemi*





# VUORIMIESTYHDISTYS- BERGSMANNAFÖRENINGEN RY:N HALLITUKSEN TOIMINTAKERTOMUS VUODELTA 1996

## VUOSIKOKOUS

Yhdistyksen sääntömääräinen 53. Vuosikokous pidettiin Marina Congress Centerissä Helsingissä 22.3.1996. Puheenjohtaja Aulis Saarinen avasi kokouksen ja esitti katsauksen Suomen vuoriteollisuuden kehityksestä vuonna 1995. Yhdistyksen puheenjohtajaksi vuodelle 1996 valittiin TkT Aulis Saarinen ja varapuheenjohtajaksi DI Antti Mikkonen.

Yhdistyksen nuoren jäsenen stipendi annettiin tekn. yo Nina Lähdesmäelle.

Virallisten kokousasioiden jälkeen pidettiin seuraavat esitelmät:  
- toimitusjohtaja Markku Toivanen, Outokumpu Metals & Resources Oy: Suomalaisen vuoriteollisuuden kansainvälistymisen kokemuksia ja haasteita ulkomailla  
- ylijohdaja Markku Mäkinen, Kauppa- ja teollisuusministeriö: Kansainvälistyminen maamme malminetsinnässä ja vuoriteollisuudessa  
Illallistanssiaisissa Hotelli Kalastajatorpalla vastasi isännyydestä Fundia Wire Oy Ab.

## TOIMIHENKILÖT

- Puheenjohtaja: TkT Aulis Saarinen  
- Varapuheenjohtaja: DI Antti Mikkonen  
- Hallituksen jäsenet: DI Pekka Erkkilä, Prof. Kari Heiskanen, DI Eero Laatio, FM Esko Lundén, Prof. Markku Mäkelä, DI Tuula Purra, TkT Peter Sandvik, DI Erkki Ström, Ins. Timo Vartiainen,  
- Rahastonhoitaja: LuK Marjatta Parkkinen  
- Sihteerit 31.10.1996 saakka: DI Erkki Tyni, DI Olavi Paatsola  
- Pääsihteeri 1.10.1996 alkaen: DI Veikko Appelberg

## YHDISTYKSEN TOIMINTA

Hallitus kokoontui toimikauden aikana kuusi kertaa. Kokouksissa olivat läsnä myös jaostojen puheenjohtajat, rahastonhoitaja ja tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtaja.

Hallitus käsitteli laajasti yhdistyksen toiminnan kehittämistä ja valitsi yhdistyksen pääsihteeriksi DI Veikko Appelbergin.

Yhdistyksen lehti Vuoriteollisuus - Bergshanteringen ilmestyi kaksi kertaa. Hallitus teki päätöksen uudistaa lehden ulkoasu ja lisätä lehden ilmestymisen kolmeen kertaan vuodessa. Lehden päätoimittajana toimi prof. Martti Sulonen ja toimitusneuvoston puheenjohtajana prof. Markku Mäkelä.

Toimitusjohtaja Sirpa Smolsky edusti yhdistystä Svenska Gruvföreningen in vuosikokouksessa Tukholmassa.

## JAOSTOT

Pääosa yhdistyksen jäsenoiminnasta muodostui jaostojen aktiivisesta, eri muodoissa tapahtuneesta toiminnasta.

Jaostot järjestivät koulutus- ja esitelmätilaisuuksia sekä ammatillisia retkiä jäsenistönsä alalta. Jaostojen toiminta on esitetty yksityiskohtaisemmin jaostojen omissa toimintakertomuksissa.

## JAOSTOJEN TOIMIHENKILÖT

- *Geologijaosto*: puheenjohtaja FT Pekka Nurmi, sihteeri FK Anne Voutilainen - *Kaivosjaosto*: puheenjohtaja DI Tero Vierros, sihteeri DI Kari Kokkonen - *Metallurgijaosto*: puheenjohtaja TkT Kari Tähtinen, sihteeri DI Jari-Jukka Asikainen - *Rikastus- ja prosessijaosto*: puheenjohtaja DI Seppo Lähteenmäki, sihteeri DI Pertti Rantala

## JÄSENMAÄRÄT 31.12.1996

Yhdistyksen jäsenmäärä (joista nuoria jäseniä): 2075 (55)

Vuoden aikana

Erosi tai katsottiin eronneeksi

69

Kuoleman kautta poistui	23
Uusia jäseniä	67
Muutos edelliseen vuoteen	-25
Jaostojen jäsenmäärät (joista nuoria jäseniä):	
Geologijaosto	478 (20)
Kaivosjaosto	420 (11)
Metallurgijaosto	1120 (16)
Rikastus- ja prosessijaosto	291 (12)

## TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

Tutkimusvaltuuskunnan sääntömääräinen vuosikokous pidettiin Helsingissä 27.2.1996. Valtuuskuntaan kuului toimintakauden aikana 22 yritystä, kukin yhdellä paitsi Outokumpu Oy kahdella edustajalla. Toimintavuoden aikana tapahtui jäsenistössä muutoksia. Teollisuuden Voima Oy lopetti toimintansa tutkimusvaltuuskunnassa. Uusina jäseninä valtuuskuntaan liittyivät Nunna-uuni Oy ja Tulikivi Oy.

Tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtajana toimi FM Esko Lundén ja varapuheenjohtajana DI Hannu Haveri. FT Jyrki Parkkinen toimi valtuuskunnan, tutkimusjohtokunnan ja toimikuntien sihteerinä 31.10.1996 saakka. 1.10.1996 aloitti sihteerin tehtävien hoidon pääsihteeri DI Veikko Appelberg.

## Tutkimusjohtokunnan kokoonpano oli seuraava:

FM Esko Lundén, Nordkalk Oy Ab  
puheenjohtaja  
DI Hannu Haveri, Finnminerals Oy  
varapuheenjohtaja  
Dos. Ilmo Kukkonen, GTK  
Geologisen toimikunnan puheenjohtaja  
DI Matti Pulkkinen, Tamrock Oy  
Kaivosteknillisen toimikunnan puheenjohtaja  
Prof. Kari Heiskanen, TKK/VTT  
Rikastusteknillisen toimikunnan puheenjohtaja,  
FT Heikki Vartiainen, KTM  
asiantuntijajäsen  
DI Vesa Pihlaja, Rautaruukki Oy  
asiantuntijajäsen  
DI Pertti Koivistoinen, Outokumpu Base Metals Oy  
asiantuntijajäsen

Suoraan tutkimusjohtokunnan valvonnassa oli kuusi projektia:

- \* Edunvalvonta. Edunvalvontaorganisaationa toimi ympäristöryhmä, jonka puheenjohtajana oli FT Matti Koponen.
- \* Kaivosten ympäristöasiat.
- \* Geodatan keruu- ja hallintajärjestelmä malmiaiheiden tutkimuksessa.
- \* Yhdistys- ja tutkimustoiminnan kehittäminen.
- \* EU-direktiivit ja projektit.
- \* Energiakulutuksen selvitys fragmentoinnin eri vaiheissa, Energiaketju.

Toimikuntien valvonnassa oli yksitoista projektia.

Kaikkien toimikuntien yhteinen Nordiskt bergforskningmöte pidettiin 28.-29.8.1996 Visbyssä, Gotlannissa. Kokoukseen osallistui kymmenen VMY:n jäsentä.

Muista pohjoismaista saatiin tutkimusraportteja 12 kappaletta.

Helsingissä 29. tammikuuta 1997

**VUORIMIESTYHDISTYS -  
BERGSMANNAFÖRENINGEN R. Y.  
HALLITUS**

Aulis V. A. Saarinen  
Puheenjohtaja

Veikko Appelberg  
Pääsihteeri



# Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y.

## TUOSLASKELMA 1.1.96 - 31.12.96

### VAR SINAINEN TOIMINTA

#### VMYn HALLINTO

TUOTOT		-	
KULUT			
Henkilöstö	54.081,30		
Vuosikokous	5.008,90		
Muut kulut	7.003,76		
Avustukset	20.000,00		
Jaostot	6.157,88	- 92.251,84	- 92.251,84

#### TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

TUOTOT		-	
KULUT			
Henkilöstö	69.680,00		
Matkat	5.122,00		
Muut kulut	5.365,10		
Pohj.m.yht.työ	36.996,69		
TKJ/ymp.proj.	39.480,00		
Toimikunnat	167.272,99	- 323.916,78	- 323.916,78

#### JULKAISUT

TUOTOT			
A-sarja	935,40		
Muut tuotteet	5.250,00	+ 6.185,40	
KULUT			
B-sarja		- 26.646,10	- 20.460,70

#### VUORITEOLLISUUSLEHTI

TUOTOT	+170.757,00		
KULUT	-196.501,30	-	- 25.744,30

#### KALLIOMEKANIKKATOIMIKUNTA

TUOTOT	+ 10.730,00		
KULUT	- 8.817,35	+ 1.912,65	

#### MUUT TUOTOT JA KULUT

TUOTOT		-	
KULUT			
Vakuutukset	2.534,50		
Muut kulut	7.021,60	- 9.556,10	- 9.556,10

-470.017,07

#### VARAINHANKINTA

Jäsenmaksut	220.057,50		
Tutk.valt.k.kannastusm.	204.250,00		
Lahjoitukset	5.250,00	+429.557,50	

#### TILILKAUDEN YLI/ALIJÄÄMÄ

- 40.459,57

## TALOUSARVIO VUODELLE 1997

(Pääsiht.+vuoriteoll. 3 noa/v)

### VAR SINAINEN TOIMINTA

#### VMYn HALLINTO

TUOTOT			
Jaostot		-	
KULUT			
Hallinto	276.000		
Vuosikokous	10.000		
Avustukset	30.000		
Jaostot	30.000	- 346.000	- 346.000

#### TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

TUOTOT			
Osall.tu		+ 40.000	
KULUT			
Hallinto	35.000		
Tutk.&selv.	135.000		
Ympäristöryhmä	20.000	-190.000	-150.000

#### JULKAISUT

TUOTOT			
A+B-sarjat	1.000		
Muut tuotteet	5.000	+ 6.000	
KULUT			
Julk.+muut	30.000	- 30.000	- 24.000

#### VUORITEOLLISUUSLEHTI

TUOTOT			
Ilmoit.myynti	275.000		
Tilaukset	5.000	+ 280.000	
KULUT		- 350.000	- 70.000

#### KALLIOMEKANIKKATOIMIKUNTA

#### MUUT TUOTOT JA KULUT

KULUT			
Pankkipalv.maks	5.400		
Vakuutukset	3.000		
Tuototappio	5.000	- 13.400	- 13.400
			- 603.400

#### VARAINHANKINTA

Jäsenmaksut	233.500		
Tutk.jäs.vuosim	229.500		+ 463.000

#### TILILKAUDEN ALIJÄÄMÄ

Saldo 31.12.96	- 140.400		
Saldo 31.12.97	+248.400		+108.000

## TASE 31.12.1996

### VASTAAVAA

#### RAHOITUSOMAISUUS

Tilisaamiset	3.320,00	
Siirtosaamiset	5.870,00	
Rahat ja pankkisaamiset	361.936,77	<b>371.126,77</b>

### VASTATTAVAA

#### OMA PÄÄOMA

Yli-/alijäämä edell.v.	288.903,66	
Yli-/alijäämä tilik.	-40.459,57	

#### LYHYTAIKAINEN VIERAS PÄÄOMA

Tilivelat	115.532,68	
Siirtovelat	7.150,00	<b>371.126,77</b>



# Otteita tutkimusvaltuuskunnan toimintakertomuksesta vuodelta 1996

Tutkimusvaltuuskunnan sääntömääräinen vuosikokous pidettiin 27.2.1995 Helsingissä. Valtuuskuntaan kuului toimintakauden aikana tutkimusjäseninä 22 yritystä, kukin yhdellä edustajalla paitsi Outokumpu Oy kahdella edustajalla. Toimintavuoden aikana tapahtui jäsenistössä muutoksia. Outokumpu Metals & Resources Oy:n nimi muuttui Outokumpu Base Metals Oy:ksi. Teollisuuden Voima Oy lopetti toimintansa tutkimusvaltuuskunnassa. Uusina jäseninä aloittivat toimintansa Nunnauuni Oy ja Tulikivi Oy.

Tutkimusvaltuuskuntaan kuuluivat lisäksi VMY:n hallituksen nimittämät asiantuntijajäsenet ja VMY:n neljän jaoston puheenjohtajat. Tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtajana toimi FM Esko Lundén, varapuheenjohtajana DI Hannu Haveri. FT Jyrki Parkkinen toimi valtuuskunnan ja sen toimikuntien sihteerinä 31.10.1996 saakka ja 1.10.1996 alkaen DI Veikko Appelberg.

Tutkimusvaltuuskunnan kokoonpano ja toimikaudet vuoden 1996 lopussa:

## TUTKIMUSJÄSEN/VARSINAINEN EDUSTAJA/ VARAMIES

Bretec Oy	DI Timo Sippus -96 /DI Matti Vestman -96
Finminerals Oy	DI Hannu Haveri -98/DI Jouko Olkkonen -98
Oy Forcit Ab	Ins Kalle Ylätaalo -97/FM Rolf Strandberg -97
Geocenter	Prof. Carl Ehlers -96
Geologian tutkimuskeskus	FT Elias Ekdahl -96 /Prof. Reijo Salminen -96
Kemira	
Chemicals Oy	DI Lauri Siirama -96/DI Jarmo Aaltonen -96
Larox Oy	Ins Tapio Keskiäsaari -96/DI Mikko Håkämies -96
Malmikaivos Oy	FM Kurt Karlsson -97
Nordberg-Lokomo Oy	DI Keijo Viilo -96/DI Jouko Suominen -96
Nordkalk Oy Ab	FM Esko Lundén -96/DI Juha Pajari -96
Nunnauuni Oy	TJ Juhani Lehikoinen -98
OMYA Finland Oy	DI Harri Eronen -97/DI Jarmo Suvio -97
Orion-Yhtymä Oy,	
Normet	DI Matti Koskinen -98
Outokumpu Oy	DI Pertti Koivistoinen -96/ Ins Eero Soininen -96
(Outokumpu Metals & Resources Oy)	
Outokumpu Oy	DI Juhani Pulkkinen -97/DI Jaakko Ahtlainen -97
(Outokumpu Chrome Oy)	
Partek Teollisuus-	
mineraalit Oy	DI Harri Koivisto -96/FM Juhani Astala -96
Rautaruukki Oy	DI Esko Pöyliö -96/FT Kyösti Heinänen -96
Saxo Oy	FM J-P Perttula -97
Suomen Malmi Oy	DI Pekka Mikkola -97/FM Esko With -97
Tamrock O	DI Rolf Ström -96/DI Pertti Koivunen -96
Terra Mining Oy	Prof. Esa Jutila -96
Tulikivi Oy	Ins. Reijo Vauhkonen -98
Vihtavuori Oy	DI Jaakko Saarinen -98

## VMY:n hallituksen valitsevat asiantuntijajäsenet

FT Heikki Vartiainen -98  
DI Vesa Pihlaja -96  
DI Pertti Koivistoinen -98

## VMY:n jaostojen puheenjohtajat

Geologijaosto FM Tuomo Korkalo, 1.4.96 alkaen FT Pekka Nurmi  
Kaivosjaosto DI Lauri Siirama, 1.4.96 alkaen DI Tero Vierros  
Rikastus- ja prosessijaosto DI Seppo Lähteenmäki  
Metallurgijaosto TkT Kari Tähtinen

Tutkimusvaltuuskunnan toimintaan ovat jäsenten lisäksi osallistuneet:

- Teknillinen korkeakoulu
- Helsingin yliopisto
- Oulun yliopisto

- Valtion teknillinen tutkimuskeskus
- Kauppa- ja teollisuusministeriö.

## TUTKIMUSJOHTOKUNTA

Tutkimusjohtokunta kokoontui kertomusvuoden aikana neljä kertaa:

- 11.1. Sotkamossa
- 27.2. Helsingissä
- 30.5. Helsingissä
- 26.9. Hämeenlinnassa

Tutkimusjohtokuntaan kuuluivat tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtaja ja varapuheenjohtaja, toimikuntien puheenjohtajat ja hallituksen nimittämät asiantuntijajäsenet. Tutkimusvaltuuskunnan sihteeri on toiminut tutkimusjohtokunnan sihteerinä.

## Tutkimusjohtokunnan kokoonpano oli seuraava:

FM Esko Lundén Nordkalk Oy Ab, puheenjohtaja  
DI Hannu Haveri Finminerals Oy, varapuheenjohtaja  
Dos. Ilmo Kukkonen GTK, Geologisen toimikunnan puheenjohtaja  
DI Matti Pulkkinen Tamrock Oy, Kaivosteknillisen toimikunnan puheenjohtaja  
Prof. Kari Heiskanen TKK/VTT, Rikastusteknillisen toimikunnan puheenjohtaja  
DI Vesa Pihlaja Rautaruukki Oy (asiantuntijajäsen)  
FT Heikki Vartiainen KTM (asiantuntijajäsen)  
DI Pertti Koivistoinen Outokumpu Base Metals Oy, asiantuntijajäsen

## TUTKIMUKSET

### □ KÄYNNISSÄ OLLEET TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

Johtokunta ja toimikunnat valvoivat vuoden aikana kaikkiaan yhdeksää projektia.

\* **Suoraan tutkimusjohtokunnan valvonnassa** oli kuusi projektia. Lisäksi TJ avusti yhtä VMY:n hallituksen hanketta.

### 1. EDUNVALVONTA

- Tutkimusvaltuuskunnan ympäristötyöryhmä on kokoontunut neljä kertaa. Ympäristöryhmä on laajentunut niin, että vuoden lopussa siinä oli 15 jäsentä. Ryhmän vetäjänä on ollut Matti Koponen ja sihteerinä Anneli Salonen. Ryhmä järjesti 6.2.1996 informaatioseminaarin.

- Prof. Veikko Hyvöseltä on tilattu lausunto kaivoslaista lainopillisenä rakenteena yhteyksin jätelakiin ja luonnonsuojelulakiin.

- Ympäristötyöryhmä kokoaa kalvosarjaa *Vuoriteollisuus tuuksi* käytettäväksi sekä TVK:n jäsenten että mahdollisesti koulujen esittelyaineistona.

### 2. KAIVOSTEN YMPÄRISTÖASIAT

Projektia hoitaa pääsääntöisesti ympäristötyöryhmä. Kohteina ovat olleet Korsnäsin ja Paakkilan entisten kaivosten ympäristökysymykset.

### 3. GEODATAN KERUU JA HALLINTA MALMIAIHEIDEN TUTKIMUKSESSA

Kaikkien toimikuntien yhteinen esitutkimus, jonka loppuraportin luonnos on valmistunut. Aihe säilytetään kuitenkin alan kehityksen seuranta varten.



#### 4. TUTKIMUSTOIMINNAN KEHITTÄMINEN

VMY:n hallituksen hanke, jota TJ ja toimikunnat ovat avustaneet. Vuoden aikana on VMY:hyn perustettu uusi pääsihteerin toimi, jota hoitaa Veikko Appelberg. Hän toimii myös TVK:n sihteerinä.

#### 5. EU-DIREKTIIVIT JA PROJEKTIT

Tarkoituksena on kerätä tietoa ja kokemuksia europrojektin valmisteluista, käynnistämisestä ja pyörittämisestä.

#### 6. ENERGIAKETJU

Kysymyksessä on energiakulutuksen selvitys fragmentoinnin eri vaiheissa.

\* **Geologisen toimikunnan valvonnassa** oli viisi projektia, joiden lisäksi toimikunta oli mukana yhdessä TJ:n valvonnassa hankkeessa:

1. SAATTOPORAN KULTAMALMIN GEOLOGINEN MALLITUS  
Prof. Ilmari Haapalan johtama ja väitöskirjatyöksi laajentunut projekti, tutkijana FK Pentti Grönholm jatkui koko vuoden. Loppuraportti VMY:lle valmistuu vuoden 1997 aikana. Käynnistyksen jälkeen VMY:llä ei ole ollut tarvetta osallistua rahoitukseen.

2. MUSTALIUSKEIDEN KOOSTUMUSVAIHTELUT JA HAITALLISET METALLIT; NIIDEN HYVÄSIKÄYTTÖ MALMINETSINNÄSSÄ.

Käynnistyksen jälkeen VMY on osallistunut tutkijan matkakustannuksiin.

3. KUVAAVAN SPEKTROMETRIN SOVELTAMINEN GEOKEMIAN ANOMALIOIDEN JA KASVILLISUUDEN HEIJASTUSOMINAISUUKSIEN KORRELAATIOTUTKIMUKSEEN

DI Rainer Bärsin (TKK) väitöskirja on tekeillä.

#### 4. KIVIEN TERMISET OMINAISUUDET

Susanna Peltoniemen diplomityö etenee suunnitelmien mukaisesti. Tulokset raportoidaan englanniksi ja niiden pohjalta saataneen kansainvälinen julkaisu.

#### 5. NIKKELI, KUPARI JA JALOMETALLIT SALLAN KERROSTRUSIIVEISSA

Kenttätyöt käynnissä Sallassa, parhaillaan kairaus Jorma Palménin johdolla. Lundén ja Vartiainen vierailivat työmaalla ja olivat tyytyväiset hankkeen etenemiseen.

\* **Kaivosteknillisen toimikunnan valvonnassa** oli kaksi projektia, jonka lisäksi KT oli mukana yhdessä TJ:n valvonnassa hankkeessa.

#### 1. IRROITUSTEKNIIKAN VAIKUTUS LOPPUTUOTTEEN LAATUUN RAKENNUSKIVITEOLLISUUDESSA

TkL Juha Jokisen johtama hanke, jossa ovat mukana Tamrock Oy (DI Unto Ahtola), Oy Forcit Ab (Ins. Kalle Ylätalo) sekä Oulaisten kivi Oy (TJ Reijo Suonvieri). Neliosaiseksi suunnitellusta raporttisarjasta osat 1 - 3 ovat jakelussa.

\* **Rikastusteknillisen toimikunnan valvonnassa** oli neljä projektia. RT oli mukana yhdessä TJ:n valvonnassa yhteisprojektissa.

#### 1. NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA

Hanke valmistui. Kansainvälisiä kommentteja odotellaan.

#### 2. SOVELLETTU MINERALOGIA KAIVOS- JA METALLURGISSA TEOLLISUUDESSA

Kari Kojonen ja Jukka Laukkanen ovat toimittaneet seminaarikoosteen, joka valmistui vuoden lopulla. VMY on julkaissut sen B-sarjassa numerolla 62.

#### 3. YMPÄRISTÖNSUOJELU JA SIIHEN LIITTYVÄT MITTAUKSET

Pekka Stén on laatinut loppuraportin. Johtoryhmä pohtii jatkok tutkimusten tarvetta.

#### 4. MINERAALITEKNIIKAN TEKNOLOGIAOHJELMA

Pertti Koivistoinen vetää projektia.

#### □ VALMISTELTAVIA PROJEKTEJA

\* **Tutkimusjohtokunta on valmistellut** projekteja:

PAHTAVAARAN KAIVOKSEN AVAAMISEN ALUEELLISET VAIKUTUKSET

\* **Geologinen toimikunta on valmistellut** esiselvityksiä:

MALMIMALLIT MALMINETSINNÄN TUKENA: seminaari.  
MALMIARVIOMENETELMIEN VERTAILU: toteutuvaksi edellisen jälkeen.  
GEOLOGISTEN NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI: ohjeiston päivitys.  
KIVIAINESLOUHOSTEN SUUNNITTELU, JÄLKIKÄYTTÖ JA MAISEMOINTI

\* **Rikastusteknillinen toimikunta on valmistellut** projekteja

YMPÄRISTÖNSUOJELU JA SIIHEN LIITTYVÄT MITTAUKSET JATKUVATOIMISET VESIANALYYSIT PROSESSIOLOSUHEISSA: toteutui 1996  
PROSESSIMINERALOGIA ENERGIAKETJU MINERAALIEN TUNNISTAMINEN: seminaari, toteutui 1996 nimellä *Sovellettu mineralogia kaivos- ja metallurgisessa teollisuudessa*.  
MINERAALITEKNIIKAN TEKNOLOGIAOHJELMA: käynnistyi 1996.

\* **Kaivosteknillinen toimikunta on valmistellut** projekteja

LOUHOSTEN MITOITUS ÄLYKÄS KAIVOS (raamiohjelma). Uusia hankkeita on vireillä.

#### POHJOISMAINEN YHTEISTYÖ

#### □ TUTKIMUSJOHTOKUNTA

Tutkimusjohtokunta ja eri toimikunnat ovat pitäneet yhteyttä pohjoismaisiin veljesjärjestöihin. Kaikkien toimikuntien yhteinen Samnordiskt Bergforskningmöte pidettiin Visbyssä Gotlannissa 28.-29.8.1996. Kokoukseen osallistui kaikkiaan noin 55 henkilöä, Suomesta Esko Lundén, Hannu Haveri, Kari Heiskanen, Heikki Vartiainen, Pekka Stén, Anneli Salonen, Kauko Ingerttilä, Heikki Niini ja Jyrki Parkkinen sekä Christer Sundström ja Tarmo Tuominen (Nordkalk Oy Ab). Suomalaisia esityksiä oli kolme: Forskningsöversikterna för



Finland (Lundén), On-line analytik för process- och avloppsvatten vid anrikningsverk (Sten), 3D structural modeling in mineral deposit evaluation (Parkkinen). Kokouksesta on saatu yhteenvedoraportti. Seuraava pohjoismainen kokous on Suomessa 1997.

## RAPORTIT JA TIEDOTTAMINEN

### □ TUTKIMUSTEN RAPORTOINTI

Vuoden 1996 aikana tutkimusvaltuuskunnan tukemista tutkimuksista on julkaistu kolme raporttia:

\* Kari Kojosen ja Jukka Laukkasen toimittama seminaari-kooste - SOVELLETTU MINERALOGIA KAIVOS- JA METALLURGISSA TEOLLISUUDESSA.

\* Juha U. S. Jokinen - THE EFFECT OF LOOSENING TECHNIQUES ON THE PRODUCT QUALITY IN THE DIMENSIONAL STONE QUARRYING INDUSTRY, PARTS 2, 3 and 4.

\* Pekka Sten - YMPÄRISTÖN SUOJELU JA SIIHEN LIITYVÄT MITTAUKSET.

### □ POHJOISMAISTA SAADUT RAPORTIT

Seuraavia kertomusvuoden aikana saapuneita julkaisuja saattoi lainata sihteeriltä vuoden aikana.

- Sprängnytt 1., 2., 3. 1996. Nitro Nobel.

- SveBeFo:

Verksamheten 1995. Annual Report 1995.

- P. Lundman: Bergmekaniska aspekter på fullborrade tunnlar, Rapport 21

- F. Ouchterlony, A Persson: Tillståndsekvationer och brinnmodeller för emulsionssprängämnen. Rapport 22

- R. Sturk: Besluts- och riskanalys samt statistiskt synsätt inom undermarksbyggandet. Rapport 23

- Isaksson: Erfarenheter från tunneldrivning i jord och dåligt berg med mixsköld och jetgrouting. Rapport 25

- E. Nordström: Sprutbetongs beständighet - inventering. Rapport 26

- S. Fjellborg, M. Olsson: Grovhål i Centrum, ortdrivning med grovt öppningshål i LKAB. Rapport 27

- L. Johansson: Tunneldrivning med sköldad fullortsborr. Utlandsrapport från Sveriges tekniska Attachéer, 1996.

- Tekniska Högskolan i Luleå, Annual Report 1994/95.

- J. Pettifer, 1994: An Environmental Report on RTZ (video).

- Paul Ellis Associates: Updated version of Worldwide Natural Resources (video).

- Nordiskt Bergforsningsmöte 28-29 augusti 1996

### Muut

Tieteessä tapahtuu 1-7

Tekesin rahoittamat julkiset tutkimusprojektit 1996 Tekniikka etenee tutkien

GTK: Suomen teollisuusmineraalikaivokset vuosina 1737 - 1995

U. M. Mroueh, H-L. Järvinen, O. Lehto: Saastuneiden maiden tutkiminen ja kunnostus. TEKES Suomen tieteelliset seurat 1995, luettelo.

Esko Landén      Veikko Appelberg  
puheenjohtaja    pääsihteeri



## THIS IS NOT MONEY LAUNDRY!

Good filtration doesn't just save  
your money - it  
makes money for you.

Let us tell you how to  
make it happen.

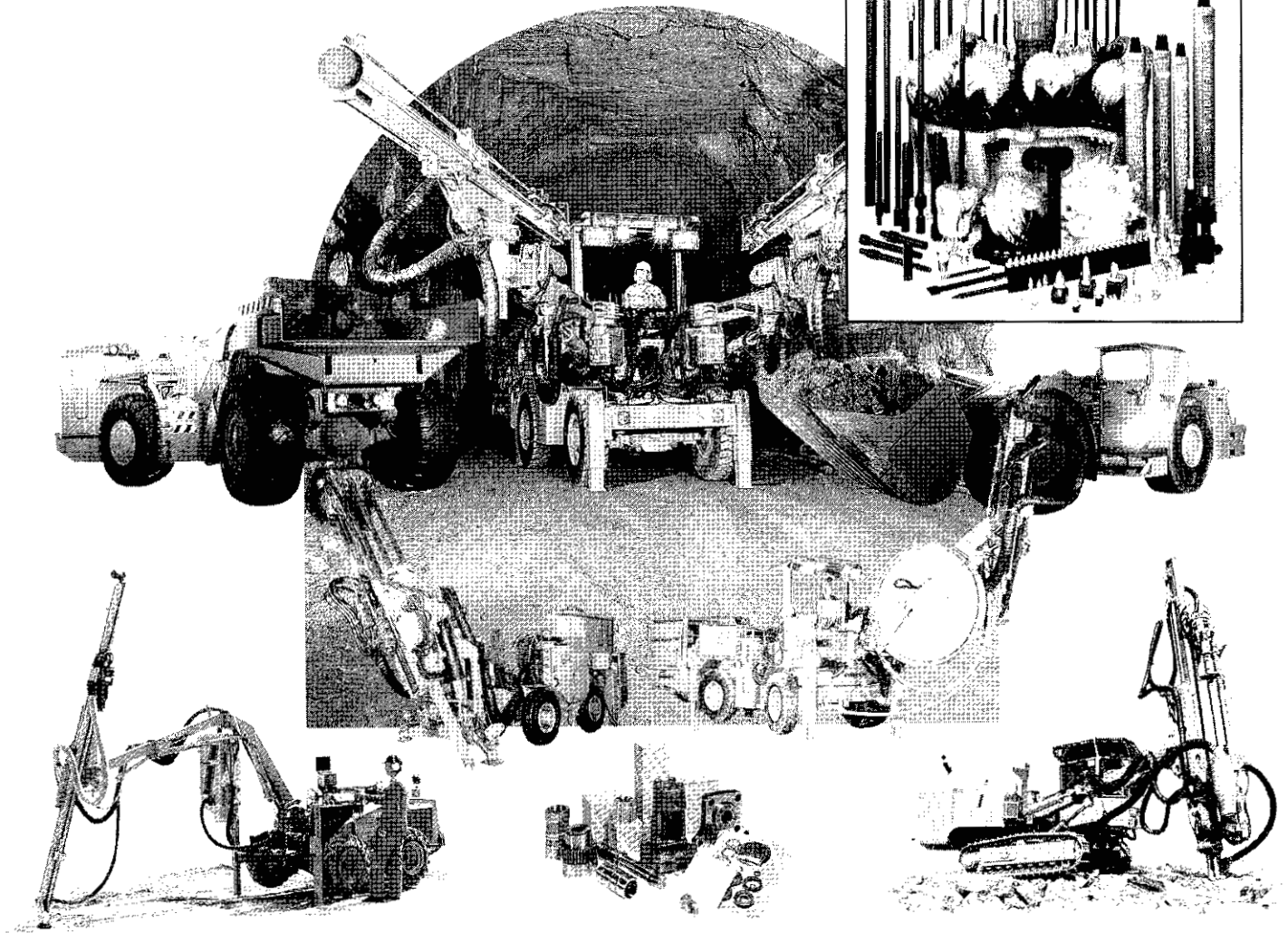
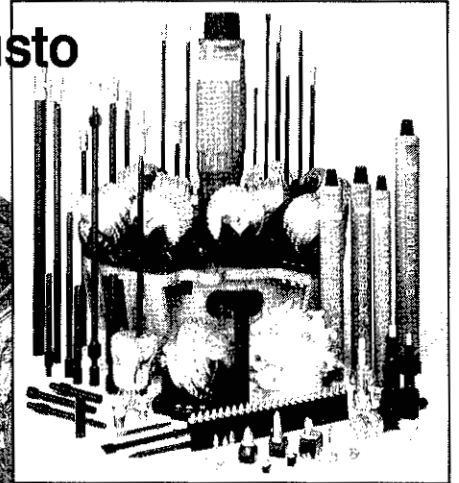


Tamfelt Corp. Filter Fabrics  
P.O. Box 427, FIN-33101 Tampere, Finland  
Tel. +358 3 3639 111, Telefax +358 3 3639 608  
Telex 22169 tamfe sf



# KIVEN JA KALLION LOUHINTAAN

Myös SANDVIK porakalusto



**Myynti: TAMROCK OY,**

Myllypuronkatu 31, 33311 Tampere, Fax 0205-444 601

**Kotimaan huolto: TAMROCK OY,**

Myllypuronkatu 31, 33311 Tampere, Fax 0205-444 608

# TAMROCK

TAMROCK OY, PL 100, 33311 Tampere, Puh. 0205-44 121

# Puheenjohtajan katsaus Vuorimiesyhdistyksen

## VUOSIKOKOUKSESSA 21.3.1997

Arvoisat kutsuvieraat, hyvät vuorimiehet!

Maamme talouden kasvu jatkui viime vuonna suotuisana. Brutto-kansantuotteen muutos edelliseen vuoteen verrattuna oli 3,2 %. Inflaatio on edelleen hyvin alhainen, ollen viime vuonna 0,6 %. Vaihtotase on säilynyt vahvasti positiivisena edellisen vuoden tapaan. Työttömyysaste on edelleen korkealla tasolla eli noin 15,7 prosentissa, mitattuna nyt EU-maiden kesken harmonisoidulla mittarilla.

Vuoriteollisuuden yritysten tulokset viime vuodelta notkahtivat edelliseen, varsin hyvään vuoteen verrattuna. Rakentaminen lähti viime vuoden lopulla selvään kasvuun, minkä odotetaan lisäävän metallien perusteollisuuden tuotteiden kysyntää.

### OUTOKUMPU

Konsernin liikevaihto, 16.549 miljoonaa markkaa, jäi runsaat 2 % edellisvuotta pienemmäksi. Konsernin liikevoitto oli 552 miljoonaa markkaa (1589 Mmk v. 1995) ja voitto ennen satunnaiseriä ja



Aulis Saarinen

veroja 229 miljoonaa markkaa (1481 Mmk v. 1995).

Konsernin kannattavin liiketoiminta-alue oli edelleen Stainless Steel. Sen tulos oli hyvä, vaikka liikevoitto supistui-kin heikossa markkinatilanteessa lähes kolmannekseen edellisen vuoden ennätykseltä. Myös Technology saavutti hyvän tuloksen kasvattaen 50 % liikevoittoaan. Copper Productsin kannattavuus heikkeni jonkin verran edellisestä

vuodesta lähinnä syntyneiden varastotappioiden vuoksi.

Base Metalsin kannattavuus jäi heikoksi ja tulos oli edelleen selvästi tappiollinen. Alentuneet metallien hinnat vaikuttivat merkittävästi huonoon tuloskehitykseen. Lisäksi liiketoiminta-alueen tulosta rasittavat kaivostoiminnan 207 miljoonan markan kertaluonteiset kulurajaukset Taran sinkkikaivoksella Irlannissa ja Forrestanian nikkeli-kaivoksella Australiassa sekä laajennusinvestointien käyttöönottoon liittyvät häiriötekijät ja korkeat tuotantokustannukset Harjavallassa ja Porissa.

Konsernin investointien kokonaismäärä oli 1663 miljoonaa markkaa eli 10 % liikevaihdosta. Korvausinvestointeja oli noin 750 miljoonaa markkaa.

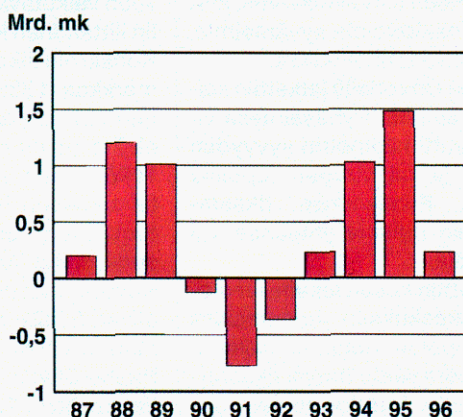
Käynnissä olevista investoinneista merkittävin on Stainless Steelin kylmävalssaamon laajennus Torniossa. Kylmävalssatun ruostumattoman teräksen tuotantokapasiteetin nostaminen nykyisestä 270 000 tonniin 400 000 tonniin vuodessa etenee suunnitelmien mukaisesti. Noin miljardi markkaa maksava laajennus otetaan käyttöön vuoden

1997 lopulla. Laajennukseen liittyvä vanhimman kylmävalssaimen modernisointi toteutetaan keväällä 1998. Torniossa ja sen lähialueilla on käynnissä ympäristövaikutusten arviointimenettely, jolla selvitetään tuotannon myöhempiä laajentamismahdollisuuksia.

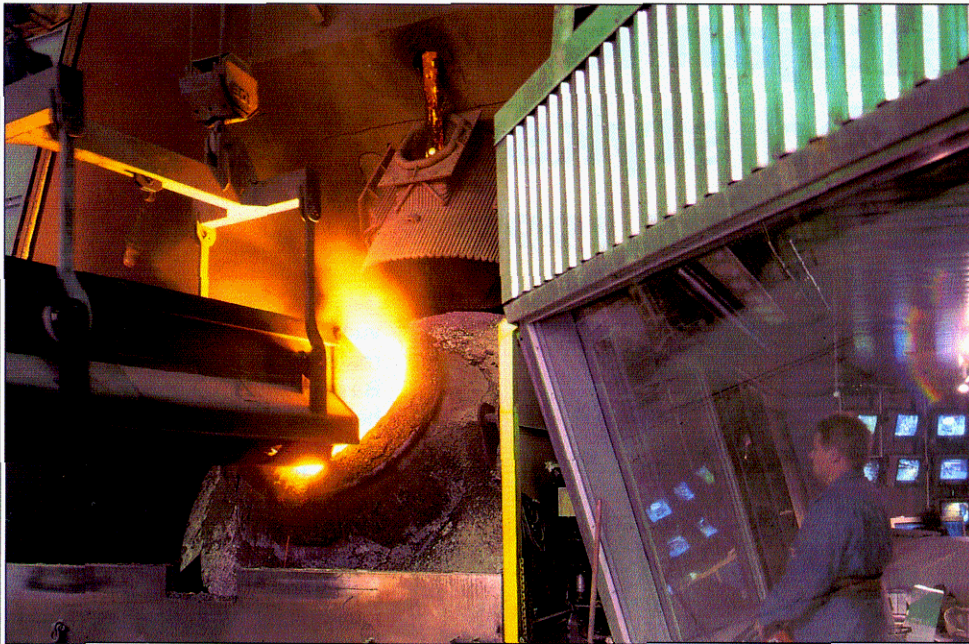
Base Metalsin jo aiemmin aloitetuista hankkeista tärkeimmät olivat laajennettujen kuparin ja nikkelin tuotantolinjojen lopputyöt Harjavallassa ja Porissa sekä Zaldívarin kuparikaivos Chilessä. Kertomusvuoden aikana käynnistettiin lisäksi kaksi uutta



### Voitto ennen satunnaiseriä ja veroja







Romun panostusta kromikonvertertiin Torniossa.

merkittävää investointihanketta, Silver Swan -nikkelikaivoksen rakentaminen Australiassa sekä Kokkolan sinkkitehtaan laajentaminen Suomessa.

Outokumpu omistaa puolet Silver Swan -nikkeliesiintymästä ja lisäksi 34 % sen toisesta omistajasta australialaisesta Mining Project Investors Pty. Ltd:stä. Esiintymän nikkeli-pitoisuus on poikkeuksellisen korkea. Vuoden 1997 puolivälissä toimintansa aloittavan kaivoksen vuosituotanto on 12 000 tonnia nikkeliä rikasteessa ja arvioitu toiminta-aika viisi vuotta.

Kokkolan sinkkitehtaan kapasiteettia nostetaan noin kolmanneksella 225 000 tonniin vuodessa. Investointi valmistuu vuoden 1998 loppuun mennessä.

Copper Productsin Etelä-Kiinaan rakennettu ilmastointiputkitehdas otettiin käyttöön vuoden lopulla. Liiketoiminta-alueen toiminta Aasiassa laajenee edelleen, kun Malesiaan rakennettavan uuden vedettyjä kuparituotteita ja hitsattuja ilmastointiputkia valmistavan tehtaan tuotanto käynnistyy vuoden 1998 alussa. Hollannissa Zutphenin tehtaiden uuden nauhavalulinjan tuotanto käynnistyy kuluvan vuoden jälkipuoliskolla. Konsernin investointien määrä on suunnitelmien mukaan lähivuosina noin 2 miljardia markkaa vuodessa.

Konsernin panostukset malminetsintään sekä tutkimukseen ja kehitykseen olivat kertomusvuonna samalla tasolla kuin vuotta aikaisemmin. Malminetsintän menot olivat 182 miljoonaa markkaa, 1,1 % konsernin liikevaihdosta, ja

tutkimus- ja kehitystoiminnan menot 155 miljoonaa markkaa, 0,9 % konsernin liikevaihdosta.

Merkittävimmät yrityskaupat vuonna 1996 olivat suomalaisen pintakäsittelylaitoksia ja vedenpuhdistamoja toimittavan Oy Galvatek Ab:n ja englantilaisen kestopagneetteja valmistavan Swift Levick Magnets Limitedin myynnit sekä vuoden 1997 alussa valssattujen kuparituotteiden jatkokäsittelykeskuksen hankinta Italiassa. Outokummun aiempi 85 %:n omistusosuus piikiekkaja Suomessa valmistavassa Okmetic Oy:ssä laski 49 %:iin elokuussa toteutetun uusille omistajille suunnatun osakeannin seurauksena.

**Outokumpu Finnmines Oy:n** kaivosten malmituotanto oli yhteensä 2,3 miljoonaa tonnia. Yhtiöllä oli toiminnassaan koko vuoden ajan kolme kaivosta; Pyhäsalmi, Hitura ja Orivesi. Pyhäsalmen kaivoksen pohjoispuolella sijaitseva Mullikkorämeen satelliittikaivos, josta louhitaan sinkkipitoista syvämalma, aloitti toimintansa toukokuussa.

Pyhäsalmeella ja Orivedellä jatkettiin kaivosten syventämistä. Pyhäsalmeella viinotunneli saavutti kilometrin syvyyden maaliskuussa ja oli vuoden lopussa +1043-tasolla. Pyhäsalmen rikastamolla käsiteltiin malmia yhteensä 1,5 miljoonaa tonnia.

Lisäksi suoritettiin kesän aikana Geologian tutkimuskeskuksen Ilomantsissa löytämän Pampalon kultamalmin koelouhinta, josta saatu malmi rikastettiin Pyhäsalmeella. Vuoden lopulla jatkettiin Pampalon malminaiheen inven-

tointikairauksia kannattavuuslaskelmien tarkentamiseksi vuonna 1997.

Outokumpu Finnmines Oy:n malminetsintä kohdistui perusmetallien, erityisesti nikkelimalmien etsintään. Rovaniemellä sijaitseva Lapin Malmi, joka on keskittynyt nikkelimalmien etsintään, käynnisti Kevitsan monimetallimalmiaiheeseen lähiympäristössä vuosina 1996-1998 suoritettavat malminetsintän jatkotutkimukset. Alueella tehtiin mm. merkittävä geokemiallinen tutkimusohjelma ja kairaukset alkoivat vuoden lopulla.

Yhtiö jatkoi vuoden aikana toimintansa lopettaneiden kaivosten jälkihoitotyitä eri puolilla Suomea. Merkittävin kohde vuonna 1996 oli Enonkosken kaivoksen jälkihoitotyöt. Vuosina 1990-1996 on Outokumpu

Finnmines Oy käyttänyt toimintansa lopettaneiden kaivosten jälkihoitoon yhteensä noin 45 miljoonaa markkaa.

Outokumpu-konsernin Base Metals -liiketoiminta-alueen kaivostoiminta organisoitiin uudelleen vuonna 1997 alusta, jolloin Outokumpu Finnmines Oy:n nimi yhtiön liiketoiminta-alueen laajentuessa muutettiin Outokumpu Mining Oy:ksi.

## RAUTARUUKKI

Rautaruukki-konserni laajeni vuonna 1996 merkittävästi, kun se hankki huhtikuussa kokonaan omistukseensa pohjoismaisen, pitkiä terästuotteita valmistavan Fundia-konsernin, josta Rautaruukki aikaisemmin omisti 50 prosenttia. Kesäkuussa Rautaruukki osti terästukkukauppaa harjoittavan Keskometalli Oy:n.

Rautaruukki-konsernin liikevaihto vuonna 1996 oli 12 834 miljoonaa markkaa (9 213 Mmk v. 1995). Liikevaihdon kasvuun vaikuttivat Fundian ja Keskometallin liittäminen konserniin.

Konsernin liike-tulos oli 1 171 miljoonaa markkaa (1385 Mmk v. 1995). Tulos ennen satunnaiseriä, varauksia ja veroja oli 715 miljoonaa markkaa (954 Mmk v. 1995). Tuloksen heikkeneminen aiheutui teräksen hintojen laskusta. Terästuotteiden toimitukset olivat hieman suuremmat kuin vuonna 1995.

Käyttöomaisuuden bruttoinvestoinnit olivat 2 021 miljoonaa markkaa (778 Mmk v. 1995).

Raaha Steelin masuuni nro 2 uudistettiin keväällä 1996. Nyt, kun molemmat masuunit on uudistettu, raakaraudan



tuotantokapasiteetti on kasvanut runsaat 20 prosenttia. Masuuneissa käytönotettu alan viimeisin tekniikka parantaa niiden toimintaa ja pidentää vuorausten käyttöikää aikaisemmasta 10 vuodesta 15 vuoteen.

Käynnissä oli myös Rautaruukki 2000 -investointiohjelma, jonka toteuttamisen teki mahdolliseksi masuunien tuotantokapasiteetin nousu. Raaha Steelin teräs- ja valssaustuotanto nousee 2,3:sta 2,8 miljoonaan tonniin vuodessa. Investoinnit toteutetaan avaamalla nykyisten tuotantolinjojen kapeikkoja ja uudistamalla laitteistoja. Vuoden 1996 tärkeimmät kohteet Raahan terästehtaalla liittyivät terässulaton panoskoon nos-

toon. Uusi jatkuvavalukone ja valssauksen uusi aihionkuumennusuuni valmistuvat vuonna 1997.

Lisäksi Raaha Steelissä tehtiin syksyllä päätös senkkametallurgisen laitoksen rakentamisesta, johon kuuluu senkka-uuni ja tyhjökäsittely. Investoinnin valmistuttua vuoden 1998 lopulla Rautaruukin levy- ja putkituotevalikoima laajenee monilla uusilla tuotteilla.

Strip Productsin Hämeenlinnan tehtaalla jatkettiin Rautaruukki 2000 -ohjelmaan kuuluvaa tandemvalssaimen ja peittauslinjan modernisointia. Investointiohjelma nostaa kylmävalssaus-tuotannon 930 000 tonnista 1 250 000 tonniin vuodessa.

Tutkimus- ja kehitystoiminnan painopiste oli uusien tuotteiden ja prosessien kehittämisessä.

Raaha Steelissä jatkettiin koksipattereiden prosessinohjauksen kehittämistä tavoitteena siirtää koksipatterin peruskorjausta 5 vuodella, ainakin vuoteen 2010 saakka. Raudanvalmistuksessa kehittämisen painopiste oli uusittujen masuunien toiminnan optimoinnissa.

Strip Products siirtyi kuumasinkittyjen levyjen valmistuksessa lyijyttömän sinkki-pinnoitteen käyttöön. Muovipinnoitukseen kehitettiin uusi, vanhenemista entistä paremmin kestävä teräslaji käytettäväksi erityisesti muotokatteiden raaka-aineena. Markkinoille tuotiin uuden sukupolven polyuretaanipohjainen muovipinnoite, joka on hyvin muovautuva ja pitkäikäinen.

Euroopan Hiili- ja Teräsyhteisön tutkimusohjelmaan liittyvää yhteistyötä lisättiin muiden eurooppalaisten teräsyhtiöiden kanssa. Uusia tutkimushankkeita aloitettiin prosessi- ja tuotekehityksen sekä materiaali- ja informaatiotekniikan alueilla. Kokonaislaadun kehittämistä jatkettiin Suomen laatupalokinnon kriteerien mukaisesti.

Rautaruukki-konserni käytti tutkimus- ja kehitystoimintaan yhteensä 96 miljoonaa markkaa (80 Mmk v. 1995).

Rautaruukki on kehittämässä ensimmäisten teräsyhtiöiden joukossa ympäristöjärjestelmiensä standardin ISO 14001 mukaisiksi. Fundian Mo i Ranan tehdas sai ISO 14001 -sertifiointin elokuussa 1996 ja vuoden 1997 aikana suoritetaan sertifiointiin tähtäävät auditoinnit Raaha Steelissä ja Rakennustuoteryhmän Rannila Steelissä.

Konsernin henkilöstön määrä oli vuoden päättyessä 12 410 (8 730 v. 1995), joista Suomessa työskenteli 7 853 henkeä (6 802 v. 1995).

## FUNDIAN SUOMEN YKSIKÖT

Fundia konsernin kokonaisliikevaihto vuonna 1996 oli 3,8 miljardia markkaa ja henkilöstön määrä vuoden lopussa noin 3500.

Fundia Koverharin vuonna 1995 modernisoitu masuuni pellettikäyttöineen on toiminut luotettavasti. Myös uunin tuotavuus on kehittynyt selvästi, mikä näkyy myös uutena vuosituotantoennätyksenä, 540.000 tonnia. Koverhar päätyi myös terästeelmien tuotannossa uuteen vuosiennätykseen, 537.000 tonnia. Tästä kokonaismäärästä oli malmipohjaisten erikoisteelmien osuus n. 70 prosenttia. Koverharin ennätyskellisiin



Raahan masuunien yhteinen ohjaamo.

Terässulaton konverterilaitoksen uusi ohjaamo Raahessa.





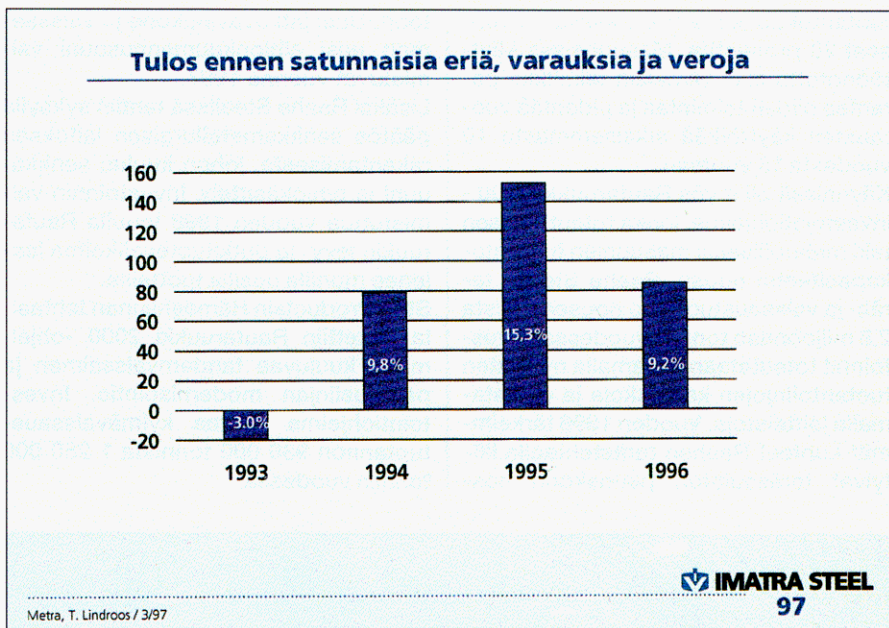
tuotantolukuihin vaikutti osaltaan se, että tuotantoa ajettiin ilman kesäseisokkia; ensimmäisen kerran Koverharin 36-vuotisen historian aikana.

Fundia Dalsbrukin valssaamossa toiminta painottui vuonna 1995 uusitun valssauslinjan säätämiseen suunnitellulle tasolle niin tuotantovauhdin kuin laadunottokyvyn osalta. Molemmat tavoitteet on varsin pitkälle saavutettu.

Lankaprojekti 1 saatettiin päätökseen vuoden loppuun mennessä. Viisi vuotta kestäneessä projektissa malmipohjaisten erikoislankojen osuus nostettiin 100.000 vuositonniin runsaaseen 250.000 tonniin, mikä oli yli 80 % valssaamon kokonaistoimitusmäärästä. Vaativat lankatuotteet menestyvät markkinoilla muita lankatuotteita selkeästi paremmin, mikä näkyy erityisen selvästi vuoden 1996 kireämmässä markkinatilanteessa.

Fundia Dalwiren vetämössä aloitettiin vuoden 1996 aikana kuparitoimittaman hitsauslangan tuotanto. Tämä ympäristöystävällinen tuote on markkinoilla kaikenkaikkiaan varsin uusi. Palaute asiakkailta on ollut positiivista ja kehitys hitsauslangoissa kulkeneekin vahvasti tähän suuntaan.

Fundian Betoniteräsryhmässä suoritettua keskittämisen johdosta betoniterästen kuumavalssaus Äminneforsissa päättyi marraskuussa 1996. Raudote-puolella tuotannon automatisointi asi-



akkailla lisäsi kiepille valssatun harjateräksen käyttöä Suomessa.

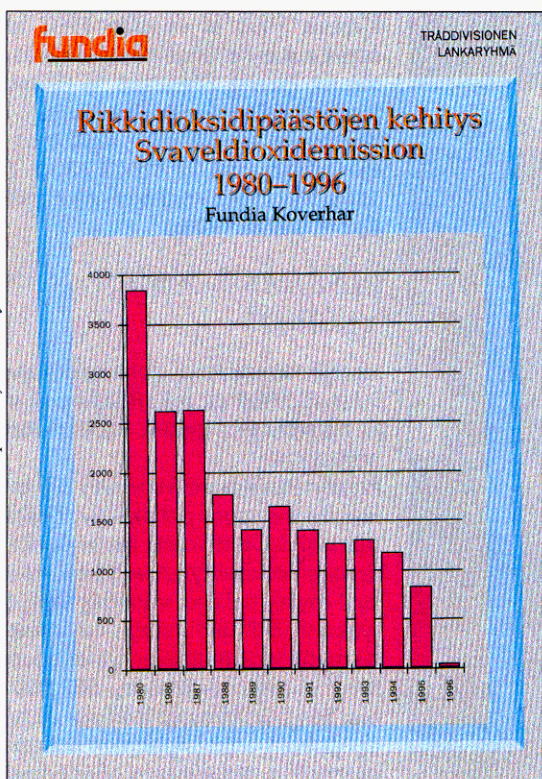
Lankaryhmässä tullaan tuotteiden laadutasoa edelleen kohottamaan 3-vuotisen jatkoprojektin muodossa. Tämä pohjautuu laajamittaiseen asiakastarveselvitykseen. Projektissa hyödynnetään täysimittaisesti malmipohja sekä muut tuotantoprosessien tarjoamat edut. Tämä merkitsee myös vahvaa panostusta henkilöstön kehittämiseen ja sitä kautta oleellisen kilpailutekijän jat-

kuvaan vahvistamiseen.

## IMATRA STEEL

Euroopan erikoisteräsmarkkinat olivat epävarmat koko vuoden 1996. Teräksen kulutus pysyi lähes muuttumattomana, mutta asiakkaiden ja jälleenmyyjien varastojen pienentäminen vähensi uusien tilausten määrää merkittävästi. Tämä aiheutti myös terästen hintojen selvän laskun. Kuorma-autoteolli-

Rikkiidioksidipäästöjen kehitys Fundian Koverharin tehtaalla.



Fundia Wiren tuotteiden jakajaloitteita.

Till detta behövs valstråd

Tähän tarvitaan valssilankaa

TRÄDDIVISIONEN LANKARYHMÄ



suudessa kilpailu markkinaosuuksista oli ankaraa samalla, kun tuotantomäärät Euroopassa olivat laskussa. DRI-markkinatutkimuslaitoksen marraskuun 1996 ennusteen mukaan raskaiden kuorma-autojen tuotanto laski Euroopassa 7 %. Henkilöautojen tuotanto taas nousi 2 %.

Vuonna 1996 Imatra Steelin liikevaihto oli 925 miljoonaa markkaa. Lasku edelliseen vuoteen verrattuna oli 7 %. Tulos rahoituserien jälkeen oli 85 miljoonaa markkaa eli selvästi heikompi kuin edellisvuoden ennätystulos. Vallinneeseen markkinatilanteeseen ja hintakehitykseen nähden tulokseen voidaan olla tyytyväisiä.

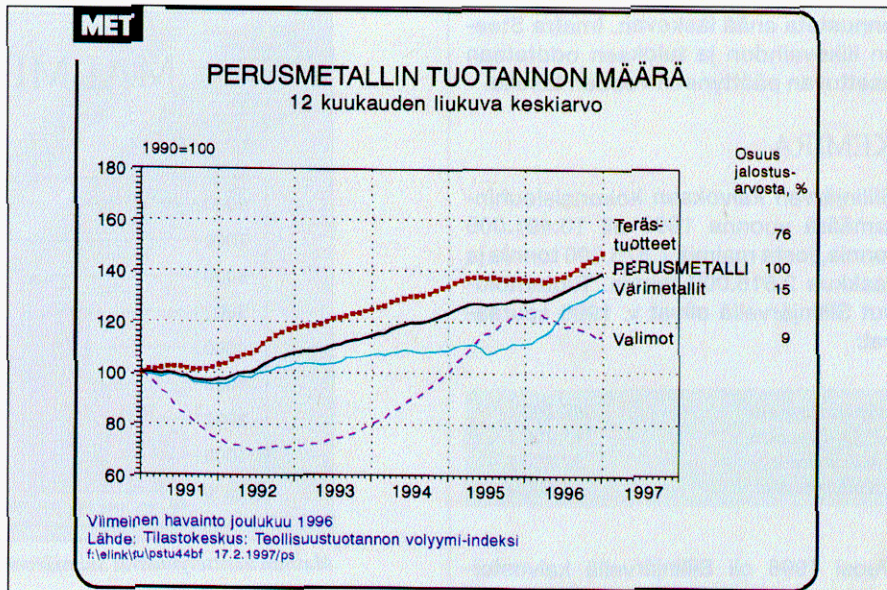
Imatran terästehtaalla otettiin kesällä 1996 käyttöön uusi valokaariuuni ja siihen liittyvä savukaasujen suodatuslaitos, jonka ansiosta päästöt ilmaan ovat vähentyneet 1/30:aan aikaisemmasta. Uusi tiivis ja äänieristetty rakennus estää pölyn pääsyn ympäristöön ja vähentää melutasoa. Laitos täyttää tiukimmat Euroopan ympäristönormit ja kuuluu Euroopan parhaimpiin vastaavanlaisissa terästehtaissa. Investoinnin kokonaiskustannus oli 153 miljoonaa markkaa.

Kilstan takomossa Ruotsissa on otettu käyttöön 2 500 tonnin taotalinja. Sen tuotanto tulee käsittämään takomon nykyisen valikoiman mukaisia tuotteita, lähinnä kampiakseleita ja ohjauskomponentteja. Ne muodostavat luontevan osan Imatran terästehtaan tuotteiden jatkojalostuksessa. Taotalinjan ja siihen liittyvän koneistuslinjan kustannukset ovat 37 miljoonaa markkaa.

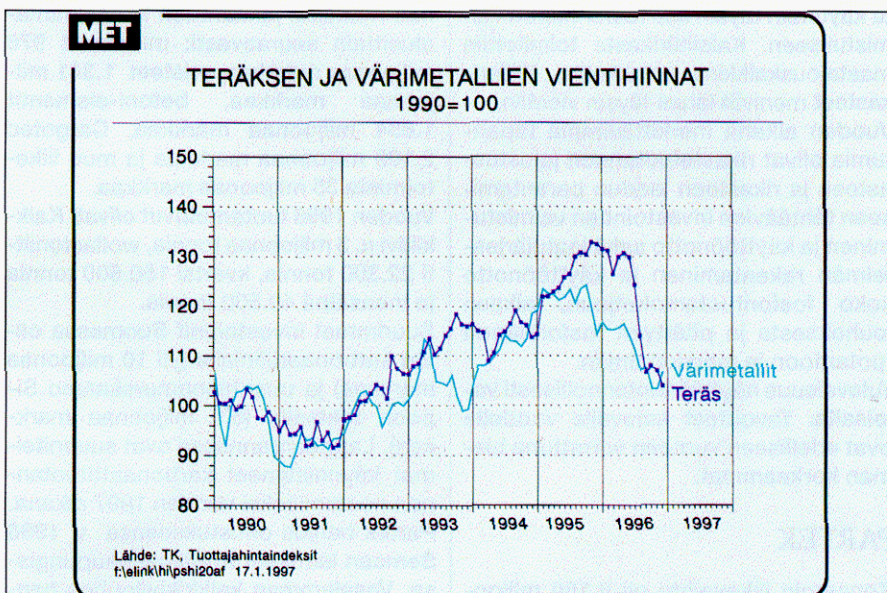
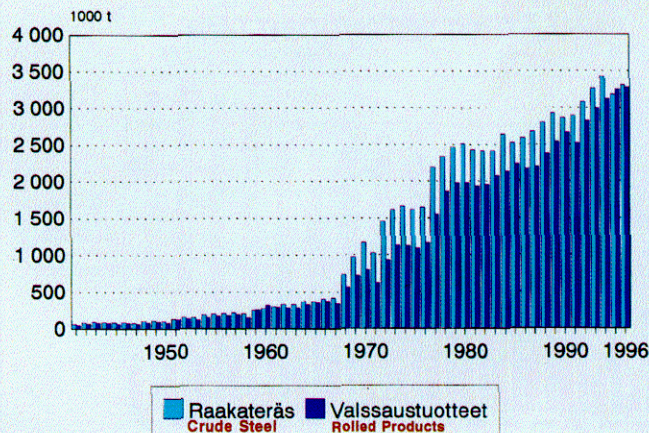
Billnäsin jousitehtaan putkivakaajatangot ovat vakiinnuttaneet asemansa kuorma- ja linja-autojen jousitusjärjestelmässä. Toimitusmäärät ovat olleet selvässä kasvussa. Taotalinjan kehittäminen jatkuu lisääntyvien tarpeiden edellyttämällä tavalla.

Henkilöstön osaamiseen ja monitaitoisuuden kehittämiseen liittyvät ohjelmat ovat käynnissä kaikissa yksiköissä. Ympäristönjohtamisjärjestelmien kehittäminen ja ympäristöauditointien valmistelu jatkui vuonna 1993 määritellyn Imatra Steelin ympäristöpolitiikan mukaisesti. Imatran terästehtas valmistee ISO 14001 ympäristöjärjestelmän käyttöönottoa vuoden 1998 alussa.

Vuoden 1997 näkymät ovat edelleen epävarmat. Raskaiden kuorma-autojen tuotannon odotetaan yhä laskevan. Henkilöautojen tuotannon lievä kasvu jatkunee. Jälleenmyyjien ja konepajateollisuuden teräskysyntä on epäyteneistä. Terästen hintojen ei kuitenkaan



### Raakateräs- ja valssaustuotanto Suomessa Production of crude- and rolled steel in Finland





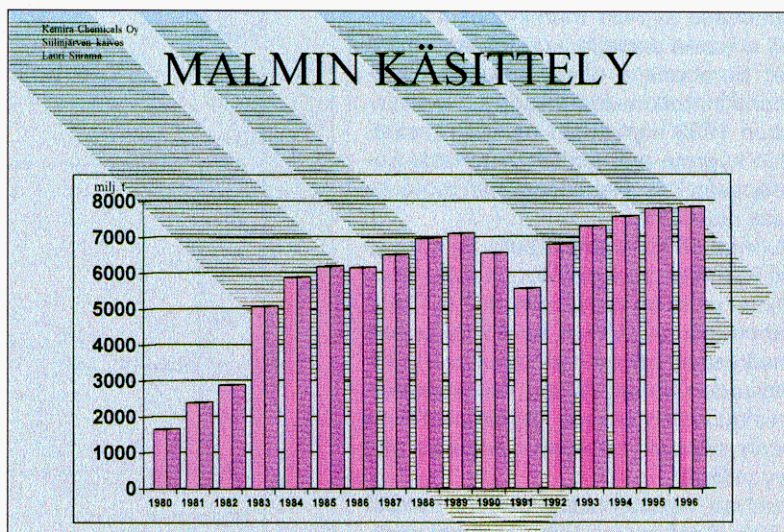
ennusteta enää laskevan. Imatra Steelin liikevaihdon ja tuloksen odotetaan asettuvan päätyneen vuoden tasolle.

## KEMIRA

Siilinjärven kaivoksen kokonaislouhintamäärä vuonna 1996 oli 10.491.000 tonnia, josta malmin 7.875.000 tonnia ja raakua 2.616.000 tonnia. Tuotantoluvut Siilinjärvellä olivat v. 1996 seuraavat:

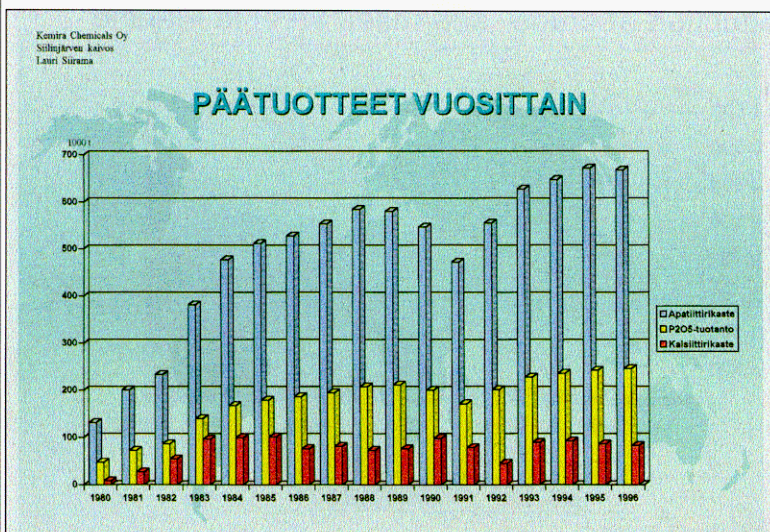
Apatiittirikaste	667.200 t
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -tuotanto	245.200 t
Kalsiittirikaste	82.800 t
Kiillerikasteet	4.600 t

Vuosi 1996 oli Siilinjärvellä kaivostuotannon osalta lähes täyden tuotannon vuosi. Tuotannon määrät olivat edellisvuoden tasolla. Päätuote, apatiittirikas-



Malmin käsittelymäärät Siilinjärven kaivoksella.

Siilinjärven kaivoksen päätuotteet.



te käytettiin täysin itse fosforihapon valmistukseen. Kalsiittirikaste toimitettiin maatalouskalkkina asiakkaille. Kiillerikasteet menivät lähes täysin vientiin. Vuoden aikana merkittävimpiä tapahtumia olivat rikastetuotannon jalostusasteen ja rikasteen laadun parantamiseen tähtäävien investointien valmistuminen ja käyttöönotto sekä laatuajuritelman rakentaminen ja käyttöönotto koko fosforituotantoketjuun, alkaen louhoksesta ja päättyen fosforihapon tuotantoon ja markkinointiin. Tuotanto on välttämättä tuotannollisesti valoisalta. Tavoitteet kuluvalle vuodelle ovat edelliseen vuoteen verrattuna hieman korkeammat.

## PARTEK

Konsernin liikevaihto oli 6.160 miljoonaa

markkaa jakaantuen liiketoimintalueittain seuraavasti: mineraalit 976 miljoonaa markkaa, eristeet 1.341 miljoonaa markkaa, betoni-elementit 1.654 miljoonaa markkaa, Cargotec 2.169 miljoonaa markkaa ja muu liiketoiminta 35 miljoonaa markkaa. Vuoden 1996 tuotantoluvut olivat: Kalkkikivi n. 3 miljoonaa tonnia, wollastoniitti 22.300 tonnia, kvartsi 150.600 tonnia ja maasälpä 40.500 tonnia. Suurimmat investoinnit Suomessa olivat karbonaattilinjalalla (yli 10 miljoonaa markkaa) ja uusi hienomurskaamo Siipoon tehtaalla (5,5 miljoonaa markkaa). Lappeenrannassa ovat suunnitellut käynnistyneet karbonaattituotannon nostamiseksi vuoden 1997 aikana. Partek hankki omistukseensa v. 1996 Semcan laitokset Kristiinankaupungissa. Vasalemmen kalkkivilouhos han-

kittiin ja Kureveren dolomiittiesiintymä avattiin Virossa. Rautaruukin kalkkipolttu Raahessa siirrettiin osaksi Partek Nordkalkin toimintaa v. 1997.

Vuonna 1997 Partek osti Sisun ja muutui konepajajätiksi. Partekin liikevaihdon arvioidaan nousevan 12 miljardiin markkaan ja henkilöstön lukumäärän 13000:een. Liikevaihdosta 60 % syntyy konepajateollisuudesta ja noin 20 % mineraalipohjaisesta liiketoiminnasta. Suomen valtio nousi suurimmaksi omistajaksi 30,4 %:n osuudella ja Valmet toiseksi suurimmaksi 10,5 %:n osuudella.

## Paroc

Vuorivillatuotteiden myynnissä kasvua vuonna 1996 oli 9 %. Investoinnit olivat yli 30 miljoonaa markkaa. Suurimmat investoinnit tapahtuivat Lappeenrannassa, jossa uusi korukone otettiin käyttöön ja investoitiin ympäristön parannuksiin n. 12 miljoonaa markkaa.

## FINNMINERALS

Finminerals Oy:n kokonaislouhinta vuonna 1996 oli 1 950 000 tonnia, josta talkkimalmin osuus oli 870 000 tonnia. Sotkamon, Vuonoksen ja Kaavin talkkitehtailta tuotettiin vuonna 1996 yhteensä noin 415 000 tonnia erilaisia talkkituotteita sekä noin 10 800 tonnia nikkelirikastetta.

Tuotettu talkin määrä oli yli 10 prosenttia pienempi kuin edellisenä vuonna. Määrän väheneminen johtui tärkeimmän asiakaskunnan, kotimaan paperiteollisuuden heikentyneestä kysynnästä vuoden 1996 alkupuolella. Vientimäärät sen sijaan lisääntyivät.



Helmikuun alussa vuonna 1996 Finnminerals Oy siirtyi uudelle omistajalle, australialaisen Western Mining Corporationin ja sveitsiläisen Plus-Staufe Ag:n muodostamalle yhteisyritykselle.

### TERRA MINING

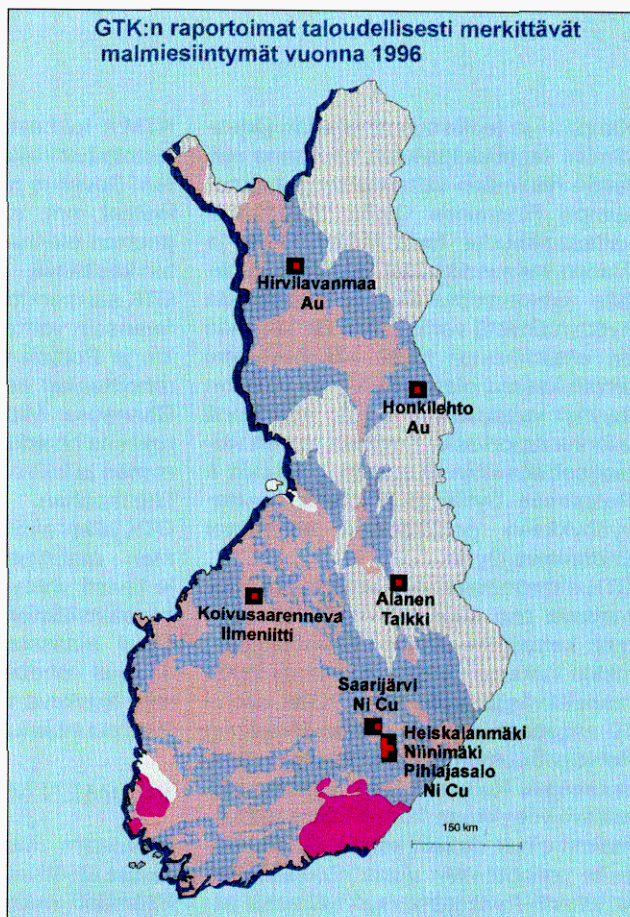
Pahtavaaran kaivoksen tunnetut malminvarat ovat n. 1,5 miljoonaa tonnia. Rikastamon koeajot alkoivat suunnitelmien mukaisesti toukokuussa 1996 ja kaivoksen tuotanto käynnistyi virallisesti heinäkuun 1. päivänä 1996. Rikastamon suunniteltu vuosikapasiteetti on noin 450 000 tonnia. Ensimmäisenä toimintavuotena rikastamalla käsiteltiin kultamalmia 302 000 tonnia. Vuonna 1996 Terra Mining Oy teki malminetsintätoita sekä Pahtavaaran kaivoksen välittömässä läheisyydessä että myös muualla Suomessa. Marraskuussa 1996 Kauppa- ja teollisuusministeriö luovutti Geologian tutkimuskeskuksen tutkiman Kittilän kunnassa sijaitsevan Hirvilavanmaa -nimisen kultaesiintymän valtauskirjan Terra Mining Oy:lle.

### GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) malminetsinnän painopistealueina olivat viime vuonna perusmetallit (nikkeli, kupari ja sinkki), jalometallit ja kromi sekä teollisuusmineraalien osalta pigmenttimineraalit. GTK:n valtausten ja

varausten kokonaismäärä väheni jonkin verran edelliseen vuoteen verrattuna. Vuoden 1996 lopussa oli voimassa 178 valtausta ja 93 valtausvarausta. Valtausten kokonaispinta-ala oli vuodenvaihteessa 160 km<sup>2</sup>. GTK raportoi kauppa- ja teollisuusministeriölle valtausoikeuksien myyntiä varten laadultaan ja tonnimäärältään merkittävän Kälviän Koivusaarennevan ilmeniitti-esiintymän sekä eräitä muita esiintymiä.

**GTK:n raportoimat taloudellisesti merkittävät malmiesiintymät vuonna 1996 olivat:**



<u>Valtausalue</u>	<u>Kunta</u>	<u>Arvoaineet</u>
Koivusaarenneva	Kälviä	Ilmeniitti
Pihlajasalo	Anttola	Nikkeli, kupari
Saarijärvi	Juva	Nikkeli, kupari
Niinimäki	Juva	Nikkeli, kupari
Heiskalanmäki	Juva	Nikkeli, kupari
Hirvilavanmaa	Kittilä	Kulta
Honkilehto	Kuusamo	Kulta
Alanen	Sotkamo	Talkki



Partekin Paraisten kaivos





Kauppa- ja teollisuusministeriön järjestämien tarjouskilpailujen tuloksena siirrettiin Niinimäen valtausoikeudet Outokumpu Finnmines Oy:lle, Saarijärven valtausoikeudet Terra Mining Oy:lle ja Alasen valtausoikeudet Talc de Luzenacille jatkotutkimuksia ja mahdollista hyödyntämistä varten. Talc de Luzenac on ensimmäinen täysin ulkomaisessa omistuksessa oleva yhtiö, jolle KTM on myynyt valtausoikeudet. Jo edellisellä vuonna raportoidut Kevitsan alueen valtaukset siirrettiin Outokumpu Metals & Resources Oy:lle ja Ilomantsin kulta-työhyöhykkeen pohjoisosien valtaukset Endominex Oy:lle.

GTK:n malminetsinnän volyymin huomaattava osa suunnattiin Pohjois-Suomen kerrosintruuksien tutkimukseen, joskin kultaesiintymien etsintä oli myös merkittävässä asemassa. KTM osoitti 10 miljoonan markan erillismäärärahan Pohjois-Suomen malminetsintään. Väli-Suomessa Kuhmo - Suomussalmi vihreäkivivyöhykkeen komatiittiset nikkelimalmi olivat tärkein kohde. Savon alueelta paikannettiin uusia nikkeliäihteitä, ja Vihanti-Pyhäsalmi -vyöhykkeellä jatkettiin perusmetallien etsintää. Savossa ja Pohjois-Karjalassa aloitettiin vuoteen 2000 kestävä, mittava rakennuskivihanke EU-rahoituksen turvin. Etelä-Suomen malminetsinnän pääkohteena olivat Tampereen liuskejaksen kulta-, Taipalsaaren nikkeli- sekä Kemiön-Särkisaloon karbonaattikiväihteet.

KTM:n toimesta tehtiin paikkatietojärjestelmäsovellutus kaivosrekisteriä varten. Sovellus mahdollistaa erilaiset tulosteet mm. valtaustilanteesta ja nopeuttaa olennaisesti uusien hakemusten käsittelyä.

GTK sai merkittävän kansainvälisen referenssin voittaessaan Maailman Pankin ja Pohjoismaisen Kehitysrahaston rahoittaman aerogeofysiikan projektin Ghanassa. Mittavan hankkeen tarkoituksena on edelleen hankkia malminetsinnän ja kaivosteollisuuden investointeja maahan.

GTK jatkoi aktiivista tiedottamista Suomen malminetsintämahdollisuuksista ja tiivistä yhteydenpitoa alan yrityksiin kansainvälisten investointien edistämiseksi maassamme. Yhdessä Mining Journal -lehden kanssa julkaistiin Suomea koskeva teemanumero, jonka leikki suuntautui yli 130 maahan.

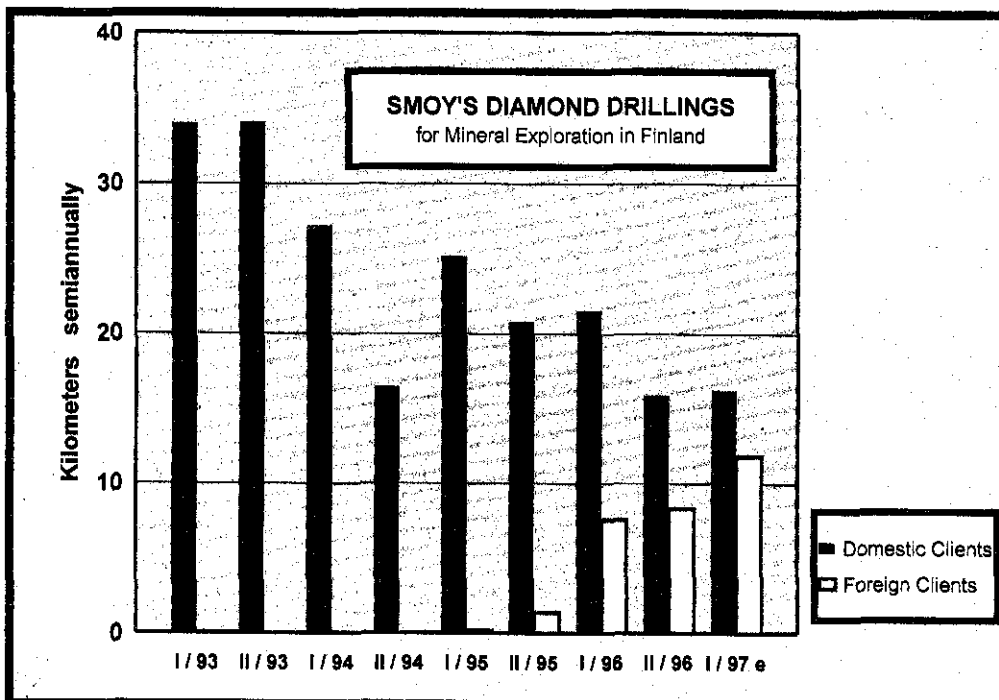
### SUOMEN MALMI

Kaivoslain muututtua vuoden 1994 alussa aloittivat ulkomaiset yritykset välittömästi malminetsinnän Suomessa. Viime vuonna edettiin monessa projektissa jo kairausvaiheeseen. Suomen Malmi Oy:n tilastojen mukaan ulkomaiden yritysten kairausmäärät ovat kasvussa ja niiden osuus Suomen kairauksista on tullut merkittäväksi. Sen sijaan suomalaisten asiakkaiden kairaukset ovat vuoden 1995 lyhyen nousun

jälkeen taas kääntyneet laskuun ja niiden määrä on pudonnut viime vuosikymmeniin verrattuna varsin alhaiseksi. Teknillinen kehitys Suomen Malmi Oy:n päätoimialalla kairauksessa on ollut hidasta. Täyshydrauliset kairauskoneet tulivat markkinoille 60-luvun lopulla ja niiden myötä kairaustyön tuottavuus kaksinkertaistui. Seuraavaa mahdollisesti yhtä merkittävää kehitysaskelta on saatu odottaa neljännesvuosisata. Suomen Malmi Oy hankki viime vuonna tiettävästi ensimmäisenä maailmassa malminetsintätarkoituksiin suunnitellun pitkälle automatisoidun mikroprosessoriohjatun kairauskoneen. Kokemuksen mukaan uudella automatisoidulla yksiköllä voidaan kairaustyön tuottavuus nostaa jälleen uudelle tasolle vieläpä entistä pienemmällä aine- ja energiakuluilla.

### NORDBERG

Rauma-konserniin kuuluvan Nordbergryhmän asema kaivosteollisuuden laiteoimittajana vahvistui vuonna 1996 selvästi, kun yritys osti ruotsalaisen Morgårdshammar AB:n jauhinmyllytoiminnot. Kaupan myötä Nordberg pystyy nyt tarjoamaan täydellisen sarjan jauhinmyllyjä kaivos- ja mineraaliteollisuuden tarpeisiin. Tämän Nordberg Mills -nimisen liiketoimintayksikön pääkonttori, Nordberg Mills AB sijaitsee Smedjebackenissa



Suomen Malmin kairausten määrä.



Ruotsissa. Mills-yksikköön kuuluvat myös tytäryhtiö Nordberg Mills A/S Norjassa ja Nordberg Mills Pty Ltd Australiassa. Yksikkö kuuluu Nordbergin kairvosdivisioonaan.

Viime vuonna Nordberg ja Tamrock ilmoittivat tehostavansa yhteistoimintansa. Yhteistoiminnan tehostaminen oli seurausta Rauma-konsernin päätöksestä ostaa noin 14 prosenttia Tampellan osakekannasta.

Nordberg-Lokomo Oy:n, Nordberg-ryhmän suomalaisen tytäryhtiön, toiminta kehittyi suotuisasti vuonna 1996. Yhtiö kehitti useita uusia leuka- ja karamurskaimmalleja sekä tela-alustaisia murskainyksiköitä. Tehtaan kapasiteetti oli loppuvuonna täydessä käytössä.

## LAROX

Larox-konsernin liikevaihto kasvoi 28,2 prosenttia edellisestä vuodesta 233,1 miljoonaan markkaan. Käyttökate ja liikevoitto paranivat ja konsernin tulos ennen satunnaisia eriä, tilinpäätössiirtoja ja veroja nousi 17,0 miljoonaan markkaan. Konsernin kannattavuus parani sijoitetun pääoman tuotolla mitaten 15,8 prosenttiin. Omavaraisuusaste nousi 26,1 prosenttiin.

Larox sai yhteensä yli 30 miljoonan markan arvoiset painesuodatintilaukset Australiasta, Meksikosta ja Yhdysvalloista. Laitteita toimitetaan niin kaivoskuin kemianteollisuuden prosesseihin. Laroxin painesuodatusteknologia on varsin lyhyessä ajassa saanut jalansijaa kemianteollisuuden tarkkelysprosseissa, joihin yksistään vuonna 1995 toimitettiin yhteensä kaksitoista suodatinta. Vuonna 1996 kolmen painesuodattimen tilaukset amerikkalaisilta tarkkelyksen tuottajilta vahvistivat Laroxin maailmanlaajuista asemaa entistään tarkkelyprosessien suodatin-toimittajana.

Larox Oy on voittanut vuoden lopulla merkittävän tilauksen Outokumpu Zinc Oy:n sinkkitehtaan laajennuksen toteutuksessa, joka nostaa sinkkitehtaan kapasiteetin 225.000 tonniin vuodessa. Tilaus käsittää viisi automaattista painesuodatinta, jotka asennetaan kahteen eri prosessivaiheeseen. Uusi prosessi antaa mahdollisuuden sinkin huomattavasti tehokkaampaan ja ympäristöystävällisempään valmistamiseen.

Outokumpu Zinc Oy:n Kokkolan tehtaila ja Outokummun Porin tutkimuskeskuksessa kehitetty sinkkirikasteen prosessointitapa on mahdollistanut sinkin talteenottamisen suoraan rikasteesta ilman sinkin pasuttamista sinkkioksidik-

si. Larox Oy:n automaattiset painesuodattimet mahdollistavat liukoisen sinkin poistamisen kiinteästä sakasta tehokkaasti. Tilaus vahvistaa Larox Oy:n merkittävää asemaa sinkkitehtaiden suodatinlaitetoimittajana ja Outokumpu Zinc Oy:n asemaa johtavana sinkkiprosessin kehittäjänä. Larox on toimittanut yhteensä yli 50 painesuodatinta sinkin prosessointiin ympäri maailmaa.

## Tulevaisuuden näkymät

Maamme talouden kasvu jatkuu vauhdilla tänä vuonna. Bruttokansantuotteen kasvuksi kuluvalle vuodelle on arvioitu 4 prosenttia. Valtiontalouden alijäämäisyys ja korkealla pysyvä työttömyysaste rasittavat meitä edelleen. Työttömyysasteen arvioidaan helpotta-

van tänä vuonna noin prosenttiyksiköllä.

Maamme pitkän aikavälin energiahuolto on edelleen ratkaisematta. Sen sijaan meillä, kuten muissakin vauraimissa maissa vallitsee suurta innostusta erilaisten energiaverojen lisäämiseen, vaikka esim. teollisuuden hiilidioksidipäästöjen ja maapallon ilmaston keskilämpötilan nousun välistä syy-yhteyttä ei ole tieteellisesti kiistatta osoitettu.

Vuoriteollisuutemme tulevaisuudennäkymät ovat hyvät. Tästä vuodesta näyttää tulevan taloudellisesti vähintään edellisen kaltainen. Tuottavuuden jatkuva parantaminen ja työvoimakustannusten kurissapitäminen ovat globaalisoituneessa liike-toimintaympäristössä entistä välttämättömpiä. □

## SUMMARY

### CHAIRMAN'S REVIEW AT THE ANNUAL GENERAL MEETING OF THE FINNISH ASSOCIATION OF MINING AND METALLURGICAL ENGINEERS ON 21 MARCH 1997

The year 1996 was not as good as the year 1995 for the companies in the Finnish mining and metallurgical industry. The building industry started to recover clearly during the end of the last year which is expected to increase the demand for the products of the base metals industry.

For the Outokumpu Group the year 1996 was not as successful as the previous one. The main reason for the poorer result was the strong decline in the prices of metals, especially stainless steel.

The Group's turnover, FIM 16.549 million, was a good 3 % less than in the previous year. The Group's operating profit was FIM 552 million (1589 in 1995) and profit before extraordinary items and taxes FIM 229 million (1481 in 1995).

The turnover of the Rautaruukki Group in 1996 was FIM 12 834 million (9213 in 1995). The growth in the turnover was influenced by the acquisitions of Fundia and Keskometalli.

The Group's operating profit was FIM 1 171 million (1 385 in 1995). Profit before extraordinary items, reserves and taxes stood at FIM 715 million. (954 in 1995). The main reason for the decrease was the lower prices of steel products. The deliveries of steel products were somewhat greater than in 1995.

Imatra Steel's turnover was FIM 925 million in 1996. The turnover decreased by 7 % compared to the year before. Profit after financing items was FIM 85 million, in ot-

her words clearly weaker than the record result in the previous year.

The total mining amount of Kemira's Siilinjärvi Mine was 10 491 000 tons in 1996, of which the share of ore was 7 875 000 tons and the share of barren rock 2 616 000 tons.

The turnover of Partek Group was FIM 6 160 million and it was divided by business areas as follows: Minerals FIM 976 million, Insulation FIM 1 341 million, Precast Concrete FIM 1 654 million, Cargotec FIM 2 169 million and others FIM 35 million.

The total mining amount of Finnminerals Oy in 1996 was 1 950 000 tons, of which 870 000 tons was talc lime. The talc plants in Sotkamo, Vuonos and Kaavi produced altogether some 415 000 tons of different talc products and some 10 800 tons of nickel concentrate in 1996.

The value of orebody of the Pahtavaara mine is approximately 1.5 million tons. The test drives in the ore mill began as planned in May 1996 and the production was officially started up on 1 May 1996. The annual capacity of the ore mill is planned to be approximately 450 000 tons. During the first year of activity the ore mill processed 302 000 tons of gold ore.

The total amount of GTK's (Geological Research Centre) valid claims and claim reservations decreased slightly compared to the previous year. At the end of the year GTK had 178 valid claims and 93 claim reservations. The total square area of valid claims was 160 km<sup>2</sup> in turn of the year.

The prospects of the Finnish mining and metallurgical industry are fairly good. The present year seems to be financially at least as good as the previous one.





Vuorimiespäivien juhlapuheen piti konsernijohtaja Georg Ehrnrooth, joka tässä vaimonsa Annan ja Timo Leinilän kanssa.

# Kilpailukykyinen teollisuus on hyvinvoinnin edellytys

Konsernijohtaja Georg Ehrnrooth, Metra Oy Ab Vuorimiespäivillä

Viime aikoina on käyty laajaa keskustelua teollisuuden roolista ja vastuusta yhteiskunnassa. On mm. esitetty malleja, joissa teollisuus sitoutuisi työllistämään tietyn määrän ihmisiä ja ylläpitämään tietyn investointiasteen vastikkeena sille, että yhteiskunta luo toimintaedellytykset teollisuudelle ja että työntekijät suostuvat maltillisiin palkan korotuksiin. Metran konsernijohtaja Georg Ehrnrooth puhui teollisuuden merkityksestä yhteiskunnassa Vuorimiespäivillä maaliskuun lopussa ottaen kantaa yhteiskunnassa käytyyn keskusteluun.

EMU-keskustelujen yhteydessä on tuotu esille ajatus siitä, että työ määrän kysynnän mukainen sopeutuminen voitaisiin ainakin osittain korvata rakentamalla puskuri- ym. rahastoja, jotka takaisivat tasaisen kehityksen.

Lisäksi on esitetty vaatimuksia teollisuuden roolista kouluttajana, ei ainoastaan omia tarpeitaan varten, vaan myös luomalla teollisuuden rahoittamia koulutusrahastoja, joilla ihmiset voisivat laajemminkin kehittää itseään.

Metran konsernijohtaja Georg Ehrn-

rooth haluaa näiden vaatimusten ja keskustelun yhteydessä muistuttaa, mikä on teollisuuden päätehtävä:

- Teollisuuden päätehtävä on toimia kannattavasti olemalla mahdollisimman kilpailukykyinen avoimessa, yhä lisääntyvästi globalisoituvassa maailmassa. Näin toimien teollisuudella on edellytykset menestyä, mikä taas luo yhteiskuntaan vaurautta ja tuo maahan valuuttaa varmistaen myönteisen vaihtotasekehityksen, sanoi Ehrnrooth.

- Markkinataloudessa ei ole mahdollista asettaa teollisuudelle kiinteitä vaatimuksia. Työllisyys ja hyvinvointi ovat seurausta siitä, että teollisuus toimii kannattavasti ja kilpailukykyisesti, sopimuksilla sitä ei voida saada aikaan, hän sanoi.

## Pelissännöt sellaisiksi, että teollisuus pärjää kilpailussa

Ehrnrooth korosti samalla pelissännöiden noudattamista, mutta myös niiden ehtoja: Pelissännöt täytyy olla kunnossa, on noudatettava sekä työehtojen, työsuojelun että ympäristökysymysten alueilla niitä vaatimuksia ja normeja, joi-

ta yhteiskunta asettaa.

- Mutta yhteiskunnan edun mukaista pitäisi olla näiden vaatimusten asettaminen sellaiselle tasolle, jolla Suomen teollisuus voi pärjätä kilpailijamaiden kanssa ja muutoinkin huolehtia siitä, että toimintaedellytykset ovat mahdollisimman hyvät. Jos näin tapahtuu, yhteiskunnan moottori - teollisuus - kasvaa ja kehittyä, hän sanoi.

## Suomen teollisuuden kansainvälistyminen alkoi myöhään

Suomen teollisuuden voimakas kehittyminen alkoi toisen maailman sodan jälkeen. Yhtenä kehitystä voimakkaasti ohjaavana tekijänä olivat sotakorvaustoimitukset ja sitä kautta syntynyt vahva konepajateollisuus. Sotien jälkeen bilateraalikauppa Neuvostoliiton kanssa oli keskeinen osa vientiä. Kun ulkomaankauppa oli varsin rajallista, ja kaikki piti tehdä itse, yritykset kasvoivat laajentamalla eri aloille. Syntyi tyypillinen yritysmuoto, monialayritykset.

Suomen teollisuuden kansainvälistyminen alkoi varsin myöhään, vasta 1970-luvulla.

Niinpä, kun Neuvostoliitto hajosi ja kansainvälinen kauppa vapautui ja globalisoitui, Suomi oli valmistautumaton muutokseen. Teollisuuden rakenteet olivat vanhanaikaiset, kilpailukyky oli monella alalla heikko ja kustannusrakenne raskas. Suomen viennin ja teollisuustuotannon osuus kokonaistuotannosta laski noin 20 % tasolle. Kasinotaulouden human jälkeen omaisuuksien arvo romahti. 1980-luvun täystyöllisyydestä jouduttiin syvään lamaan, valtio velkaantui hirvittäväällä vauhdilla. Oli tehtävä nopeasti päätöksiä, joilla yhteiskunnan moottori, teollisuus ja erityisesti vientiteollisuus saatiin taas jaloilleen.

## Muutos nopeaa mutta välttämätöntä

Muutos on ollut nopeaa. Avoimessa taloudessa yritykset ovat kehittäneet toimintaansa ja keskittyneet aloille, joilla ne voivat olla johtavia tai johtavien joukossa maailmassa. Tämä on merkinnyt suuria rakennemuutoksia, toimialajärjestelyjä, yrityskauppoja. Kehitys on ollut välttämätöntä, kilpailukykyyn edistämiseksi.

Yksi keskeinen tukijalka on ollut EU-jäsenyys, joka on luonut maalle uskottavuutta ja taustatukea kilpailussa myös Aasiassa ja muilla nopeasti kasvavilla markkinoilla.

- Läpikäyty prosessi on ollut rajua, mutta välttämätön. Jos rakennemuutos olisi voitu aloittaa aikaisemmin, olisimme



ehkä voineet pärjätä pienemmin vaurioin ja säilyttää erittäin teollisuuden aloja vahvempina Suomessa

### Metra muuttunut

- Muutos näkyy erittäin selvästi edustamani yrityksen kehityksessä, sanoi Ehrnrooth.

- Metra on keskittynyt aloille, joilla se on voinut saavuttaa johtavan aseman markkinoillaan. Tänään päätoimialat ovat Wärtsilä NSD - maailman johtava diesel- ja kaasumoottoreihin perustuvien voimaloiden ja laivojen moottoreiden ja potkurilaitteistojen toimittaja. Kylpyhuonekeramiikassa Metran tytäryhtiö Sanitec on Euroopan suurin ja on tällä hetkellä vahvassa kasvussa Lähi-idässä ja Kaakkois-Aasiassa yhteistyöyhteyksien kautta. Imatra Steel on Metran erikoisteräksiä valmistava toimiala. Asiakaskuntana on pääosin auto- ja konepajateollisuus. Imatra Steelin strategia perustuu niche-tuotteeseen ja erikois-

osaamiseen siinä.

### Yhteistyö valtiovallan kanssa sujunut

Teollisuuden yhteistyö valtiovallan kanssa on toiminut, sanoi Georg Ehrnrooth.

- Sekä Ahon että Lipposen hallitusten prioriteetit ovat olleet pääosin oikeita. Tämä näkyy mm. siitä, että Suomi läpäisee ankaran terveystestin eli täyttää EMU-kriteerit. Tästä huolimatta emme voi olla tyytyväisiä, sillä työttömyys on ennätyskellisen suuri rasitteenä sekä yksilöitä että yhteiskuntaa kohtuuttomasti. Näin ollen uudistuksia ja sopeutumista globaaliin talouteen on jatkettava. On ymmärrettävä, että kansainvälistyminen ei tarkoita sitä, että viemme työtä pois Suomesta, vaan että luomme edellytyksiä sille, että suomalaiset yritykset omilla aloillaan voivat kilpailla ykköspai-koista maailmassa ja siten säilyttää ja kasvattaa toimintaansa Suomessa. Uu-

sin EVA-raportti osoittaa, että tämä on asia, jota suomalaiset eivät kovin laajalti hyväksy. Kansainvälistymistä pidetään pitkälti vain yrityksille itselleen hyödyllisenä.

- EMU, joka suurella todennäköisyydellä toteutuu, luo mahdollisuuksia, mutta myös uhkia.

Ehrnrooth korosti, että on välttämätöntä olla mukana.

- Mutta voidaksemme pärjätä työelämän uudistuksia on ehdottomasti jatkettava. Vertailut Eurooppaan eivät riitä, sillä Euroopan ongelmat ovat samat kuin meillä. On katsottava asioita laajemmin, kun luodaan 2000-luvun säännöt työelämälle.

Suomen yhtenä vahvuutena on ollut ja on edelleen avoin dialogi yhteiskunnan ja yritysten välillä. Uudistuvassa avoimessa EMU-maailmassa, se on yhä tärkeämpää. On myös tärkeää, että työpaikoilla kerrotaan, millä edellytyksillä voimme pärjätä. □

## FROM MINE TO MARKET



WITH SKILL AND CARE

 **KEMIRA**  
KEMIRA CHEMICALS OY

P.O.Box 20  
FIN-71801 SIILINJÄRVI

Tel.: +358-17-400 111  
Fax: +358-17-400 777



# Metallurgin sielulle ja ruumiille lohtua ja toivoa

*Metallurgijaoston perinteinen, vuorimiespäivien yhteydessä pidettävä luentotilaisuus oli tänä vuonna erittäin inhimillinen. Esitelmöitsijät, lääkäri Ove Näsman ja psykologi Seppo Turunen, olivat nimittäin yhteiseksi aiheekseen valinneet Metallurgin sisäisen rakenteen parantamisen ja pintavikojen poistamisen. Näsmanin virallinen otsikko oli "Miten insinööri jaksaa? ja Turusen "Yrityksen arvot ja ihmiset." Tämän metallurgin arkipäivän osan esille tuominen alan vuotuisessa suurkatselmuksessa oli saanut runsaslukuisen metallurgijoukon liikkeelle.*

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN KUVAT LEENA FORSTÉN

Ove Näsman toimii Fundia Wire Oy Ab:n johtavana lääkärinä, toimipaikkanaan Dalsbruk, kun taas Seppo Turunen hankkii elantonsa henkilöstövoimavarajohtajana Outokummun konsernijohdossa Tapiolassa. Molemmilla on

vankka kokemus perusteellisuudesta ja näin ollen myös sen piirissä työskentelevistä metallurgeista.

Luentotilaisuuden toteuttaminen oli yhtä poikkeuksellinen kuin aiheen valintakin. Esitelmöitsijät olivat sopineet yhteisesiin-

tymisestä ja kehittäneet siitä yleisöön menevän performancen.

Herrat olivat vuorosanojaan harjoitelleet. Vähäeleisempiin esitelmöitsijöihin tottuneet kuulijat valpastuivat viimeistään silloin kun luennoitsijat fyysisesti lähestyivät yleisöä.

Ensimmäinen johdatteleva kysymys kuului: "Vuorimies, mikä sinulle on henkilökohtaisesti tärkeää elämässä?"

Siinä tulivat esiin terveys, perhe, lapset, tasapainoinen olo, itsensä toteuttaminen ja muut elämään vaikuttavat asiat. Ennen pitkää päädyttiin kuitenkin siihen, että työn merkitystä ei voi missään olosuhteissa aliarvioida. Tutkimukset osoittavat, että teollisuusmaissa ihmiset kokevat työn likipitään yhtä tärkeäksi kuin perheen ja ystävien ja että sillä on suurempi merkitys kuin vapaa-ajalla, uskonnolla ja politiikalla.

Freudkin vedettiin mukaan keskusteluun toteamuksella "Työ on ihmisen voimakkain side elämän realiteetteihin."

Tätä kautta päästiin yhteen päivän ydinkysymyksistä: *Miten insinööri, vuorimies tai ihminen yleensä on valmistautunut omaan ikääntymiseensä?*

Käsiä nousi tiheään Ove Näsmanin pyytessä kaikkia yli 50-vuotiaita viittaa-

*Ove Näsman haki tuntumaa yleisöönsä.*





maan. Seuraavaksi hän kysyi ehdotuksia vuorimiehelle sopivaksi eläkeiäksi. Haarukka asettui 30-100 vuoden välille. Vastaus tyydytti kysyjää, sillä tosiasia on, että oikean eläkeiän määrittäminen on erittäin vaikeaa yksilöllisistä eroavuuksista johtuen.

### Toivottomille toivoa

Herkille alueille astuttiin Ove Näsmanin esitellessä ikääntyneiden asentajien työkyvyn kehittämistä koskevaa tutkimusta. Kalvo oli yhtä lohduton kuin talousennuste 1990-luvun alussa, mikään ei ollut nousussa. Seuraava kuva toi kuitenkin lievää lohtua. Kuntouttamisella ja asentajien elmämäntapoihin vaikuttamalla kehitys oli saatu kääntymään, ainakin tilapäisesti.

Itse 50 vuotta muutaman päivän kuluttua täyttävä puhuja ei nähnyt juuri mitään mahdollisuuksia kääntää omaa fyysistä kehitystään noususuuntaan: *”Liikun melko monipuolisesti, syön suhteellisen terveellisesti, en polta ja omasta mielestäni juon kohtuullisesti. Kehityspotentiaalia ei juuri ole, on vaan hyväksyttävä se, että työ ja muu kyky ajan mittaan heikkenevät. Pystyn kuitenkin vaikuttamaan siihen, että prosessi tapahtuu mahdollisimman hitaasti.”*

Salissa jotkut sen sijaan ilahtuivat kuullessaan, että suurin parantamisen toive on sillä, jolla on paljon ylipainoa, ei liiku, polttaa ja juo reippaasti.

Psyykkisellä puolella tilanne on paljon valoisampi. Asiantuntijoiden mielestä on pelkkää harhaluuloa se, että ikääntyvä ihminen ei pystyisi oppimaan uusia asioita.

- Oppimiskyky säilyy ja kehittyy. Nuori oppii ulkoa kun taas vanhempi ihminen soveltaa oppimansa asiat kokemukenttäänsä. Tämän takia yrityksille on erittäin tärkeää, että henkilöstön ikäjakautuma on sellainen, että syntyy vuorovaikutusta eri ikäryhmien kesken. Sellaisissa yrityksissä, joissa 50-vuotiaat luokitellaan vanhuksiksi on varmuudella tulossa vaikeuksia tulevaisuudessa, totesi Ove Näsman.

### Kilpailu työvoimasta odotettavissa

Seppo Turunen puolestaan painotti, että ne yritykset, jotka eivät ajoissa kiinnitä huomiota vääristyneeseen ikäjakautumaan ovat heikoilla kun väki vähenee ja kilpailu resursseista kiristyy.

Yrityksen sisäisen hengen ja ulkoisen maineen kannalta on erittäin merkityksellistä, että yksilöille suodaan kunnialli-



*Ove Näsmanin (vas) ja Seppo Turusen yhteisesiintymisen sai kiitettävän arvosanan.*

nen vetäytyminen työelämästä. ”Väkivaltainen” työelämästä poistaminen koskettaa aina muitakin kuin asianomaista henkilöä, eikä se ole koskaan yhtiölle eduksi. Monen yritysjohdon olisi syytä paneutua tähän problematiikkaan. Kokeneet ja ammattitaitoiset työntekijät saattavat olla yhtiölle arvaamaton resurssi myös aktiiviuran päätyttyä, edellyttäen, että luottamus entiseen työnantajaan on säilynyt.

Arvot, sekä yritysten että ihmisten, ovat kilpailuyhteiskunnan tehokkuuden tavoittelussa joutuneet melkoiseen mylerrykseen.

Yrityksiltä edellytetään jatkuvasti muutoksia, jotta ne pysyisivät kilpailukykyisinä. Se on tarkoittaa lähinnä lisää joustavuutta ja henkilöstökustannusten minimointia.

Työntekijät, ihmiset, ovat nähneet tämän työelämän kovenemisena. Työtaakka on lisääntynyt. Terveet ja hyväkuntoiset venyvät pitkälle.

Terveydellä ja kunnolla on kuitenkin rajansa.

Työterveyslääkärinä Ove Näsman tietää, etteivät kaikki, uran katkeamisen pelossa, uskalla sanoa, että työtä on liikaa tai että työ ei ole asianomaiselle sopiva. Tällaisessa tilanteessa työntekijän loppuunkulumisen riski on ilmeinen.

Esimiehen tehtävänä on välittömästi reagoida signaaleihin, jotka viittaavat ns. burn out'iin. Asianomainen ei yleensä ole tietoinen lähestyvistä vaarasta, mutta oireet ovat helposti esimiehen ja ympäristön tunnistettavissa.

Asiantuntijoiden mukaa kytevä burn out'in selvimmät tunnusmerkit ovat seuraavat: *yksilön käyttäytyminen muuttuu,*

*hän riitaantuu helposti ja vetäytyy, käyttää liikaa viinaa, ei pysty samaan työpanokseen kuin ennen.*

- Yritykselle ei voi tulla burn out, ainoastaan ihmisille. On joko hyviä tai huonoja yrityksiä. Yrityksen menestyminen on aina johtamisesta kiinni, vastasi Seppo Turunen yleisöstä heitettyyn kysymykseen.

On muistettava, että yritysten kilpailukyky on ihmisten käsissä. Ihmiset tekevät päätöksiä, uskovat ja tahtovat. Ratkaisevaa on, miten yrityksessä ajatellaan ja toimitaan, mitä toimintakulttuuria viljellään ja miten ihminen kokee olevansa mukana kuvassa.

On erittäin tärkeää, että asioista puhutaan. Jotta yritys toimisi, ihmisten on aina tiedettävä missä mennään. Ihmisten pitää tuntea, että heihin luotetaan. *Kommunikoinnin puute saattaa aiheuttaa tuhoisaa stressiä.*

### Ihmissuhteita ei korjata jakoavaimella

Jokaisella työpaikalla tekniset ongelmat ottavat päähän, mutta tutkimukset osoittavat, että ihmissuhdeongelmat ovat niihin verrattuna ylivoimainen stressinaiheuttaja.

Ongelmien ratkominen on yleensä huomattavasti visaisempaa silloin kun kysymys on ihmisistä eikä tekniikasta.

Ove Näsmanin mukaan ihmispuolella pitää jättää ongelmien syiden selvittäminen sikseen ja sen tilalle asettaa tavoitteita →



siitä miten asioiden pitää olla.

- Syiden etsiminen synnyttää ainoastaan negatiivisia ajatuksia, jotka pikemminkin pahentavat tilannetta kuin parantavat sitä. Oma suhtautuminen asioihin ja ympäristöön on hyvin ratkaiseva. Ihminen, joka pystyy näkemään asiat omalta kannaltaan positiivisina, pärjää ja jaksaa paljon paremmin kuin se joka murehtii ja kyräilee.

Käytännön esimerkkinä Näsman poimi työtoverinsa Arto Mustosen yleisön keskuudesta:

- Arto hymyili minulle hetki sitten. Siihen hänellä voi olla omat syynsä, mutta minun hyvinvointini kannalta on ratkaisevaa miten minä sen hymyn tulkitsen. Ensimmäiseksi minulle ehkä tulee mieleen, että pojalla on ollut hyvä yö kotona ja hän muistelee sitä. Se on hyvin neutraali tulkinta, se ei vaikuta minuun oikeastaan millään tavalla.

- Valitettavasti valitsemme usein hyvin kernaasti negatiivisen ajatuskulun. Oletan, että hän on katsonut kelloaan ja huomaa, että aika loppuu pian ja hän pääsee pois tästä piinasta. Jos lähdän tälle linjalle oma konseptini sekoaa tyystin, esityksestä ei tule mitään ja pahimassa tapauksessa seuraamukset voivat olla välittömästi erittäin pahat. Kun tavaataan työpaikalla minä olen vielä suutuksissani eikä Arto tiedä mistä syystä. Ihmissuhde voi saada pahan kolauksen.

- Pystyn säästämään itseni tällaisilta vaaratilanteilta pyrkimällä pragmaattiseen konstruktivismiin; valitsen omalta kannaltani positiivisen tulkinnan. Arto hymyi-



*Seppo Turunen esitti vakuuttavan kalvosarjan.*

lee luonnollisesti siitä syystä, että hän on samaa mieltä kanssani ja pitää esityksestäni. Aina ei ole helppoa nähdä asiat pelkästään myönteisinä, mutta yrittäminen kannattaa. Negatiiviset ajatukset pelkästään kuluttavat eivätkä anna koskaan plustulosta.

### Ota hymyillen kehut vastaan

Ove Näsmanin mukaan positiivisen palautteen vastaanottaminen on meille suomalaisille vieras ja usein erittäin vaikea asia.

- Jos joku kertoo sinulle, että olet hyvä niin ensimmäinen ajatuksesi saattaa olla, että mitähän siinä on takana. Seu-

raava vaihe on, että alat vähätellä omaa aikaansaannostasi. Tässä meillä on paljon opittavaa muilta kulttuureilta.

Kuulijakunnan reaktioista päätellen kaksikon puolitoistatuntinen ilotulitus osui maaliinsa. Nikottelematta otettiin vastaan toteamus, että erinomaisesti menestyville yrityksille on tyyppillistä voimakas kulttuuri, joka luottaa pikemminkin yhteisiin arvoihin kuin yksityiskohtaisiin toimintapolitiikkoihin ja sääntökirjoihin.

Eikä paljon puuttunut, ettei yleisö olisi noussut seisomaan Seppo Turusen esittäessä viimeisen, vuorimiehen egoa hiavelevän kalvonsa. □

## VUORITEOLLISUUDEN MENESTYKSEN LUOVAT VUORIMIEHET. TÄSTÄ SYYSTÄ HEIHIN IHMISINÄ ON SUHTAUDUTTAVA ENTISTÄ VAKAVAMMIN.

### Tässä tarvitaan

- **toimintakulttuuria, jossa yrityksen ja vuorimiesten arvostukset ovat sopusoinnussa**
- **sen selkeää tiedostamista, mihin ollaan menossa ja miten**
- **luottamusta ihmisiin yksilöinä ja yhteistoiminnan voimaan**
- **toimintaympäristöä, jossa on tilaa ja tukea menestymiselle ja menestyjille**
- **toimintatapoja, jotka ylläpitävät jatkuvaa kehittämistä ja oppimista**
- **toimintaa, joka on mitoitettu ihmisten mukaan**



# Nordberg gets this mining professional's seal of approval.



The mining industry has always expected a lot from its partners. Although its methods have changed over the years, the industry still invests in only the most reliable solutions.

That's why the most experienced mining professionals trust Nordberg.

No other company has a stronger history in developing complete comminution circuits. Nordberg's products and solutions cover the entire crushing and grinding circuit. Technical innovations such as the patented WaterFlush® System, a complete range of grinding mills and automation provide mining companies with highly efficient, safe production – at a lower cost per ton.

Why live with uncertainty? With Nordberg, mining professionals can breathe more easily – and soar to new heights.



**Nordberg**

**Over 100 years of new technology**

*Nordberg Group • A Member of Rauma Corporation*

For more information, fax the Nordberg company nearest you:

Europe Finland Fax: +358-204-80 4207; France Fax: +33-3-8539 6296,  
Americas USA Fax: +1-414-769 4730, Asia-Pacific Singapore Fax: +65-738 3353

© 1997 Nordberg Group

Nordberg Group, P.O. Box 1220, 00101 Helsinki, Finland  
Phone: +358-204-80 140, Fax: +358-204-80 141





## Vuorimiesten Helsinki Summit 21.3.97

*Vuorimiespäivät 1997 siirtyivät historiaan tapahtumana, jolloin vuorimiehet naisineen olivat väärässä paikassa oikeaan aikaan. Presidenttien Clinton ja Jeltsin pöytävaraukset menivät vuorimiesten edelle ja VMY tansseineen joutui evakkoon Munkkiniemestä. Katajanokalta löytyi kuitenkin toinen lava, jonka pitävyyttä oli jo aikaisemman päivällä kokeiltu ja hyväksi todettu.*

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN KUVAT L & B FORSTÉN

Loppujen lopuksi ainoa näkyvä ero alkuperäissuunnitelmaan oli tapettien väri. Aikatauluakaan ei paljoa rukattu. Yhden aperitiivin sijasta nautittiin nyt kuitenkin kaksi.

Puitteet olivat juhlalliset. Koko kaupunki oli juhlahiputettu ja paikan päällä saatiin apua alakerran kadeteilta, jotka olivat omaa juhlaansa varten järjestäneet kunniaavartion talon ulkopuolella.

Varsinaisesta loistosta vastasivat kuitenkin vuorimiesten tyylikkääst daamit, jotka hetkessä muuttivat siihen saakka harmaahkon kokousmaiseman värikkääksi juhlahumuksi.

Sisääntulon prameus katosi kuitenkin väliaikaisesti kun juhlaväki aperitiivia nauttiessaan sulloutui melko kiinteäksi massaksi. Tunnelma oli ainakin tiivis ja lämmin.

Oman paikan löytäminen hehtaarisalista vei jonkin aikaa. Heti kuin oma tuoli oli löytynyt alkoi toisten kuppikuntien haastaminen. Alkuvaiheessa kiltalaiset erottautuivat kurinalaisuudellaan kuuluvasti ja sointuvasti edukseen. Tosikkojen, oopperanystävien ja muiden veteraanien päästyä vauhtiin puntit menivät kuitenkin tasoihin.

Välillä syötiin. Eräässä pöydässä ihmeteltiin miten Kalastajatorpan keittiön onnistui pitää herkut lämpiminä Katajanokalle saakka.

Illan yllätysesintymistä edelsi luova tauko, jonka ansiosta yleisöä tanssittui rankasti. Niinpä sitä sitten humpattiin kaikki armaadat ja muut Vesipoikien tahdissa.

Ainakin tämä etappi vuorimiesten ikimästä survival gamesta sujui kiitettävällä tavalla. Seuraavan päivän loppuristiksesta ei ole olemassa virallista kuvadokumentaatiota, joka siis päättyi perjantai-iltaan. □



*Sven Sundberg, Jernkontoret (edessä) saapumassa iltatilaisuuteen. Hänen takanaan Outokumpu Steelin Jorma Kemppainen rouvansa kanssa.*



*Professori ja rouva Martti Sulonen.*



*Outokummun Erkki Ström ja Kalevi Nikkilä vaimoineen.*



*Imatra Steelin Martti Veistaro vaimonsa kanssa.*



*Nuorta juhlakansaa. Vasemmalta: Jukka ja Ennu Tuomi sekä Outi ja Kalle Härkki.*



*Herrasväki Eero Hettula, Koverhar (vas)...*

*...ja herrasväki Seppo Haimi (Rautaruukki).*



*Tyylikkäättä vuosimies-ladyja.*



*Rouva ja herra Marjo Matikainen-Kallström.*



*GTK:n tutkimusjohtaja, professori Markku Mäkelä (oik) ja rouva Päivi Mäkelä (vas) johdattivat päivän luennoitsijan "chefsgeolog" Bernt Røsholtin, Mindex ASA,*

*Tunnelma oli lämmin ja tiivis.*





Snapsilaulun  
paikka.



Iloista tunnelmaa  
pöydissä.  
Alemmassa  
kuvassa rouva  
Asteljoki (vas),  
Juhon Mäkinen  
(Outokumpu),  
rouva Kaartama  
ja Jukka Sulanto  
(Outokumpu).



Herra ja rouva  
Lauri Holappa.



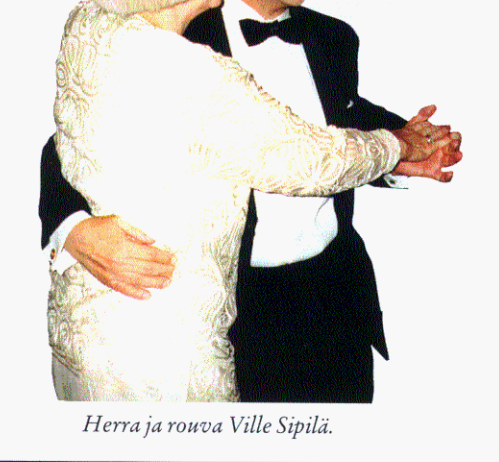
Esko Kukko-  
sella (Rauta-  
ruukki) oli  
viihättävää  
pöytäseuraa.



Pekka Purra ja Tapani Katajarinne.

Rouva Sulanto, Jorma Kaartama, Lajutek Oy, rva  
Mäkinen ja Jussi Asteljoki (Outokumpu).





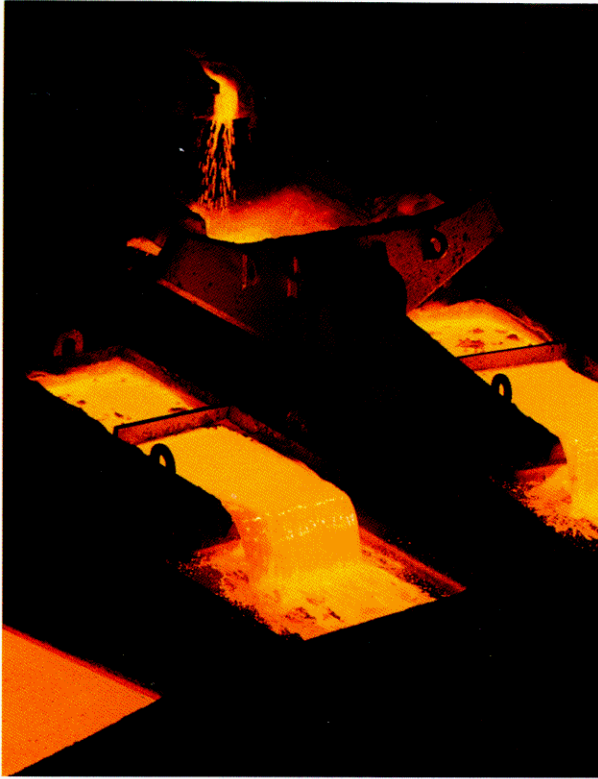
*Herra ja rouva Ville Sipilä.*



*Vesipojat saivat jublijat tanssimaan. Vasemmalta: Kari Tähtinen (Imatra Steel), Veikko Lankinen, Juba Räisänen ja Johan Backman (Imatra Steel).*







## Metals technology proven in practice

Successful integration of advanced metals production technology brings the advantages of improved cost efficiency, higher on-stream availability and thus increased profits. Outokumpu's technology has been tried and developed to perfection in true industrial scale at company's own plants.

As a versatile metals group operating world-wide, Outokumpu is involved in the complete chain of metals manufacturing – from mining to finishing. And same is true for the technology developed and sold by Outokumpu.

Outokumpu provides technology, plants, special equipment and engineering services for the production and processing of non-ferrous metals and ferroalloys. The products include technology for mineral processing, metallurgy, continuous casting, metal forming and surface treatment.



*Outokumpu Technology Oy*

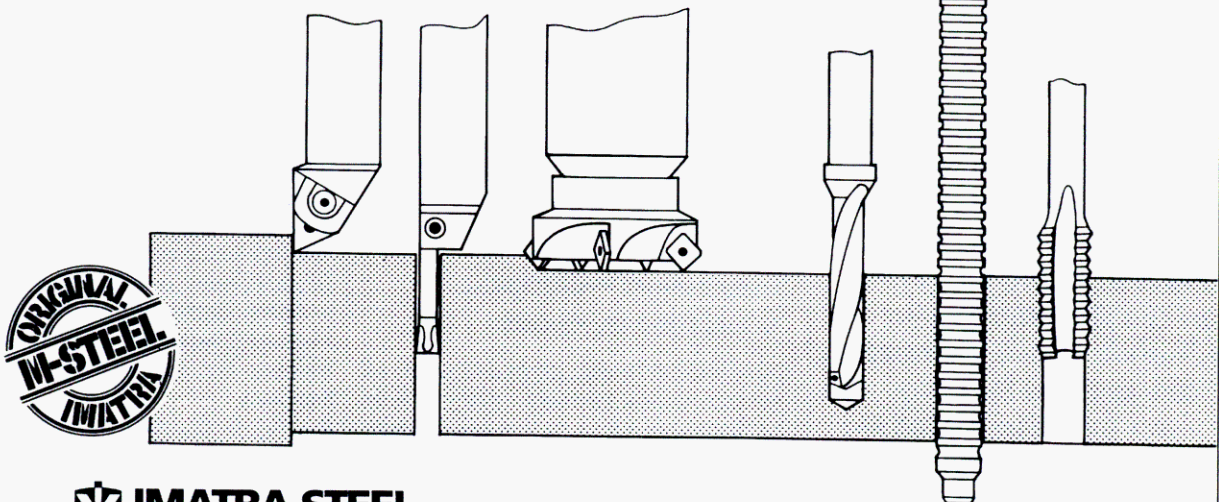
*PO Box 86, 02201 Espoo, Finland*

*Tel. +358 9 4211, fax +358 9 421 2858*

*Outokumpu copper anode casting machine is used in 80% of the copper smelters in the world.*

**B A S E M E T A L S • S T A I N L E S S S T E E L • C O P P E R P R O D U C T S • T E C H N O L O G Y**

### Imatran M-teräkset ovat ylivoimaisia työstössä kuin työstössä



**IMATRA STEEL**

**Imatran Terästehdas**  
55100 IMATRA

Puh. 05 - 680 21  
Fax 05 - 6802 211

**Markkina-alue kotimaa**

Myynti ja erikoisteräsvarasto  
Teollisuuskuja 1  
14200 TURENKI

Puh. 03 - 5702 600  
Fax 03 - 5702 602

Markkinoinnin tekninen tuki  
55100 IMATRA

Puh. 05 - 680 21  
Fax 05 - 6802 211



# Perusmetalli pitää Suomen teollisuuden puolia EU:ssa



"Euroopan Unionissa edunvalvonta on verkottunutta. Perusmetalliteollisuuden eurooppalaiset toimialajärjestöt Eurometaux ja Eurofer, joiden jäseninä ovat joko kansalliset toimialajärjestöt tai yritykset pitävät yhteyttä EU:n komissioon ja jäseniinsä. Tätä kautta saadaan tietoa komissiossa käsiteltävistä asioista niiden valmisteluvaiheessa, jolloin kansallisiin viranomaisiin voidaan olla yhteydessä alan näkökohtien esille tuomiseksi," toteaa Sirpa Smolsky, Suomen Teräksen ja Metallintuottajien yhdistyksen, Perusmetallin toimitusjohtaja.

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN  
KUVA LEENA FORSTÉN

Suomen perusmetalliteollisuus on jäsenenä kummassakin organisaatiossa. Suomen värimetalliteollisuus, lähinnä Outokumpu, on ollut mukana Euro-

metaux'issa vuodesta 1989 liitännäisjäsenenä ja vuodesta 1993 täysjäsenenä. Suomen terästeollisuus liittyi Euroferin jäseneksi vuoden 1996 alusta. Valimot ovat omassa järjestössään, CAE:ssa.

- Euroyhdistysten toiminta perustuu komiteatyöskentelyyn, johon osallistuvat jäsenyritysten edustajat ja kansalliset toimialayhdistykset, kuten Perusmetalli, kertoo Sirpa Smolsky. Kummallakin järjestöllä on Brysselissä toimisto. Euroferin toimistossa on 20 henkilöä ja Eurometaux'in toimistossa 10 henkilöä töissä.

## **Eurometaux = European Association of Metals**

Eurometauxin komiteoihin osallistutaan pääosin Outokummusta. Komiteoissa valmistellaan alan kannanotot erilaisiin kauppakysymyksiin. Viime vuosina keskeisiä asioita Eurometaux'issa ovat olleet ympäristöön ja terveyteen liittyvät kysymykset, kuten polkumyynti EU:ssa sekä kupariromun kauppaan liittyvät asiat.

Käydyssä CO<sub>2</sub>/energiaverokeskustelussa järjestö on voimakkaasti tuonut esille värimetallisektorin erikoispiirteitä, samoin EU-komission esitykseen polku-

myyntisääntöjen kehittämisestä.

### **Eurometaux'in jäseniä ovat:**

**Belgia:** Fabrimétal  
**Espanja:** Asturiana de Zinc S.A., Inespal, Anemepre, Unicobre  
**Hollanti:** Vereniging voor de Nederlandse non-ferro Industrie  
**Irlanti:** The Irish Mining and Exploration Group (Tara Mines Ltd)  
**Italia:** Assomet  
**Itävalta:** Montanwerke Brixlegg  
**Kreikka:** Copper Semis and Cables Manufacturers Association of Greece, Greek Mining Enterprises Association, The Aluminium Association of Greece  
**Norja:** Federation of Norwegian Process and Manufacturing Industris -P.I.L.  
**Portugali:** Apimineral, Associacao Portuguesa das Industrias de Metalls Nao Ferrosos  
**Ranska:** Fédération des Chambres syndicales des Minerais, Minéraux industriels et Métaux non-ferreux  
**Ruotsi:** Svenska Gruvföreningen  
**Saksa:** Wirtschaftsvereinigung Metalle e.V.  
**Sveitsi:** Metalor  
**Suomi:** Perusmetalli  
**Tanska:** Hydro Aluminium Toender A.S.  
**UK:** Aluminium Federation, Engelhard - CLAL Ltd, Johnson Matthey Plc, The Bri-



tish non-ferrous Metals Federation, The Mining Association of the United Kingdom, U.K. Lead & Zinc Industry Committee

**Kansainväliset jäsenet:**

European Aluminium Association, Euromines, IZA Europe (International Zinc Association Europe)

**Eurometaux'in komiteat ja Suomen edustus niissä**

**GENERAL ASSEMBLY**

*President:* Werener Marnette *Secretary General:* Jacques Spaas Finland: Tapani Erling

*Executive Committee:* Tapani Erling *Directors' Committee:* Sirpa Smolsky

**INTERNATIONAL MEMBERS**

EAA (European Aluminium Association) *Chairman:* B. Legrand Finland: -

*Euromines Chairman:* A. Hakapää

**METAL GROUPS**

*Copper Fabricators Group Chairman:* Jörg Hanisch Finland: Esko Pirttijärvi

*Copper Refiners Group Chairman:* E. van der Straten Finland: Heikki Welling

*Nickel Group Chairman:* Y. Kirman Finland: Pekka Purra, Leila Laine (EHS)

*Precious Metals Group Chairman:* A. Baumann Finland: -

*Lead Group Chairman:* A. Pugh

*Zinc-Cadmium Group Chairman:* H. Stodieck Finland: Lars-Göran Björkqvist

**HORIZONTAL COMMITTEES**

*Research & Development Committee* Finland: Jussi Asteljoki

*EHS Steering Committee Chairman:* A. Franckaerts Finland: -

*Environmental Committee* Finland: Matti Koponen

*Energy Committee Chairman:* Etienne Denis Finland: Paavo Monni

*Communication Committee Chairman:* Jean-Sébastien Letourneur Finland: Liisa Jalanko

**Eurofer**

Eurofer (The European Confederation of Iron and Steel Industries) perustettiin vuonna 1976. Sen jäsenistö muodostuu kansallisista teräsyhdistyksistä ja teräsyhtiöistä eri puolella Euroopan Unionia, ulko-/assosioituneina jäseninä myös Keski- ja Itä-Euroopan terästeollisuus. Vuonna 1996 Euroferin jäsenyritykset valmistivat yhteensä 135 miljoonaa tonnia raakaterästä, mikä vastaa 92 % Euroopan Unionin koko terästuotannosta. Euroferin piirissä toimii lukuisia komiteoita, joiden työhön suomalaiset osallistuvat joko seuraamalla komitean toimintaa kokousmuistioiden ja muun aineiston avulla tai kokouksiin osallistumalla. Osallistuminen ja seuranta on jaettu yritysten ja yhdistyksen kesken.

Viime vuonna kauppapoliittisista asioista tärkeimpiä olivat Venäjän ja Ukrainan teräksen tuontijärjestykset EU:n kanssa, USA:n ja EU:n MSA- ja MSSA-keskustelut ja USA:n polkumyöntisyhtevalmistelut ja alan näkökohtien esille tuonti EU-komission neuvotellessa kolmansien maiden kanssa vapaakauppasopimuksesta.

Euroopan Hiili- ja teräsyhteisön tueman terästatkimuksen jatkuminen vuo-

den 2002 jälkeen, jolloin sopimus umpeutuu, on Euroopan terästeollisuuden kilpailukyvyyn kehittämisen kannalta tärkeää. Suomi on omalta osaltaan pyrkinyt myötävaikuttamaan terästatkimuksen rahoituksen jatkamiseen

**Euroferin jäsenet**

*Belgia:* Groupement de la Sidérurgie *Espanja:* Union de Empresas Siderurgicas *Hollanti:* Vereniging de Nederlandse IJzer-en Staalproducerende Industrie *Italia:* Federacciai *Itävalta:* Böhler-Uddeholm, Voest Alpine Stahl, Fachverband der Bergwerke und Eisen erzeugeuden Industrie *Luxemburg:* Groupement des Industries Sidérurgiques *Portugali:* Siderurgia Nacional S.A. *Ranska:* Fédération Française de l'Acier *Ruotsi:* Jernkontoret *Saksa:* AG Dillinger Hüttenwerke, Krupp Hoesch Stahl AG, Preussag Stahl AG, Saarstahl AG, Stahlwerke Bremen GmbH, Thyssen Stahl AG, Wirtschaftsvereinigung Stahl *Suomi:* Perusmetalli *UK:* UK Steel Association

**Liitännäisjäsenet:**

*Tsekki:* 3 yhtiötä ja toimialayhdistys *Puola:* 2 yhtiötä ja toimialayhdistys *Unkari:* Dunafer ja toimialayhdistys *Slovakia:* VSZ *Romania:* yksi yhtiö *Bulgaria:* toimialayhdistys

**Suomen edustus Euroferin komiteoissa, Active membership (osallistuminen kokouksiin)**

*Presidents Committee:* Mikko Kivimäki, Rautaruukki *External Relations:* Sirpa Smolsky, Perusmetalli *Raw Materials and Scrap:* Heikki Rusila, Kalevi Taavitsainen, Imatra Steel *Research:* Jorma Kemppainen, Outokumpu Polarit, Veikko Heikkinen, Rautaruukki **Other membership (dokumenttiseuranta)** *Committee of Commercial Affairs:* Lauri Mannerkoski, Rautaruukki *Economic Studies:* Kyösti Karjalahti, Rautaruukki *ECSC Budget:* Sirpa Smolsky, Perusmetalli *Electronic Data Interchange:* Mauri Isokääntä, Rautaruukki *Environment:* Aulis Saarinen, Rautaruukki, Panu Suvanto, Outokumpu Polarit *Investments and Capacities:* Pekka Einamo, Rautaruukki *Legal Affairs:* Jorma Hanski, Rautaruukki *Promotion:* Veikko Heikkinen, Rautaruukki *Social Affairs:* Gösta Engman, Rautaruukki *Standards:* Antti Karpinen, Metalliteollisuuden Keskusliitto (MET) *Statistics:* Eero Liimatainen, Rautaruukki □

**Eurometaux**

The task of the European Association of Metals (EUROMETAUX) is to study all the issues affecting the European industry of metallic ores, industrial minerals and non-ferrous metals, as well as those affecting the users of the latter, which arise in the framework of the legislation of the European Union.

Its legitimacy is based on the links which bind together the National Federations, which are Members of EUROMETAUX, and which ensure its representativeness.

The International Members, i.e. the EAA (European Aluminium Association), the IZA Europe (International Zinc Association -Europe) and EUROMINES (European Association of Mining Industries, Metal Ores & Industrial Minerals), together with the Metal Groups (copper, precious metals, nickel and lead industries), follow the dossiers which concern them specifically.

EUROMETAUX comprises the interface between the industry and the European Authorities vis-à-vis which it defends the sector's interests. In order to fulfil this task, EUROME-

TAUX maintains a constant dialogue at various levels with all those called upon to make their views known or to take decisions relative to the future of the non-ferrous metals ores and non ferrous metals industry:

- official and unofficial relations with the Commission and, whenever possible, the European Parliament and other European institutions;
- contacts and possible collaboration with international institutions responsible for devising policies which affect the sector;
- contacts with the Members of EUROMETAUX in order to steer the development of strategy via the Directors' Committee, the Executive Committee and the General Assembly, these contacts also enable the Members' actions vis-à-vis their national authorities to be better asserted;
- briefing sessions, discussions and studies with industry representatives, either in the framework of a Group or Committee, or by means of bilateral talks and general inquiries.



# Terästehdas ilman jätteitä - kestävä kehitys terästeollisuuden perustana

TEKSTI JOUKO PENNINKILAMPI  
KUVAT RAUTARUUKKI

*Maailmalla vuosittain valmistetun 700 miljoonan terästonnin ohessa syntyy noin 400 miljoonaa tonnia sivutuotteita, jotka lähes kaikki ovat uusiokäyttöön soveltuvia arvokkaita raaka-aineita. Terästeollisuudessa toteutetaan parhaillaan laajoja ympäristöprojekteja, joilla pyritään luonnonvarojen järkevään käyttöön ja jätteiden minimoimiseen. Tuotteiden elinkaariajattelu lähtee kokonaiskustannuksista, joissa on huomioitu myös ympäristövaikutukset. Raaka-aineiden tarkka hyödyntäminen näkyy kilpailuetuna sekä ympäristö- että energiataseissa. Rautaruukki-konserniin kuuluva SKJ yhtiöt on eräs maailman johtavista terästeollisuuden sivutuotteiden hyötykäyttöä kehittävistä yrityksistä. Tänä päivänä Raahan terästehtaalla yli 90 prosenttia sivutuotteista kierrätetään uusiokäyttöön. Työ kohti jätteenkäyttöä terästehdasta jatkuu.*

## Kuonat, terästehtaiden suurin sivutuoteryhmä

Yli 80 prosenttia terästeollisuuden sivutuotteista on erilaisia kuonia, joita syntyy masuuneissa, konverttereissa ja sähköuuneissa. Loppu koostuu prosessin eri vaiheissa syntyvistä pölyistä,

## SKJ yhtiöt pähkinänkuoressa

### Kotipaikkakunta

Raaha

### Perustettu

1980

### Toimiala

Terästeollisuuden sivutuotteiden käsittely, tuotekehitys ja markkinointi

### Omistus

Rautaruukki Oy 91%

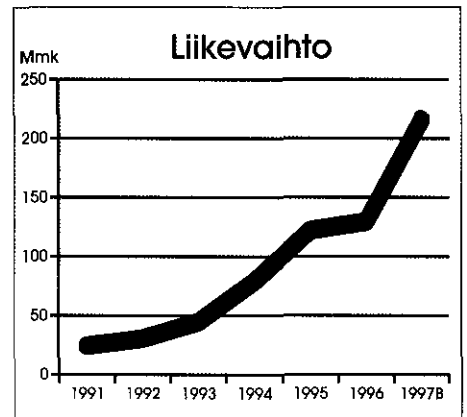
Fundia AB 9%

### Henkilöstö

25

### Tuotantopaikkakunnat

Raaha, Koverhar, Tornio, Nizhni, Novgorod, Venäjä, Enakievo, Ukraina



lietteistä ja hilseistä. Rautaruukin Raahan ja Fundian Koverharin terästehtaat ovat niin sanottuja integroituja terästehtaita, joissa teräksen tuotanto perustuu masuuneihin ja happipuhalluskonverttereihin. Outokumpu Oy:n Tornion jaloterästehdas ja Imatra Steelin terästehdas käyttävät teräksen valmistukseen sähköuuneja. Raahan ja Koverharin terästehtailla syntyi vuonna 1996 yhteensä 800 000 tonnia masuuni- ja teräskuonia sekä noin 150 000 tonnia pölyjä, lietteitä, hilseitä ja käytettyjä tulenkkestäviä materiaaleja. Tornion jaloterästehdas tuotti 300 000 tonnia ferrokromikuonia ja 160 000 tonnia terässulattokuonia. Luvuista huomaa, että terästeollisuuden ympäristörasitus on ensisijaisesti volyymikysymys. Suurten sivutuotemäärien käsittelyyn liittyy huomattavia taloudellisia tekijöitä, joihin vaikuttaa osaltaan myös lainsäädäntö. Suomessa terästeollisuuden sivutuotteiden hyödyntämisestä vastaa suurelta osin alalle erikoistunut yritys SKJ yhtiöt Oy. Toiminta kattaa sivutuoteliiketoiminnan koko laajuudessaan materiaalien käsittelystä tuotekehitykseen, markkinointiin ja tuotteiden sekä teknologian vientiin. Vuosittain Suomessa syntyvää noin 1,4 miljoonan tonnin terästeollisuuden sivutuotemäärästä SKJ yhtiöt on tuotteistanut ja markkinoinut uusiokäyttöön noin 90 prosenttia. Kuonista erotetut metallit palautetaan teräksen valmistusprosessiin. Erilaisilla uusiotuotteilla pystytään korvaamaan luonnosta saatavia materiaaleja, kuten soraa ja muita maa-aineksia. Pieni osa materiaalista joudutaan yhä varastoit-

maan.

## SKJ yhtiöt - alan johtava yritys

SKJ yhtiöt aloitti toimintansa 1980 nimellä Suomen Kuonajaloste Oy. Alkuvaiheessa toiminta keskittyi kuonien tuotekehitykseen ja kuonatuotteiden markkinointiin. Kuonaa toimitettiin pää-



asiassa maanrakennukseen ja hienoksi murskattuna maataloudelle käytettäväksi maanparannukseen. Vuodesta 1990 alkaen toiminta on laajentunut käsittämään lähes kaikki terästehtaan sivutuotteiden käsittelyyn ja jatkojalostamiseen kuuluvat toiminnot.

- Tavoitteenamme on teräksen tuotannon synnyttämien sivutuotteiden mahdollisimman täydellinen kierrättäminen varsinaisen hävittämisen ollessa vasta viimeisenä keinona, sanoo SKJ-yhtiötä vuodesta 1985 saakka luotsannut toimitusjohtaja *Martti Kauhanen*.



*Martti Kauhanen*

teiden hyödyntämistä muualla. Kierrätyksessä on kuitenkin monia tekijöitä, joita on punnittava arvioitaessa ympäristövaikutuksia ja sivutuotteiden uudelleen käyttöön liittyvien jalostusmenetelmien taloudellisuutta.

- On aina tutkittava, onko kierrätys siitä aiheutuvine päästöineen ja energiankulutuksineen ympäristön suojelun ja

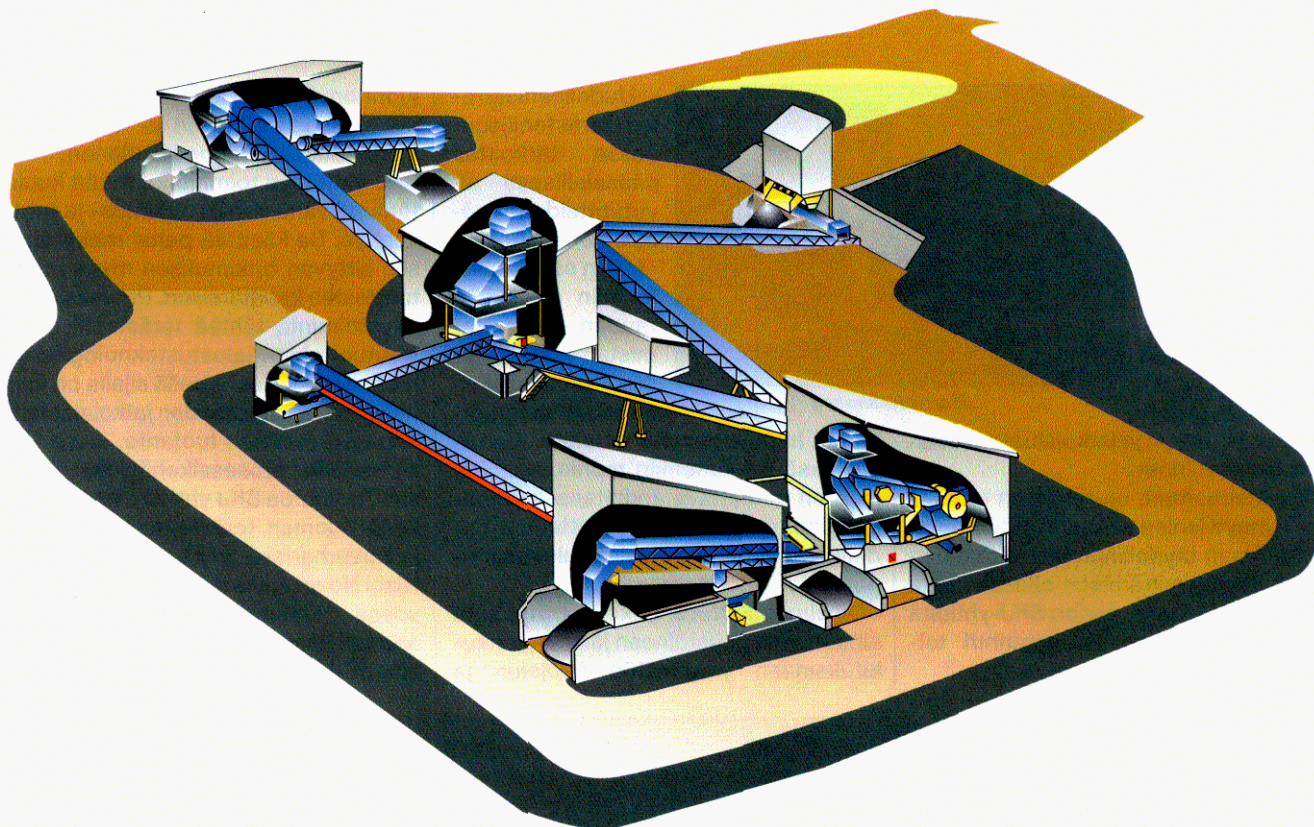
- Uudelleenkierrätys terästeollisuudessa tarkoittaa pääasiallisesti sivutuotteiden hyödyllisten aineosien - kuten esimerkiksi kuoniin sisältyvän raudan - palauttamista metallurgisiin prosesseihin tai sitten sivutuotteiden

luonnonvarojen kannalta järkevässä suhteessa ekologisiin ja taloudellisiin kustannuksiin, sanoo Kauhanen.

SKJ yhtiöiden toimintakenttään kuuluu tänä päivänä vahva tutkimus- ja tuotekehitys. Se käsittää paitsi raaka-aineisiin liittyvän tutkimuksen myös uusien tuotteiden kehittämisen. Prosessien kehitystoiminta tähtää terästeollisuuden sivutuotteiden jalostusteknologian kehittämiseen. Keskeisellä sijalla on luonnollisesti sivutuotteiden jatkojalostaminen - varsinaisen tuotanto, jossa hyödynnetään prosessikehityksen tuloksia. Tuotantoa SKJ yhtiöillä on tällä hetkellä Suomen terästehtailta Raahessa ja Koverharissa sekä myös ulkomailla Nizhi Novgorodissa Venäjällä ja Enakievossa Ukrainassa. Parhailtaan ollaan aloittamassa tuotantoa Smedjebackenissa Ruotsissa. ⇒







Tuotannollisen toiminnan ohessa on syntynyt vientituotteeksi myös tietotaitoa, jolle ympäristöarvoja korostava terästehtaiden kilpailuvaltiksi muodostuva kestävä kehityksen linja tarjoaa hedelmällisen kasvualustan. Projektivienni on käsittänyt laitostoimituksia avaimet käteen -periaatteella ja myös sivutuotteiden käsittelypalveluja. Usein näihin toimituksiin liittyy huomattava määrä materiaalitutkimuksia ja teknisiä selvityksiä, jotta laitos voidaan toteuttaa tilaajan vaatimusten mukaisesti. SKJ-yhtiöiden päämarkkinat kuonankäsittelylaitoksille ovat tällä hetkellä itäisen Euroopan maissa.

Toimintaan on tullut mukaan laajenevassa mitassa myös terästehdaspalvelut. Se tarkoittaa kuoniin sisältyvän raudan lisäksi myös muun teräksen valmistuksen eri prosessivaiheissa syntyvän romun, kuin myös rautapitoisten pölyjen, lietteiden ja hilseiden talteenottoa, käsittelyä ja palauttamista prosessiin. Raahan terästehtaalla SKJ-yhtiöt hoitaa myös sulien kuonien kuljetukset. Aikaisemmin kiskoilla tapahtunut kuljetus hoidetaan nyt olennaisesti joustavammin kumipyörillä liikkuvalla erikoisajoneuvolla. Masuunikuona jalostetaan välittömästi masuunin jatkeena sijaitsevalla tuotantolinjalla suoraan uusiokäyttöön soveltuvaksi masuunihiekaksi, granuliksi. Vesijäähdytykseen perustuva valmistusmenetelmä on nopea, taloudellinen ja ympäristöystävällinen.

### Tuotteita moneen käyttöön

Masuunikuonasta suurin osa käytetään maa- ja tierakentamisessa. Ilmajäähdytetystä kuonasta valmistetaan käyttötarkoituksen mukaisia murskeita esimerkiksi teiden, varastokenttien ja pihojen rakennekerroksiin. Vesijäähdytetyn masuunikuonan - masuunihiekan - käyttökohteita ovat suurta kantavuutta vaativat rakenteet talojen perustuksissa ja tierakenteissa. Luonnonmateriaaleja olennaisesti parempi kantavuus perustuu masuunihiekan suureen sisäiseen kitkaan ja sitoutumisominaisuuteen.

### *Koverharin kuonankäsittelylaitos*

Huokoisen rakenteensa ansiosta masuunihiekalla on myös luonnonmateriaaleja parempi lämmöneristykyky, mitä voidaan hyödyntää esimerkiksi routaeristyksessä.

Rakennusaineteollisuudessa kuonatuotteita käytetään sideaineen valmistukseen ja betonin runkoaineeksi. Kuonajauheen käyttöalueet betoniteollisuuden tuotteissa ovat erittäin laajat.

### *Nizhni Novgorodin kuonankäsittelylaitos*





Hienoksi jauhettu masuunikuona mahdollistaa muun muassa uuden sukupolven korkealujuusbetonin valmistamisen. Etuina ovat hyvät työstöominaisuudet, hieman pitemmät sitoutumisajat ja huomattavan vähäiset mikrohalkeamat. Lopputuotteissa saavutetaan huippuluokan palon- ja sulfaatinkestävyysominaisuudet. Granulointi- ja jauhatusprosessin pienen energiakulutuksen ansiosta masuunikuonajauhe on myös hinnaltaan erittäin kilpailukyinen sementtiin verrattuna.

Teräskuonien tärkein käyttöalue on kalitusaineena maataloudessa. Tuotteita valmistetaan hienoksi murskattuna erilaisina sekoitteina. SKJ yhtiöiden asiakaslähtöisen toimintatavan periaatteiden mukaisesti lähtökohtana ovat tässäkin olleet asiakkaan tarpeet. Laajan tutkimusohjelman myötä kuonat on hyväksytty Suomessa maanparannusaineiksi ja niille on määritetty laatuvaatimukset. Samalla on luotu normit, joiden mukaan pellon kunnan perusteella voidaan tapauskohtaisesti määritellä maanparannukseen käytettävän kuonan laatu ja määrä.

## Tutkimus kehityksen perustana

SKJ yhtiöiden toiminnan kasvu on perustunut intensiiviseen tutkimus- ja kehitystoimintaan.

- Lähtökohtana on terästeollisuuden sivutuotteiden materiaaliominaisuuksien perinpohjainen tuntemus, mikä antaa perustan sekä tuotekehitykselle että sivutuotteiden käsittelyprosessien teknologian kehitykselle, sanoo SKJ yhtiöiden tutkimus- ja kehitysohjaaja *Aimo Hiltunen*.

- Meillä on oltava myös tiettyjä tulevaisuuden visioita, jotta pystyisimme ennakoimaan ne tilanteet, joita esimerkiksi terästehtaiden prosessimuutokset voivat tuoda tullessaan unohtamatta ympäristön suojelun asettamia kasvavia vaatimuksia.

- Tämän strategisen tutkimuksen lisäksi tärkeitä alueita ovat tuotekehitys ja prosessien kehitys. Tavoitteena on kehittää korkealaatuisia uusiutuotteita ja optimaalista prosessiteknologiaa näiden valmistamiseksi.

SKJ yhtiön oma henkilökunta koostuu eri alojen asiantuntijoista, joiden yhteistyö tarjoaa synergiaetuja. Keskeinen merkitys on Rautaruukin tutkimuskeskuksen tarjoamalla metallurgian, mineralogian ja prosessiteknologian asiantuntemuksella. Tärkeitä ovat myös ulkoiset yhteistyökumppanit.

- Tutkimus- ja kehitystoiminnan suorit-



*Aimo Hiltunen*

taminen perustuu laajaan verkottumiseen alan tutkimusta ja kehitystä harjoittavien organisaatioiden kanssa, korostaa Hiltunen.

- Tämä on välttämätöntä jo SKJ yhtiöiden laajan toimintaskaalan vuoksi.

- Meillä on hyviä kokemuksia useiden vuosien kiinteästä yhteistoiminnasta alan tutkimusta harjoittavien yliopistojen ja korkeakoulujen sekä tutkimuslaitosten kanssa samoin kuin myös alan yritysten kesken.

Tärkeänä tehtävänä on ollut hankkia viranomaishyväksynyt erilaisille tuotteille kuten esimerkiksi kuonatuotteiden käytölle maataloudessa ja rakennustuoteolosuhteissa. SKJ yhtiöt on mukana myös TEKESin käynnistämässä Rakentamisen ympäristöteknologia-projektiin liittyvässä ympäristögeotekniikkaohjelmassa. Siinä etsitään hyötykäyttöä teollisuuden sivutuotteille maarakenteissa, kehitetään saastuneiden maiden käsittelymenetelmiä ja pohjaviesien suojausrakenteita. Vastikään on

*Suuren kantavuutensa ja hyvän lämmön-eristyskykynsä ansiosta masuunibiekkä on erinomainen materiaali teiden rakennukseen.*

valmistunut SKJ yhtiöiden oma laatujärjestelmä, mikä perustuu SF-ISO 9001 -standardiin.

*Mikä on tämän hetken päällimmäinen ongelma?*

- Tällä hetkellä yli 90 prosenttia Raahan terästehtaan sivutuotteista menee uusiokäyttöön. Sen viimeisen kymmenen prosentin kanssa sitten joudutaankin tekemään enemmän työtä. Erityisen ongelmallisia ovat pölyt. Ne ovat reaktiivisia ja vaikeasti kiinnitettavia ja hallittavia. Parhailaan on käynnistymässä projekti kuonan käsittelyn pölyjen talteenoton ratkaisemiseksi, kertoo tutkimus- ja kehitysohjaaja Aimo Hiltunen.

- Perimmäisenä tavoitteena meillä on tietysti jätteen terästehtas.

## SKJ yhtiöt kestävän kehityksen linjalla

Kestävä kehitys on ihmisten tervettä elämää ja hyvinvointia sopusoinnussa luonnon kanssa. Olennainen kysymys on, miten säilyttää nykyteknologian tarjoamat mukavuudet ja toisaalta puhdas rikas luonto. SKJ yhtiöt on osaltaan hakenut tähän ratkaisua erikoistumalla terästeollisuuden sivutuotteiden hyödyntämiseen taloudellisesti kestävältä pohjalta. Edellytyksenä on kilpailukyisten kierrätystuotteiden kehittäminen ja niiden tuottaminen ympäristöä säästävällä tavalla. Tässä riittää haastetta. □



Lyhennelmä esitelmästä Vuorimiespäivillä 1997

# Suodatusteknologian kehitys rikastamoissa

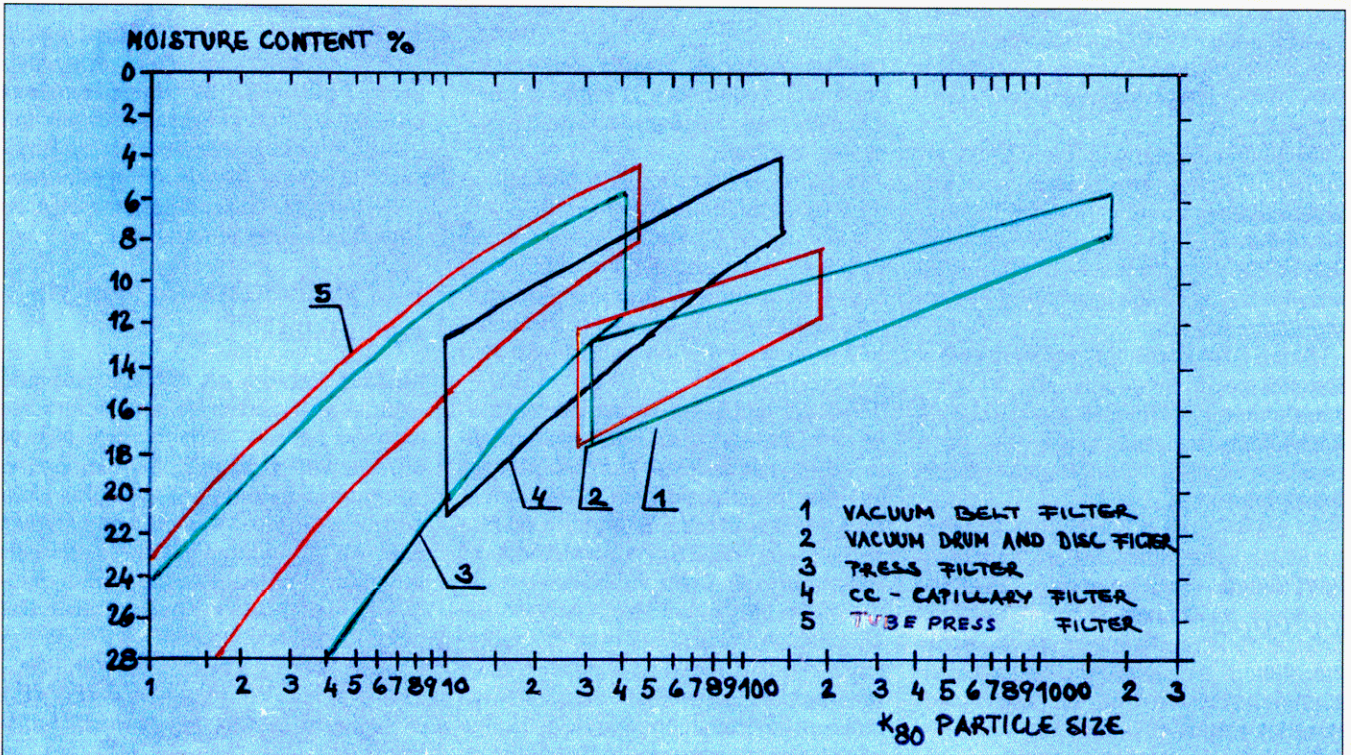
DI PERTTI RANTALA, TOIMITUSJOHTAJA, FILTERMAT OY

Tämä artikkeli valaisee nesteen ja kiintoaineen eri tyyppisiä suodattimia, joita useimmiten kohtaamme vieraillessamme metallirikastamoilla.

Olen jättänyt esityksestä pois lingot, jotka ovat hyvin yleisiä teollisuusmineraalilaitoksissa. Filtration & Separation lehden syyskuun 96 numerossa on artikkeli lingoista. Samoin en ole käsitellyt ruuvipuristimia, putkisuodattimia ja suotonauhapuristimia. Miten verrataan eri tyyppisiä suodattimia, kun tunnetaan lietteen syötteen kiintoainepitoisuus ja raekokajakautuma? Kuvassa 1 on jaoteltu yleisimmät suodattimet karkeasti ka-pitoisuuden ja syötteen raekokajakautuman perusteella. Jako on karkea, mutta antaa suuntaviivat eri suodatintyypeille.

Kun asiakas etsii suodatinta omaan suodatusongelmaansa, hänen on punnittava seuraavia seikkoja: mikä on haluttu kakun kuiva-ainepitoisuus, saavutetaanko riittävä kapasiteetti (kg/m<sup>2</sup>h) ja riittävän kirkas suodos sekä mitkä ovat investointikustannukset ja käyttökustannukset.

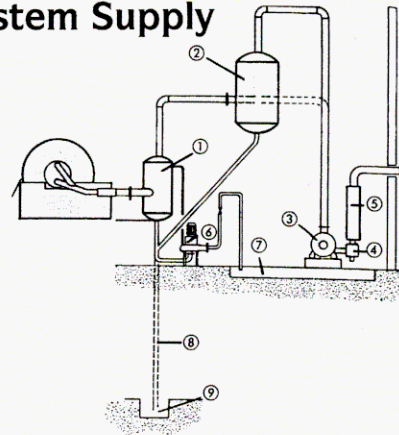
**Kuva 1** Karkea jaottelu eri suodatintyypeistä kakun ka-pitoisuuden ja raekoon perusteella. / Rough division of filter types based on DS content and grain size.



## TYHJIÖSUODATTIMET (RUMPU- JA KIEKKO-SUODATTIMET)

Rumpu- ja kiekkovakuumisuoatattimet ovat olleet jo vuosikymmeniä rikastamoiden perussuodatuskalustoa. Suodatin on yk-

### System Supply



Typical vacuum filter system with ST type filtrate pump and type AVT vacuum receiver.

1. Vacuum receiver
2. Moisture trap \*
3. Vacuum pump
4. Liquid separator
5. Silencer
6. Filtrate pump

7. Floor drain

For plants without a filtrate pump:

8. Drain line from vacuum tank (barometric leg)
9. Water lock

\* Normally used for aggressive filtrate only

**Kuva 2** Tyypillisen rumpusuodattimen rakenne (Sala). / Structure of typical drum filter (Sala).



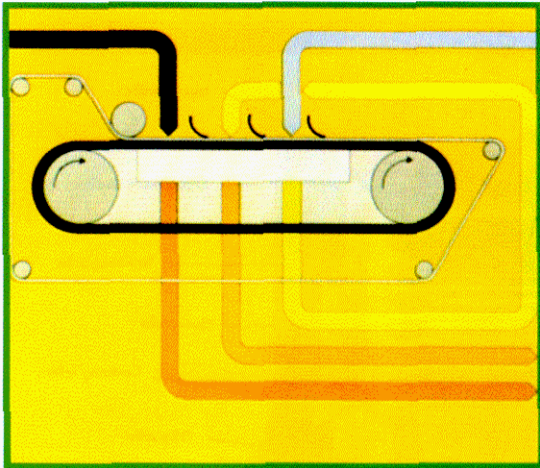
sinkertainen rakenteeltaan ja näin ollen niiden käyttöaste on yleisesti korkea. Ongelmana on, että kakun kuiva-ainetta ei saada niin korkeaksi, että välttyttäisiin termiseltä kuivaukselta (rumpukuivaimet). Kakun kuiva-aineelle ovat sulattamat asettaneet rajat ja myös laivauskosteus (TML) on määräävä.

Rikastamoissa yleisimmin käytettyjen rumpu- ja kiekkosuodattimien valmistajat ovat: Sala (Ruotsi), Larox (Suomi), Dorr-Oliver (USA) ja Eimco (USA).

Eri suodatinvalmistajien erot löytyvät lähinnä jakoventtiilin- ja imuputkiston rakenteesta. Aikaisemmin kiekkosuodattimien sektorit oli teräs- tai valurakenteisia, mutta nykyään yleisesti käytetään PP-sektoreita.

## NAUHASUODATTIMET

Tyhjiönauhasuodattimessa on leveä kangassuodatinelementti, minkä alla on joko liikkuva (Pannevis) tai paikallaan pysyvä imu-laatikko (Delkor). Rakenne-erot löytyvät imulaatikosta ja sen yhteydestä (tiivistyksestä) suodatinkankaaseen. Näissä nauhasuo-



**Kuva 3.** Co-Current ja Counter-Current -pesujärjestelmä. / Co-Current and Counter-Current washing system.

datintyypeissä suodatinkangas pysähtyy hetkeksi imuvaiheen aikana (20-60 s). Toinen nauhasuodatintyyppi on sellainen, jossa suodatinkangas liikkuu jatkuvasti ja suodatinkankaan alla on normaalisti poimutettu kumimatto, minkä avulla imu voidaan pitää päällä koko ajan. Suurimmat erot eri laitevalmistajien välillä ovat siinä, miten vakuumi saadaan pysymään kankaan ja imumaton välissä sekä kankaan ohjausjärjestelyissä.

Rikastamoissa nauhasuodattimet ovat yleisiä sellaisissa paikoissa, missä tarvitaan kakun pesua kuten uraani-kultasyanidirikastamoissa sekä jätteiden suodatuksessa, kun prosessivedestä on pula. Nauhasuodattimessa on helppo järjestää Counter-Current ja Co-Current-pesu. Myös jotkut nauhasuodatinvalmistajat ovat tehneet suodattimen peräpäähän puristustelat, joiden avulla on nostettu kakun kuiva-ainetta (Pannevis).

Yleisimmät nauhasuodatinvalmistajat ovat: Delkor (UK), Eimco (USA) ja Pannevis (Hollanti).

## KAMMIOSUODATTIMET

Kammiosuodattimissa suodatuskammiot ovat pystysuorassa. Suodattimet toimivat panostyyppisesti. Suodatinkammioita on kahta eri tyyppiä: puristuskalvölliset ja ilman kalvoja olevat kammiot. Suodatettava liete syötetään kammioon normaalisti keskipakopumpulla (keskiösyöttö tai kulmasyöttö), jolloin loppusyöttöpaineeksi saadaan 5-6 bar. Usein tällöin ei saada riittävän korkeata



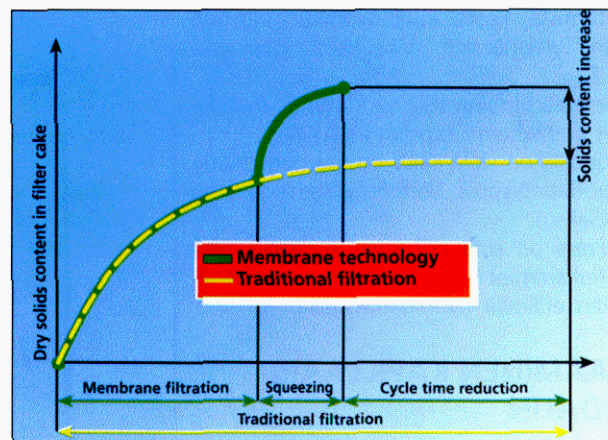
**Kuva 4.** Maailman suurin nauhasuodatinreferenssi fosforihappokoh-teessa Zairessa (Delkor nauhasuodatin). / Biggest vacuum belt filter reference of the world in a phosphoric acid plant in Zaire (Delkor vacuum belt filter).

kakun ka-pitoisuutta ja myöskin suodattimen kapasiteetti jää alhaiseksi. Tällöin vaihtoehtona on, että vanhojen kammiosuodattimien kammiot korvataan kalvöllisilla (kumi tai PP-materiaali) levyillä, jolloin loppupuristusaine voi olla jopa 30 baria.

Suodattimen toimintaperiaate on seuraava:

1. Suodatinkammiopakka suljetaan hydraulisyliinter(e)illä.
2. Liete pumpataan kammioiden sisään ja suodos virtaa suodatinkankaan läpi molemmin puolin kammiota.
3. Mikäli kysymyksessä on kalvöllinen suodatinkammio, kalvon taakse johdetaan joko paineistettu vesi tai ilma.
4. Mikäli kakun pesua ei tarvita seuraa ilmapuhallusjakso.
5. Suodatinpakka avataan, joko levy kerrallaan tai useampi levy kerrallaan.
6. Mikäli kankaita ei voi liikuttaa, maan vetovoima pudottaa suodatinkakut.
7. Tarpeen mukaan suodatinkankaat pestään erillisellä pesulaitteella kangas kerrallaan.

Kammiosuodatinvalmistajia on useita, mutta yleisimmät ovat Sala (Ruotsi), Kurita (Japani), Ritterhaus&Blecher (Saksa) ja Ingersoll Rand (USA, Lasta).

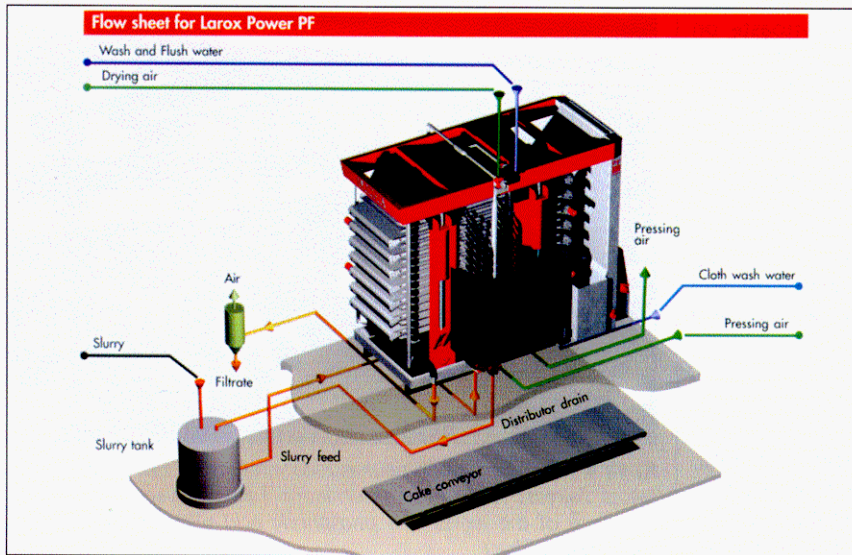


**Kuva 5.** Kalvopuristuksen vaikutus kakun ka-pitoisuuteen ja jaksoaikaan. / Effect of diaphragm pressure upon the DS content of cake and cycle time.

## HORISONTTAAALISET KAMMIOSUODATTIMET

Alkujaan venäläisen (Ukraina 1955, Progress, Berdichev) patentin lisensioikeudet osti kolme yhtiötä: ⇒





**Kuva 6.** Automaattisen painesuodattimen toimintaperiaate. / Operation principle of automatic pressure filter.

1. Tsukishima Kikai, Japani 1967 referenssejä n. 250 kpl
2. Eberhard Hoesch, Saksa 1969 referenssejä n. 150 kpl
3. Lappeenrannan Konepaja, Suomi 1975 (Larox Oy vuodesta 1977) referenssejä n. 440 kpl

Larox on kehittänyt suodattimen pisimmälle ja valmistaa suodattimia aina 144 m<sup>2</sup>:iin saakka, kun muilla valmistajilla suodatinkoot loppuvat 40 m<sup>2</sup> tuntumaan.

Suodattimen toimintaperiaate näkyy kuvasta 6, joka on hyvin samanlainen kuin kammiosuodattimissa ainoastaan sillä erolla, että suodatinlevyt ovat vaakasuorassa ja suodatus tapahtuu ainoastaan yhteen suuntaan. Suodatinvalmistajat puhuvat täysautomaattisista suodattimista, koska suodatinkakun ulostulo taataan yhtenäisellä liikkuvalla kankaalla (Kuva 7).

Alkuperäisiä ukrainalaisia suodattimia markkinoi nyt Bethlehem Corporation (USA). Markkinoilla on vielä kaksi muuta horisontaalista suodatintyyppiä: Verti Press (USA) ja Grau Filter (Saksa).

Verti Press on siitä erikoinen suodatin, että suodatinkammiot eivät liiku vaan kammiot tiivistetään erillisillä hydraulitiivisteillä.

## KERAAMINEN KAPILLAARI-SUODATIN

Outokumpu Oy osti Valmet Oy:ltä keraamisen

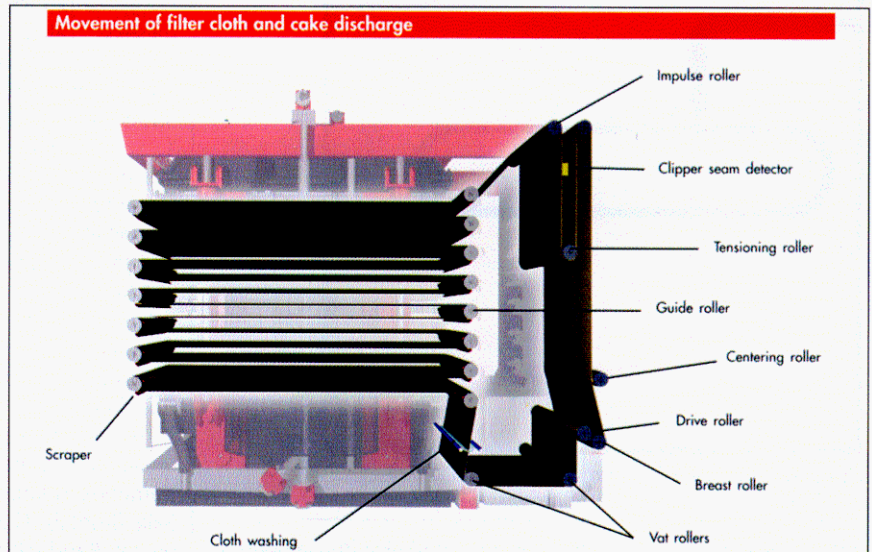
**Kuva 8.** Hoesch'in levyrakenteen poikkeaa Laroxin levyrakenteesta niin, että vuotovedet johdetaan erilliseen keräyskanavaan ja levyssä on kaksois- tiiviste. / Hoesch plate structure differs from that of Larox in that leakage waters are led into separate sampling canal and there is double sealing in a plate.

kapillaarisuodattimen valmistus- ja lisenssi- oikeudet 1990.

Alunperin suodatinta suunniteltiin mm. turpeen suodatukseen.

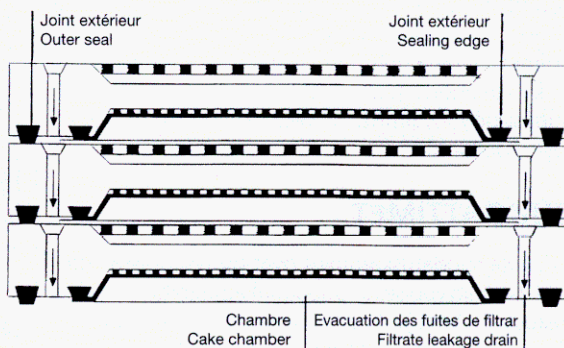
Suodatin on kiekkosuodatin, mutta suodatusväliaineena ei ole kangas vaan keraaminen kapillaarilevy. Kun kapillaarit ovat tarpeeksi pienet (0,5-1,5µm) kapillaaripaine on 1,5 - 2,5 bar eli kaasu (ilma) ei läpäise kapillaarilevyä, mutta neste (suodos) läpäisee sen paineen ansiosta. Koska ilma ei läpäise kapillaarilevyä, energian kulutus on olematon ja koska paine on suurempi kuin normaaleissa vakuumisuodattimissa, kakun kuiva-ainepitoisuus on myös korkeampi. Kun ollaan tavanomaisissa

**Kuva 7.** Kaku poistaminen automaattisesta kammiosuodattimesta ja kankaan pesu (Larox Oy). / Removal of cake from automatic chamber filter and cloth wash (Larox Oy).



## FILTRE AUTOMATIQUE TYPE OS ENSEMBLE DE PLATEAUX FILTRANTS EN POLYPROPYLÈNE

Système de plateaux à double joint périphérique et canal d'évacuation des fuites  
Filter plate system with double sealing edge and leakage channel





rikastushienouksissa 60-70 % - 74  $\mu\text{m}$ , kakun kiintoainepitoisuus on lähes sama kuin painesuodatustekniikassa.

Vakuumikeramisuodattimia on myyty n. 100 kpl.

## HYPERBARIC-SUODATTIMET

Ensimmäiset teollisuusmittakaavaiset hyperbaric-suodattimet valmistettiin 1980-luvulla lähinnä hiilen suodatukseen (KHD). Andritz on myös valmistanut kyseisiä suodattimia, mutta 1996 Andritz osti KHD:n vakuumisuodattimet sekä myös hyperbaric-suodattimet.

Hyperbaric-suodattimissa normaali (rakenteeltaan erilainen) vakuumisuodatin on sijoitettu painesäiliöön. Näin saavutetaan suurempi paine (aina 6 bar) asti, jolloin kakun ka-pitoisuus nousee 5-15 prosenttiyksikköä ja kapasiteetti 2-3 kertaiseksi. Ongelmana on ollut, miten ratkaistaan kakun poisto paineellisesta tilasta. Yleisesti käytössä on kaksoisventtiilisysteemi.

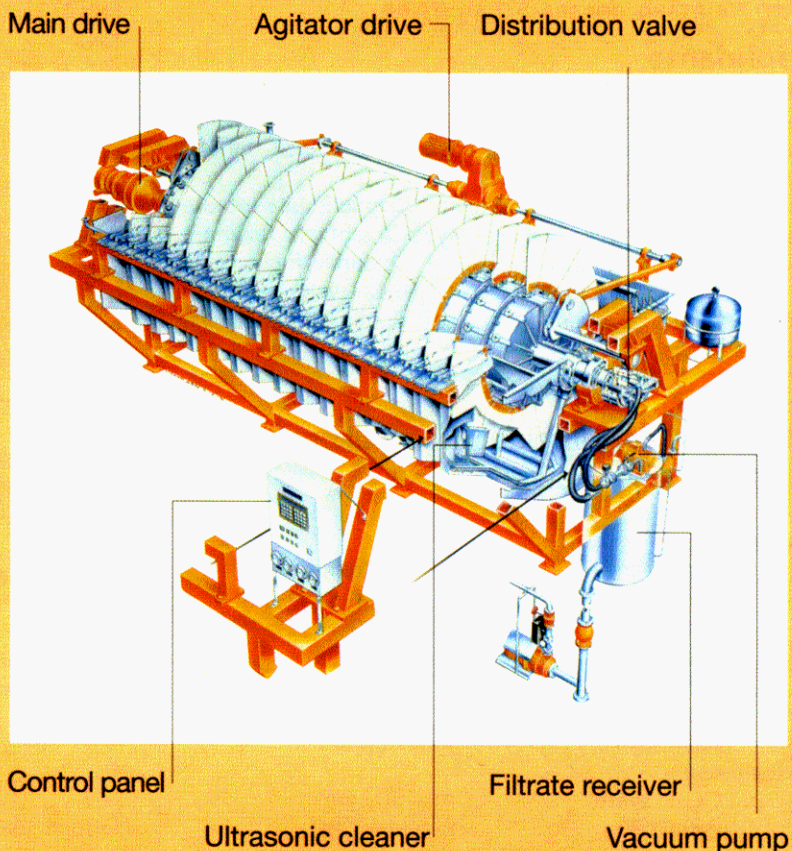
Outokumpu Oy on myös markkinoinut keraamisen PC-suodattimen, jossa normaali CC-tyhjiösuodatin on sijoitettu painesäiliöön. Hienoilla rikasteilla pyritään saavuttamaan riittävä kakun ka-pitoisuus ja kapasiteetti.

Outokumpu Oy valmistaa suodattimia 45 m<sup>2</sup> kokoon saakka, mikä on usein liian pieni koko suuriin volyymeihin. Andritz valmistaa suodattimia 120 m<sup>2</sup>:iin saakka. Referenssit ovat kupari, sinkki, rauta ja hiilirikasteilla.

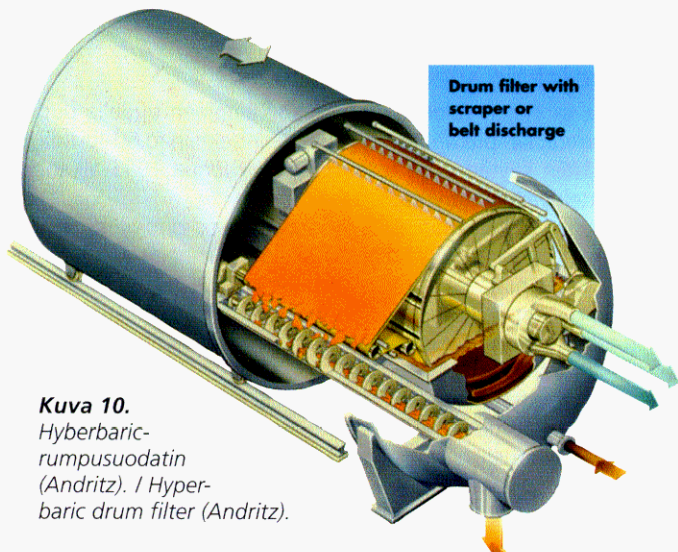
Krupp GmbH on myös tuonut markkinoille hyperbaric-suodattimen, joka on kopio Andritzin suodattimesta. □

## TECHNOLOGY

### CERAMEC® CC-45



**Kuva 9.** Keraaminen CC-kapillaarisuodatin (Outokumpu Oy). / CERAMEC® CC Capillary Action Filter (Outokumpu Oy).



**Kuva 10.** Hyperbaric-rumpusuodatin (Andritz). / Hyperbaric drum filter (Andritz).

## Yhteenveto

Teollisuusmineraali ja varsinkin kemianteollisuudessa on paljon eri tyyppisiä suodattimia, joita tässä ei ole mainittu, mutta osa niistä soveltuisi hyvänä vaihtoehtona myös rikastamoihin.

Erittäin tärkeää on koesuodatustoiminta, koska lietteiden ominaisuudet vaihtelevat runsaasti eri malmityypin ja rikastusmenetelmän mukaan. Kaikilla suodatinvalmistajilla on yleensä laboratorio- pilottikoesuodattimet, joilla lietteet voidaan testata rikastamo-olosuhteissa.

Kun asiakas valitsee suodatinta omaan suodatusongelmaansa kannattaa tehdä perustutkimus hyvin.

## SUMMARY

In industrial mineral and especially in chemical industry there are several types of filters, not mentioned herein, but a part of them would be a suitable alternative for also concentrators.

Test filtration is most important because the characteristics of slurries vary greatly according to different ore types and concentration methods. All filter manufacturers have usually laboratory pilot test filters to test slurries in concentrator conditions.

When a customer is choosing a filter to solve his filtration problem, it is profitable to do the ground research well.



# Imatran terästehtaan uusi valokaari-uunisulatto

MARTTI VEISTARO, IMATRA STEEL OY AB

## 1. Johdanto

Pääasiassa ajoneuvo- ja konepajateollisuudelle pitkiä erikoistäräksiä valmistavan Imatran terästehtaan metallurgisen osan uusiminen sai loppusilauksensa viime vuoden kesäkuussa tehtaan uuden sulaton käynnistyessä.

Sulaton uusiminen oli jatkoa 80-luvun jälkipuoliskolla toteutetulle investointiprojektille, jonka yhteydessä tehtaalte rakennettiin moderni senkkametallurgialaitos- ja bloomivalukone. Silloin Imatralla siirryttiin myös 100 % jatkuvan valun käyttöön. Näiden laitteiden tärkeimmät tekniset tiedot ilmenevät alla olevasta taulukosta.

### Taulukko 1.

## Sekundäärimetallurgian ja valukoneen tekniset ominaisuudet

#### Senkkauuni

- panospaino	35 - 85 tonnia
- muuntajan teho	17 MVA
- ensiö/toisiojännite	150 - 400 V
- max elektrodivirta	37 kA
- elektrodien halkaisija	350 mm
- kuumennusnopeus	7 °C/min
- sulan sekoitus	induktiivinen

#### Injektointiasema

- CaSi:n syöttö	10 - 50 kg/min
- lisäsekoitus	induktiivinen

#### Tyhjökäsittely

- tyyppi	VD (vakuumitankki)
- tilavuus	120 m <sup>3</sup>
- vakuumitaso	0.5 bar
- pumppujärjestelmä	höyryejektoripumput (4 vaihetta, 7 ejektoria)
- pumppausaika	n. 6 min
- käsittelyaika	n. 20 min (kun tyhjä saa vutettu)

#### Seostuslaitteet

- siilojen lukumäärä	24 kpl
- seostuspaikat	senkkauuni ja tyhjö-tankki
- seosaineiden kuivaus	maakasalämmitteisellä rumpu-uunilla

#### Valukone

- max panospaino n.	85 t
- valukoko	280x350 mm <sup>2</sup>
- koneen tyyppi	kaareva
- säde	15 m
- valunopeusalue	0.55..0.8 m/min, tyypp. 0.7 m/min
- valuaika (75 t)	n. 70 min
- linjojen määrä	2 kpl
- linjojen välimatka	1.6 m
- kokillien tyyppi	kaarevat levykokillit
- kokillien korkeus	700 m

## Martti Veistaro - curriculum vitae

### Syntynyt

30.09. 1946 Helsingissä

### Ylioppilas

1965 Munkkiniemen Yhteiskoulu

### DI

1971 HTKK, prosessimetallurgia

### TkL

1978 HTKK, teoreettinen prosessimetallurgia

### Työpaikat:

1970-1980 HTKK, prosessimetallurgian lab.erilaisia opetus- ja tutkimustehtäviä

1980-1982 Ovako tutkimusinsinööri

1982-1985 Ovako osastoinsinööri

1985-1989 Ovako projektipäällikkö

1989-1994 Imatra Steel (Ovako) vanhempi tutkija

1994-1997 Imatra Steel projektipäällikkö

1997- Imatra Steel laatu- ja kehitysosastojen päällikkö



- pinnankork. säätö	gammasädemittaus (Co <sup>60</sup> )
- kokillin iskunpituus	6 mm
- taajuus	40 - 240 isku/min
- bloomin tuettu pituus	2.7 m (+ kaksi tasoa tukirullia kokillin alla)
- toisiojäähdytys	vesisumu / 3 vyöhykettä
- väliallasvaunut	2 kpl
- teräksen syvyys / 900 mm paino välialtaassa	11.5 t
- sähkömagn. sekoitus	kokillissa (pyörivä) linjalla (lineaarinen)
- oikaisu	1-pisteoikaisu

Sulattoprojektissa toteutettiin valokaariuunin ja sen apulaitteiden lisäksi prosessikaasujen keräys ja suodatus ilmaan tapahtuvien päästöjen vähentämiseksi tehdasta koskevan ilman-suojelupäätöksen edellyttämälle tasolle, romupihan laajennusnostureineen sekä rakennettiin uunille sähkönsyöttö 110 kV:n kantaverkosta ja uunin verkkoon aiheuttamia sähköhäiriöitä vähentävä SVC-laitteisto. Kuva 1. esittää projektissa hankittua uutta valokaariuunia.

## 2. Projektin yleinen kulku

Tehtaan vanhojen valokaariuunien korvaaminen uudella uunilla otettiin mukaan pitkän tähtäyksen suunnitelmiin jo 80-luvulla, ja sitä päästiin käytännössä toteuttamaan vuonna 1993 alkaneen suunnitteluvaiheen myötä.

Selvityksissä tarkasteltiin erilaisia toteutus- ja sijoitusvaihtoehtoja mukaan lukien Imatralla käytössä olleiden vanhojen uunien modernisointi ja niiltä tapahtuva pölyn keräys. Uuden uunin vaihtoehtoon päädyttiin kuitenkin vanhojen uunien ympäristöön liittyvien teknisten ongelmien sekä materiaalivirran yksinkertaistus- ja rationalisointisista.

Tehtyjen selvitysten ja valintojen perusteella käytiin laitteistojen tarjouskilpailu vuoden 1994 huhti-marraskuussa ja päälaitteita koskeva toimitussopimus solmittiin italialaisen Danieli & C SpA:n kanssa saman vuoden joulukuun alussa.

Laitteiden detaljisuunnittelu käynnistyi välittömästi tämän jälkeen ja laitoksen rakennustyöt huhtikuussa 1995. Asennustöihin päästiin lokakuun lopulla ja laitteiston testaus kylmäkokeiden muodossa alkoi vuoden 1996 huhti-toukokuun vaihteessa.



Ensimmäinen sulatus tehtiin kesäkuun 13. päivänä ja kesäseison jälkeen, elokuun 12. päivästä alkaen 1996, on Imatran koko terästuotanto tehty uudella uunilla.

Koko projektin toteutuneet kustannukset ovat olleet runsaat 150 miljoonaa markkaa.

### 3. Projektin tavoitteet

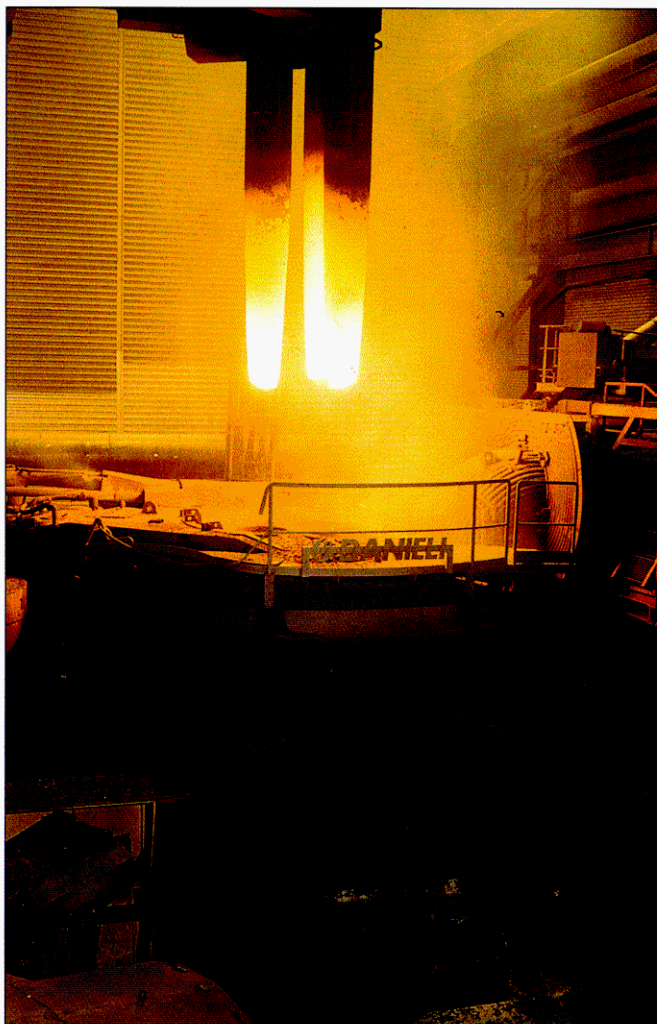
Projektin strategiset tavoitteet voidaan kiteyttää yleisellä tasolla kolmeen: vähentää sulatusprosessin pölypäästöt yhteiskunnan ja lainsäädännön kannalta hyväksyttävälle tasolle ja samalla kohentaa mahdollisuuksien mukaan prosessin taloudellisuutta ja kannattavuutta sekä lisäksi tarjota raaka-aineiden ja energian käytön sekä tuotannon määrän kannalta mahdollisimman joustava ja riskitön ratkaisu.

Prosessin tuotantokapasiteettia koskeva tavoite ei ollut teknisesti vaativa eikä näin merkittävästi ratkaisuihin vaikuttava tekijä. Prosessin läpimienokapasiteettia rajoittavat joka tapauksessa samassa tuotantoputkessa oleva valukone, jonka laskennallinen kapasiteetti on 350 - 400 kt vuodessa, sekä tämän jälkeen myös karkeavalssaamo.

Prosessin taloudellisuutta koskeva tavoite oli tärkeä paitsi kannattavuuden takia sinänsä myös siksi, että ensimmäisen tavoitteen toteuttaminen merkitsi Imatran terästehtaalle käyttökustannusten kasvua vanhaan sulatusprosessiin verrattuna.

**Kuva 1.** Imatran uusi 75 tonnin valokaariuuni

**Fig. 1.** The new 75 t EAF of Imatra Steelworks



Käyttökustannusten alentamistavoitteet pyrittiin ulottamaan kaikille tuottavuuden osa-alueille eli tuotettua tonnia kohti lasketuihin energia-, materiaali- ja työkuuluihin. Tärkeänä tekijänä tässä kohdassa oli paitsi prosessin myös siihen liittyvien materiaalivirtojen virtaviivaistus.

### 4. Tekniset valinnat

#### 4.1. Jatkuva panostus ja romun esikuumennus

Jatkuvasta panostuksesta mahdollisesti yhdessä savukaasujen avulla tapahtuvan esikuumennuksen avulla on tullut yksi mielenkiintoinen lisä valokaariuuniprosessiin.

Tämän tyyppisiä menetelmiä ovat esimerkiksi Consteel ja Fuchsin kuilu-uuniprosessi.

Tällaiset prosessit saattavat kuitenkin asettaa romun laadulle rajoituksia, jotka eivät ole tarkoituksenmukaisia valmistusprosessin joustavuuden kannalta. Myös kunnossapitoon liittyvät kustannukset ovat todennäköisesti huomattavat koska laitteistot koostuvat korkeissa lämpötiloissa ja muutenkin kuluttavissa olosuhteissa toimivista mekaanisista yksiköistä.

Näistä syistä katsottiin tällaisten laitteiden nykyiseen kehitysvaiheeseen liittyvän niin suuria riskejä, ettei niiden soveltaminen Imatralla ollut perusteltua.

Romun esikuumennus tarjoaa kuitenkin potentiaalisen kohteen uunin savukaasujen energiasisällön hyödyntämiseksi huolimatta siitä, että savukaasujen määrät ja niiden lämpösisältö vaihtelevat ajallisesti huomattavasti.

Myös energian käyttökohde, romun esikuumennus, aiheuttaa itsessään ongelmia. Romun sisältämät muovit ja öljyt ovat korkeissa lämpötiloissa potentiaalisia supermyrkköjen lähteitä, ja tämä seikka on aiheuttanut esikuumennuksessa käytettävälle lämpötilalle rajoituksia. Myös hajut (VOC, Volatile Organic Compounds) ovat ongelma.

Lämpötilarajoitus puolestaan huonontaa kuumennuksen hyötysuhdetta, eli tekee sen tehottomaksi. Myös kuumennukseen käytettävissä oleva aika on rajoitettu. Käytössä olevilla prosesseilla voidaanankin esikuumennuksen avulla saavuttaa tyypillisesti vain 20..40 kWh/t säästö prosessin energian kulutuksessa.

Imatralla päätettiin ongelmista huolimatta hankkia pääasiassa uunin savukaasuilla toimiva romun esikuumennus- tai oikeammin kuivausjärjestelmä, jotta uunissa tapahtuvien räjähdysten riskiä voitaisiin vähentää. Tavoitteena oli saavuttaa säästöä aikaisemmin pelkkään maakaasun polttamiseen perustuvaan esikuumennukseen verrattuna.

Järjestelmä on kuitenkin varustettu maakaasulla toimivalla apupolttimella, jotta kuumennusta voidaan käyttää myös silloin, kun uunista ei ole saatavissa kuumia kaasuja. Savukaasujen keräys- ja suodatusjärjestelmän kaavio on esitetty kuvassa 2.

#### 4.2. Energialähteet

Valokaariuunin käyttökustannuksiin on energian ja siihen kiinteästi liittyvällä elektrodimateriaalin kulutuksella merkittävin osuus heti raaka-aineiden (romun) jälkeen. Näin ollen se muodostaa tärkeän arviointitekijän prosessin taloudellisuuden kannalta.

Koska teräksen valmistuksessa on kyse taloudellisesta toiminnasta, on absoluuttisen energian kulutuksen lisäksi merkitystä sillä, millainen kokonaishinta käytetyistä energialajeista maksetaan.

Tämä johtaa helposti ajatukseen vaihtaa tarvittaessa eri energialähteiden osuutta prosessin energian käytössä riippuen niiden kunkin hetkisistä hintasuhteista. Happi on jo pitkään ollut aine, jonka käytöllä on tasattu eräissä maissa korkeaa sähkön hintaa. Imatran osalta painopiste oli tuotantokustannusten puolella. →



Ottaen huomioon hapen ja sähkön nykyiset hintasuhteet sekä sähkön käytön hyötysuhteen, helpon logistiikan ja hallittavuuden, ei sulattoprojektissa ollut tarvetta turvautua ratkaisuihin, jotka olisivat perustuneet hapen käytön radikaaliin nousuun. Tämä puolestaan merkitsi, että Imatran uusi uuni on perusratkaisultaan tavallinen valokaariuuni.

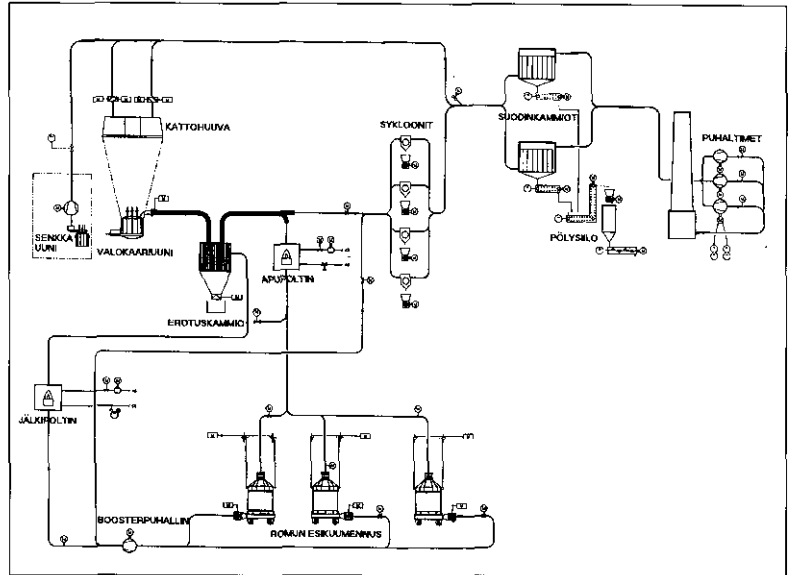
Uunin happi-maakaasupolttimet ovat yksi yleisesti käytetty vaihtoehtoinen energialähde sekä myös keino lyhentää tarvittaessa uunin sulatusaikaa verrattuna pelkkään sähkön käyttöön.

Huolimatta poltinten käyttöön liittyvistä kunnossapito- ja hyötysuhdeongelmista järjestettiin Imatran uudessa uunissa mahdollisuus kolmen polttimen käyttöönottoon; tässä vaiheessa tosin vain siirtämällä ajoittain käytössä olleet polttimet vanhasta B-uunista. Itse poltinten käyttöönottoa ei ole tähän mennessä kuitenkaan katsottu tarpeelliseksi.

### 4.3. Sähköenergian syöttö

Tasavirralla toimivat valokaariuunit ovat vallanneet nopeasti markkinoita 90-luvulla konventionaalisilta vaihtovirta-uuneilta. Tästä syystä oli valintaa näiden kahden vaihtoehdon välillä tutkittava Imatran projektissakin.

Tasavirtauunissa käytetään tavallisesti vain yhtä elektrodia kolmen sijasta. Tämä on yleensä vähentänyt selvästi elektrodien kulutusta ja vaikuttanut siten käyttökustannuksiin. Itse uuni ei juuri muuten poikkea vaihtovirtauunista ulkonäöltään. Suurin ero on sähköisessä laitteistossa: tasavirtauuni vaatii ohjattavan

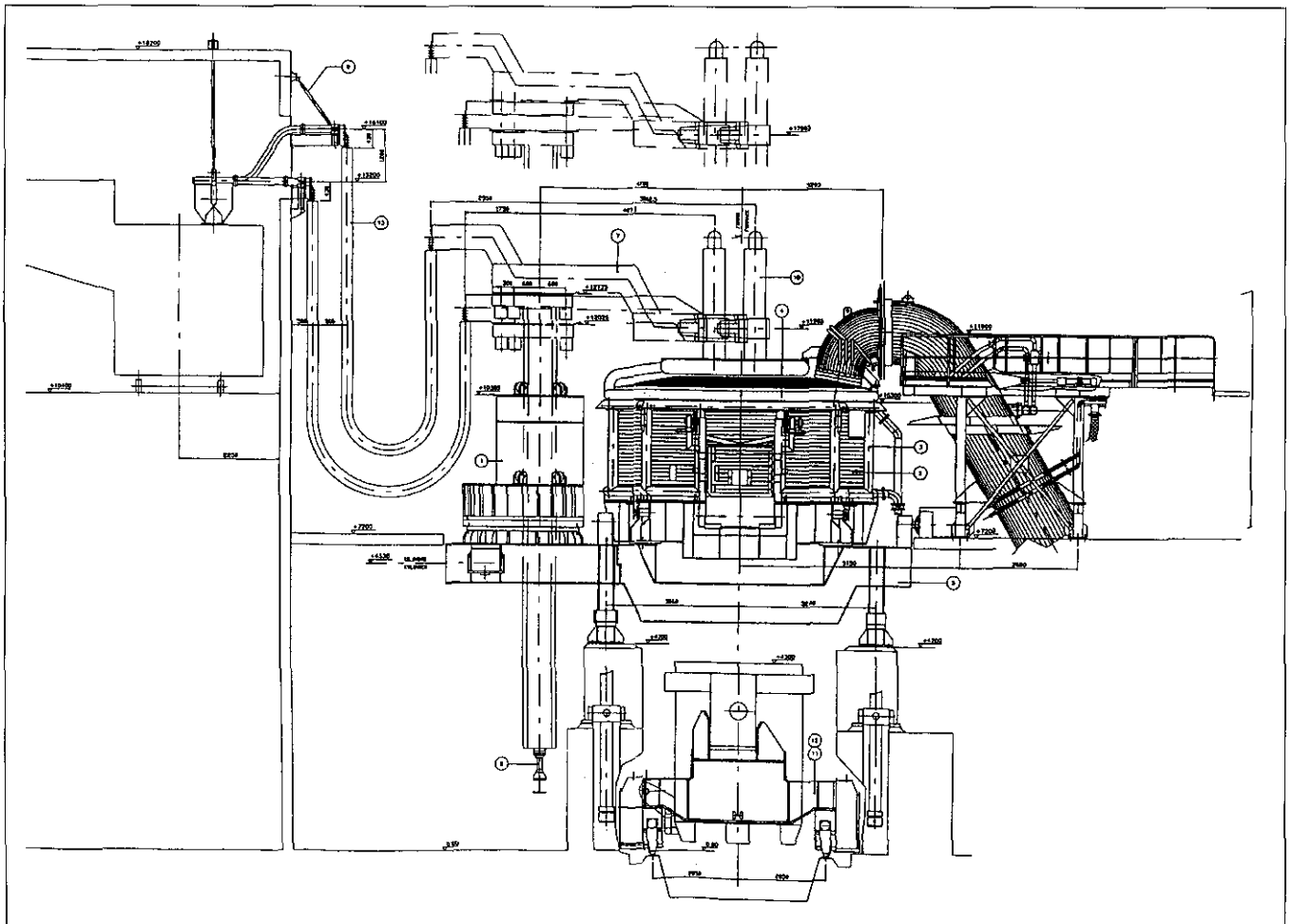


Kuva 2. Savukaasujen keräys- ja suodatusjärjestelmä

Fig. 2. Dust collection and filtering system

Kuva 3. Uuni katsottuna työskentelyluukun puolelta

Fig. 3. The EAF seen from the slag door side





tyristoritasasuuntaajan. Uunin sähkönsyötön vaatimat laitteet ovat pääasiallisena syynä siihen, että tasavirtauunit ovat vaihtovirtauuneja kalliimpia. Tasavirtauunissa on uunin pohjan oltava sähköä johtava, koska uunin sähköinen järjestelmä muodostaa suljetun virtapiiriin. Suurin syy siihen, että tasavirtauuni on yleisty- mässä juuri nyt on se, että on pystytty kehittämään pohjakon- struktioita, joiden kestoikä on selvästi korkeampi kuin aikaisem- min. Ongelmaksi on kuitenkin jäänyt, että pohja on edelleen eri- koiskonstruktio, joka vaatii erikoismateriaaleja ja ylimääräistä kunnossapitoa ja tulee siten kalliimmaksi kuin konventionaalises- sa uunissa.

Uunivaihtoehtojen elektrodikustannusten eroja ovat viime aikoi- na tasoittaneet tasavirtauunien käyttämien paksumpien elektro- dien kilohinnan suhteellinen nousu verrattuna vaihtovirtauunien ohuempiin sekä myös elektrodikulutuksien lähentyminen vaihto- virtauunien kehityksen myötä.

Näistä syistä johtuen, ja ottaen vielä huomioon Imatran suhteelli- sen alhaisen vuosituotannon, joka vähentää tuotantomäärään sidottujen säästöjen arvoa, kääntyi lopullinen valinta konventio- naalisen vaihtovirtauunin puolelle.

Pitkän valokaaren tavoittelu on ollut eräs tärkeimmistä kehityslin- joista viime aikoina. Perussyynä tähän on sen elektrodivirtaa ja siten elektrodien kulumista vähentävä vaikutus joka myös mah- dollistaa entistä korkeampien tehojen käytön. Pitkät valokaaret eivät olisi käyneet mahdolliseksi ilman kuohuvan kuonan käyt- töönottoa, jolla suojataan uuni valokaaren säteilyvaikutuksilta ja samalla parannetaan prosessin sähköistä hyötysuhdetta.

Tärkeä seuraus mainitusta tavoitteesta on ollut se, että valokaar- en stabiili palaminen on noussut ongelmaksi. Mitä pitempi valo- kaari, sen herkempi se on häiriöille, jotka lisääntyvät eksponen- tiaalisesti jännitteen ylittäessä 900 V.

Ongelmaan on myös kehitelty ratkaisuja, jotka kenties eivät ny- kyisessä muodossaan täysin poista ongelmaa, mutta vähentävät sitä. Näitä ovat jonkin tyyppisen sarjareaktanssin (eli kuristimen) käyttö uunin sähkönsyötössä muuntajan primääripuolella.

Imatran tapauksessa päädyttiin korkeaan valokaarijännitteeseen (maksimi on 923 V) ja kiinteään sarjareaktanssiin uunimuuntajan ensiöpuolella.

Sähköä johtavat elektrodit ovat jo vakiinnuttaneet paikkansa valokaariuunin normaalivarusteena yksinkertaisen rakenteensa ja alhaisten häviöitensä takia. Valintatilanne tässä koskeekin lä- hinnä valmistusmateriaalia: kuparista ja teräksestä valmistettu komposiittilevy vai keveytensä ja hyvän sähkönjohtokykynsä vuoksi yleistymässä oleva alumiini?

Imatralle valinta kallistui tässä hieman vaikeasti arvioitavassa ky- symyksessä konventionaalisen kupari/teräsrakenteen puo- llelle.

#### 4.4. Uunin kaatomenetelmä

Uunin tyhjennys- eli kaatomenetelmä tarjosi myös vaihtoehtoja. Käytännössä jo pitkään valtaosa maailman valokaariuuneista on varustettu epäkeskisellä pohjakaadolla (EBT). Viime aikoina on kuitenkin uunin kyljessä oleva liukusulkimella varustettu kaato- reikä saavuttanut jonkin verran kaupallista menestystä erityisesti vanhojen uunien uusinassa.

Liukusuljinmenetelmän merkittävin etu EBT-kaatoon verrattuna on, että kaatosuihku voidaan katkaista sekunnin murto-osassa ja näin suurelta osalta estää haitallisen uunikuonan joutuminen va- lusankoon, myös siinä tapauksessa, että uuniin ei jätetä merkit- tävää määrää jäännössulaa, sumppia.

Toisaalta oli tiedossa, että liukusuljinkaato kestää kauemmin, kaatosuihku on pitempi ja aiheuttaa näin myös suuremmat läm- pöhäviöt. Lisäksi liukusulkimen tulenkestävään materiaaliin liit- tyvät merkittäviä käyttökustannuksia.

Koska kaadon jälkeen valusangon pinnalta tapahtuvaan kuonan kaavintaan liittyvää työtä sekä ajan ja energian hukkaa haluttiin välttää, päätettiin uusi uuni varustaa liukusulkimella.

### 5. Uuden uunin muita ominaisuuksia

Uunin sulatuskooksi (valusankoon normaalisti kaadettava teräs- määrä) valittiin 75 tonnia entisen noin 60 tonnin sijasta. Tähän päädyttiin huomioimalla toisaalta valukoneen kapasiteetti ja va- lussa saavutettava materiaalityö, toisaalta se, että panoskoon nostaminen vähentää vuotuista sulatusten määrää ja niin ollen myös useita sulatukohtaisia töitä. Haittapuolella taas oli se, että sulatukseen nosto ei välttämättä ollut sopusoinnussa terästehtaan tyypillisen tilauskoon kanssa.

Uunin muuntajatehoksi tuli 50 MVA + 20%. Huipputehokas uunimuuntaja ei ollut tarpeen koska tehtaan muu tuotantopro- sessi ei pystyisi sitä kuitenkaan nielemään. Tällainen muuntajate- ho mahdollistaa n. 75 minuutin sulatusajan ilman maakaasun käyttöä, eli uunin nimelliskapasiteetti on tonni terästä minuutis- sa. Käytännössä häiriötön sulatus syntyy alle 70 minuutissa.

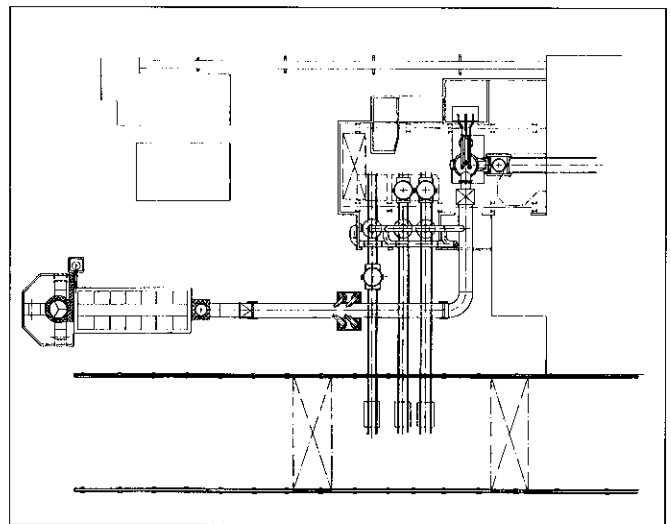
Uunin päämitat ovat: padan halkaisija 5.7 m, yläosan (vesijäh- dytetyt paneelit) halkaisija 5.8 m ja tilavuus 82 m<sup>3</sup>. Uunin sulave- toisuus on maksimissaan 90 tonnia.

Romun panostus suunniteltiin tapahtuvaksi kahdella korillisella (noin 50 ja 32 tonnia 75 tonnin nimellispanosta varten). Romu- korien tilavuus on 65 m<sup>3</sup>.

Uunilla tarvittava kevyt seostus tapahtuu senkkametallurgian se- osainlaitteiden kautta ensin kuuteen välisiiloon ja niistä sitten kaadon aikana valusankoon.

### 6. Prosessin layout

Prosessin layout on esitetty kuvassa 4. Varsinaisen sulattoraken- nuksen tilavuus on n. 51700 m<sup>3</sup>. Se on varustettu uunin panos- tusta varten vanhasta valunosturista peruskorjatulla 110 tonnin siltanosturilla, jonka jänneväli on 17 m ja ajokiskojen korkeus 0- tasolta 22 m.



**Kuva 4.** Sulaton layout. 1. Romupiha 2. Suodinlaitos 3. Romun esikuuminen 4. Valokaariuuni

**Fig. 4.** Layout of the melting shop. 1. Scrapyard 2. Baghouse 3. Scrap preheating 4. EAF

Valittu ratkaisu noudattaa jo 80-luvulla sekundäärimetallurgia- ja valukoneinvestoinnin yhteydessä esillä ollutta linjaa, jonka mukaan uusi uunihalli rakennettiin em. laitoksien jatkoksi. Näin vanha uunihalli jäi varsinaisen tuotantoprosessin ulkopuolelle ⇒





uuden sulaton käynnistyttyä.

Uunin ympärille on ryhmitelty sen toiminnassa tarvittavat apulaitteet: kuonaluukun puolella ovat sen kautta toimiva lanssimani-pulaattori, jolla kuohuvan kuonan muodostukseen tarvittava happi ja hiilipulveri puhalletaan uuniin sekä uunin tulenkestävän vuorauksen korjaukseen käytettävä massaruisku ja kaatopuolella laitteet kalkin ja koxin syöttämiseksi uuniin sekä valusankoon tapahtuvaa seostusta varten. Lisäksi uunin kaatopuolelle on sijoitettu elektrodien jatkolaitteisto.

Kaadon aikana valusanko on vaunussa, jolla sula myös viedään seuraavaan halliin jatkokäsittelyä varten. Vaunun radan varrella on myös näyttö- ja lämpötilanmittausautomaatti.

Mahdollisimman hyvän romun kuivaustuloksen varmistamiseksi päätettiin järjestelmään rakentaa kolme kuumennusosamaa romuratoineen ja vaunuineen. Näin voidaan minimoida sellaiset tilanteet, joissa yhtään romukoria ei ole kuumennuksessa vaikka kuumia uunikaasuja olisikin saatavissa.

Uunikaasujen lisäksi imetään suodatusjärjestelmään myös sulattorakennuksen yläosasta pölyistä ilmaa. Uunin ympärillä ei ole ns. koirankoppia, vaan itse sulattorakennus on eristetty muusta prosessista ja ympäristöstä pölypäästöjen pienentämiseksi. Tähän ratkaisuun päädyttiin koska koirankopin katsottiin aiheuttavan ongelmia uunin panostuksen yhteydessä. Huuvasta imettävien kaasujen määrää säädetään ilmanvaihtotarpeen mukaan. Suodinlaitos sijaitsee erillisessä rakennuksessa. Sinne johtavan savukaasuputkiston varrella on neljän syklonin muodostama kipinänerotin, jonka tarkoitus on suojata suodinlaitoksen suodinletkuja.

Suodinlaitoksella käsiteltävien kaasujen määrä on maksimissaan 900 000 Nm<sup>3</sup>/h. Itse suodatus tapahtuu polyesteri-neulehuovasta valmistetuilla suodinletkuilla, joiden kokonaispinta-ala on 9360 m<sup>2</sup>. Suodatetun kaasun hiukkaspitoisuus on alle 10 mg/Nm<sup>3</sup>. Kaasut imetään suotimien läpi kolmella 850 kW:n taajuusmuuttajakäyttöillä varustetulla puhaltimella, jonka jälkeen ne johdetaan ulos 30 metriä korkean piipun kautta.

Suodinkammioihin kertyvä pöly siirretään kuljettimilla pölysiiloon, jonka alapuolella on pölyn säkityslaitos. Mm. raskasmetalleja sisältävä pöly on ongelmajätettä, jonka loppusijoitusta selvi-

tetään; tässä vaiheessa se varastoidaan säkeissä odottamaan selvityksen tulosta.

Varsinaisen sulaton ja suodinlaitoksen sekä niihin kuuluvien laitteiden lisäksi rakennettiin projektissa uunia varten muuntoasema 110/20 kV, jonne tulivat myös laitteet uunin sähköverkkoon aiheuttamien häiriöiden (loisteho, harmoniset yliaallot, flicker) pitämiseksi hyväksyttävällä tasolla eli SVC. Lisäksi jouduttiin vanhaa romupihaa jatkamaan runsaalla sadalla metrillä, koska uusi romujen lastauspaikka tuli vanhan romupihan päähän ja olisi näin johtanut epätasapainoiseen ratkaisuun. Samalla romupihalle hankittiin yksi uusi romunosturi.

Table 1.

**Technical specifications of the secondary metallurgy plant and the bloom caster**

<b>Ladle furnace</b>	
- charge weight	35 - 85 tons
- transformer power	17 MVA
- prim./sec. voltage	150 - 400 V
- max electrode current	37 kA
- electrode diameter	350 mm
- heating rate	7 °C/min
- stirring of the melt	inductive
<b>Injection station</b>	
- CaSi feed	10 - 50 kg/min
- additional stirring	inductive
<b>Vacuum treatment</b>	
- type	VD (vacuum tank)
- volume	120 m <sup>3</sup>
- vacuum pressure	0.5 bar
- pump system	steam ejectors (4 stages, 7 ejectors)
- pumping time	n. 6 min
- treatment time	n. 20 min (in deep vacuum)
<b>Alloying equipment</b>	
- number of bins	24
- alloying locations	ladle furnace and vacuum tank
- drying of alloys	in rotary kiln heated with natural gas
<b>Bloom caster</b>	
- max charge weight	about 85 t
- casting size	280x350 mm <sup>2</sup>
- type of machine	curved (bow type)
- radius	15 m
- casting speed range	0.55..0.8 m/min, typ. 0.7 m/min
- casting time (75 t)	about 70 min
- number of strands	2
- strand distance	1.6 m
- mold type	curved plate molds
- mold height	700 m
- mold level control	gamma-ray (Co <sup>60</sup> )
- oscillator stroke	6 mm
- frequency	40 - 240 cycles/min
- supported length	2.7 m (+ two levels of foot rollers)
- secondary cooling	air-mist / 3 zones
- number of TD cars	2
- steel depth / weight in tundish	900 mm / 11.5 t
- EMS	in mold (rotating)
	in secondary cooling (linear)
- straightening	1-point

**SUMMARY**

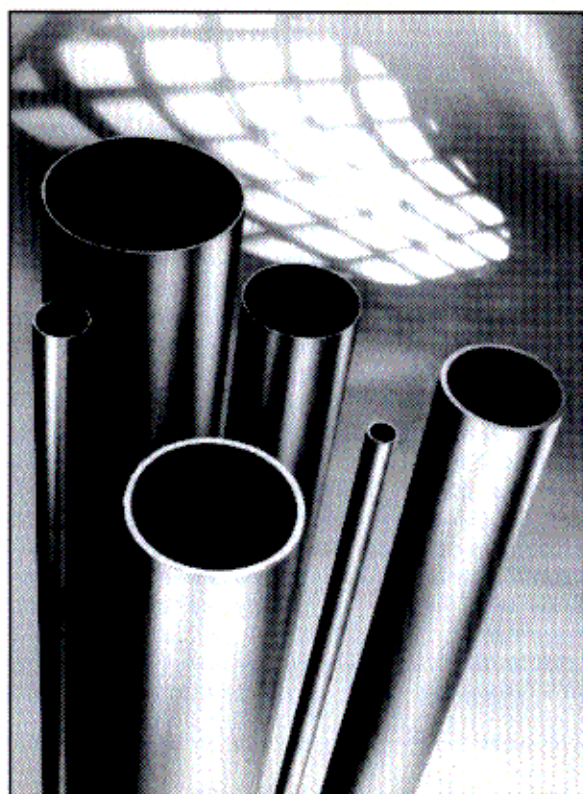
In summer 1996 Imatra Steel, a Finnish steelmaking company producing long special steel products, commissioned a new EAF melting shop in Imatra Steel-works.

The project included a 75 t 50 MVA electric arc furnace with scrap preheating and other auxiliary equipment, an extension of the scrapyard with a new scrapyard crane, furnace dust collection and filtering equipment and a substation with a SVC-plant to supply electrical power to the furnace.

The decisions and selection of the above solutions were based on an assesment project lasting about two years. In this stage, a large number of available technologies were evaluated against their suitability to the conditions typical to Imatra Steel, their effects on the productivity and costs of steelmaking and environmental impacts as well.

This article describes the technical and layout solutions of the new plant. These include a compact melting shop, a round AC high impedance EAF with a high secondary voltage and equipped with sliding gate taphole and scrap preheating with furnace flue gases.





**STAINLESS STEEL**

**Maailma  
täynnä putkia.**

Jaron putkituotteet.  
Kestämään korroosiota, painetta ja  
korkeita lämpötiloja.  
Kaikkialla maailmassa.

**Ruostumattoman  
teräksen asiantuntija.**

**Q jaro**

*Oy JA-RO Ab  
PL 15, 68601 Pietarsaari  
Puh. (06) 786 5111 Fax (06) 786 5222*

**Räjähdealalla yli sadan vuoden ajan.**



**FORCIT**

**PL 19  
10901 HANKO**

**Puh (019) 28001  
Fax (019) 248 6591**



# Tulevaisuuden kaivos

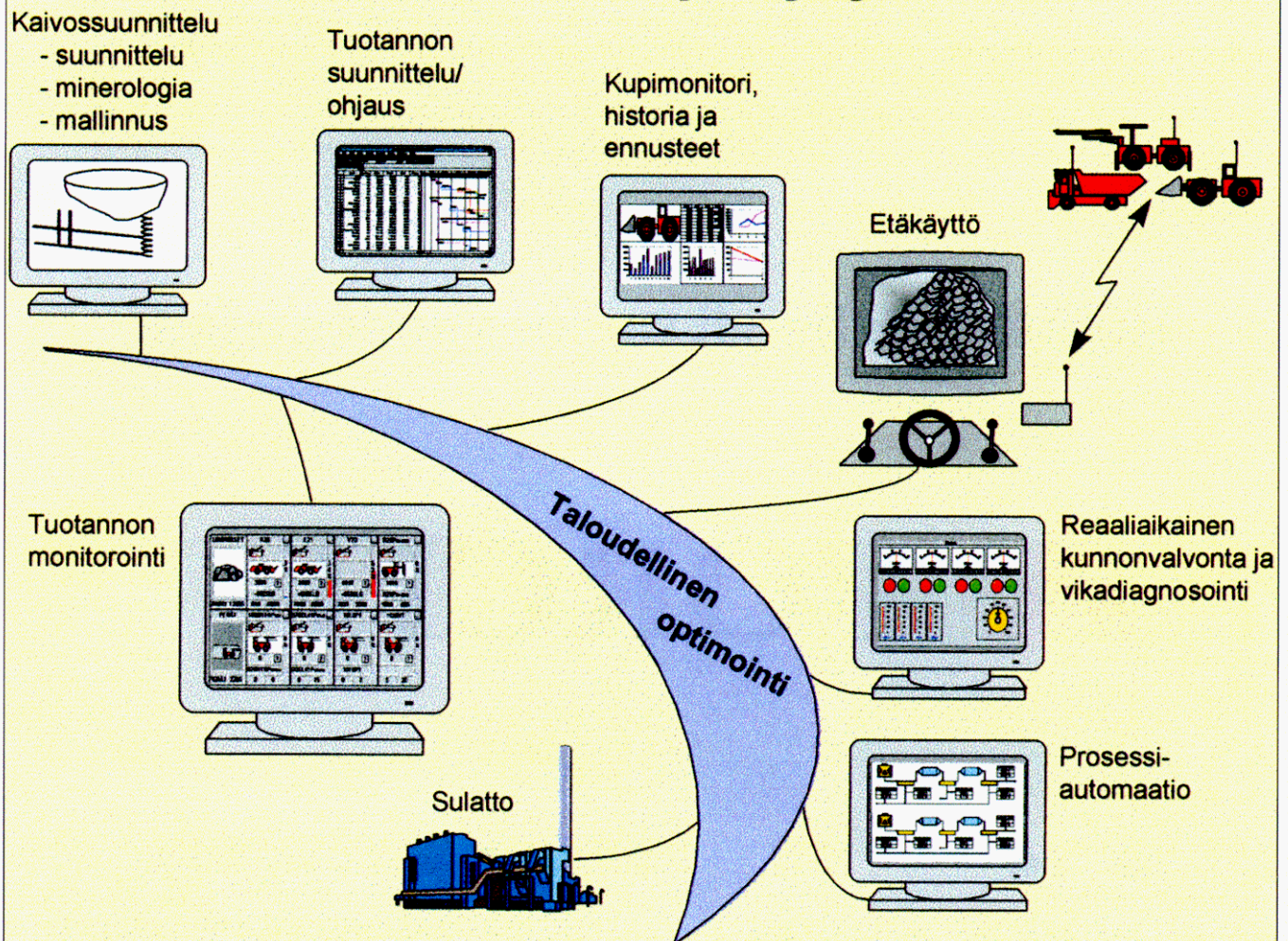
PROFESSORI RAIMO MATIKAINEN

Kaivos 97 -seminaari järjestettiin 20.3.97 Teknillisen korkeakoulun (TKK) kalliotekniikan laboratorion toimesta Älykäs kaivos - Intelligent Mine -teknologiaohjelman lopputapahtumana. Seminaarin 12 esitelmää käsittelivät kaivosteollisuuden taustoja, tulevaisuutta ja ennen kaikkea tulevaisuuden kaivosvisiota älykäs kaivos -ohjelman tulosten perusteella. Tämä tilaisuus oli ajoitettu juhlistamaan Suomen vuoritekniiikan opetuksen 60 vuotta sitten tapahtunutta aloituspäätöstä ja kaivostekniikan opetuksen 50-vuotistaivalta. Professori Kauko Järvinen aloitti kaivostekniikan professorina ja professori Risko Hukki rikastustekniikan opetuksen TKK:n kemian osastolla 1.1.1947. Vuoriteollisuusosasto irtaantui kemianosastosta elokuussa samana vuonna.

## Älykäs kaivos - Intelligent Mine Technology Program

Kaivosautomaatioryhmä, johon kuului edustajia kaivosteollisuudesta, laitevalmistajilta, Tekesistä ja TKK:sta, kehitti 1980-luvun alussa visiota täysautomaattisesta miehittämättömästä kaivoksesta, jossa hiilikaivoksista tuttu räjähteetön louhinta mahdollistaisi hyvin pitkälle menevän prosessimaisen tuotannon. Kesti lähes 10 vuotta ja tarvittiin useita Tekesin rahoittamia esiselvityksiä ennen kuin konkreettinen teollisuusvetoinen 5-vuoden Älykäs kaivos -teknologiaohjelma 1992-96 käynnistyi. Ohjelman nimi on herättänyt ja herätti vielä loppuseminaarissa keskustelua, jopa ärystystä. Nimi on rekisteröitävänä ja se on ohjelmaan osallistuneiden (Outokumpu Oy, Tamrock Oy, Nordberg-Lokomo Oy, Orion yhtymä Oy Normet ja TKK kalliotekniikan laboratorio) käytettävissä. Nimi osaltaan korostaa sitä ennakkoluulotonta asennetta, joka edellä mainituilla yhtiöillä ja organisaatioilla sekä Tekesillä ja Työsuojelurahastolla oli ohjelmaa käynnistettäessä. Nyt toteutunut ja loppuunsaatettu 54 milj. markan tutkimus- ja kehitysohjelma ei olisi ollut mahdollista ilman innovatiivista, mutta samalla kertaa hyvin kriittistä asen-

## Kaivosprosessin Ohjausjärjestelmä



Principle of Mine Production Management System from mine planning to smelter.





netta ja selkeätä taloudellista tavoitetta. Ohjelma toteutui pääpiirteissään alkuperäisen suunnitelman mukaisesti ja jatkuu implementation (käyttöönotto) -ohjelmalla välittömästi Outokumpu Chrome Oy:n Kemian mahdollisessa maanalaisessa kaivoksessa. Älykäs kaivos -ohjelman rahoituksesta vastasivat yritykset (60 %) ja Tekes (40 %).

## Uusi ajattelu- ja toimintatapa

Kaivos- ja yleensä vuoriteollisuus on kansainvälistä liiketoimintaa, joka luonnollisesti tähtää kannattavaan ja mahdollisimman hyvään taloudelliseen tulokseen. Teollisuus työstää mineraalivarat työn ja tekniikan avulla markkinointi- ja jatkojalostuskelpoiseen muotoon (Esko Alopaeus).

Suomen vuoriteollisuudelle on ollut luonteenomaista laaja-alainen osaaminen ja tekniikan hallinta, eikä tämä seikka tule muuttamaan jatkossakaan, väheksymättä mitenkään tarvittavaa erikoisosaamista. Älykäs kaivos -malliin kuuluu aivan uusi kaivosprosessin hallintajärjestelmä, jossa tiedon keräys sekä hyödyntäminen tapahtuvat samanaikaisesti ja tosiaikaisesti. Tähän tietokokonaisuuteen kuuluvat kaikki tiedot: geologiset, kalliomekaaniset ja yleensä suunnittelun tarvitsemat lähtötiedot, prosessitiedot, laitteiston suorite- ja kuntotiedot, resurssit ja ulkoiset taloudelliset ohjaustiedot. Nykyinen räjähdysenomaisesti kehittynyt tiedonsiirto ja käsittelytekniikka antaa ohjaukselle täydet mahdollisuudet, meidän on vain kyettävä hyödyntämään näitä uuden tietotekniikan antamia mahdollisuuksia järkevästi. Saatavissa olevasta tiedosta on kyettävä seuloamaan ne tiedot, jotka vaikuttavat olennaisesti prosessiin ja taloudelliseen tulokseen. Nykytekniikka mahdollistaa tuotannon edellyttämät suunnittelumallinnukset, prosessin ohjauksen ja ennen kaikkea muutoksen hallinnan, kun jotain yllättävää tapahtuu. Ohjausjärjestelmissä on tietysti vielä kehittämisen varaa, jotta todella hallitaan

kaikki saatavissa oleva tieto.

Laitetekninen kehitystyö ei enää aseta seurannalle ja ohjaukselle merkittäviä ongelmia. Etätyöskentely on testattu mm. Pyhäsalmen kaivoksella maanalaisessa louheen lastauksessa todella vaikeissa olosuhteissa liikkuvalla koneella. Ohjauskeskuksen etäisyys itse työpisteestä ei ole enää ongelma. Tärkein kysymys on tällä hetkellä, millaiseen kaivokseen ja työpisteeseen uusi tekniikka kannattaa ottaa käyttöön. Suuren mittakaavan avolouhinnasta on jo ulkomailla hyviä kokemuksia. Älykäs kaivos -ohjelmassa toteutettu nosturilouhinta pienellä avolouhoksella on hyvä esimerkki innovatiivisesta otteesta. Uusi tekniikka, ajattelu- ja työtapo on testattava ja sitä on kehitettävä edelleen käytännössä. Kemian maanalainen kaivos antanee tähän hyvät mahdollisuudet. Myös laitevalmistajien kannalta olisi parasta testata laitteet käytännössä mahdollisimman hyvin ennen markkinointia.

## Työturvallisuus ja motivaatio

Uusi tietotekniikka yhdessä automaation kanssa muuttaa kaivostyön luonnetta suunnittelusta toteutukseen. Tuotannon ohjausjärjestelmät, etäohjatut koneet ja automaatio vaikuttavat henkilöstön vaikutusmahdollisuuksiin ja vastuunjakoon. On selvää, että tämä tulee vaikuttamaan myös henkilöstön koulutukseen ja tehtäviin. Automaation onnistunut läpiviemi edellyttää henkilöstön valmennusta ja sisäänajoa uusiin järjestelmiin siten, että saavutetaan yhä korkeampien tuotantotavoitteiden lisäksi entistä parempi työturvallisuus ja koko henkilökunnan työmotivaatio. Tätä asiaa on tutkittu Työsuojelurahaston tuella TKK:n kalliotekniikan laboratorion ja VTT:n valmistustekniikan työturvallisuustekniikan yhteistyönä. Työn tuloksena on syntynyt henkilöstön valmennusohjelma, jota kehitetään edelleen Kemian kaivoksella.

## Yhteenveto

Älykäs kaivos -teknologiaohjelman läpiviennille on ollut leimaantavaa tavattoman hyvä yhteistyö eri osapuolten välillä. Erityinen kiitos kuuluu tietysti rahoittajille, Tekesille ja Työsuojelurahastolle rakentavasta ohjauksesta ja tuesta. Olennaista oli, että ohjelma oli koko 5 vuoden ajan teollisuuden tiukassa kontrollissa ja taloudelliset tavoitteet olivat kirkaana mielessä.

Koordinaatiosta vastanneen organisaation puolesta haluan kiittää kaikkia teknologiaohjelmaan osallistuneita, henkilöitä, yhtiöitä ja organisaatioita. Samalla toivon, että Kemian kaivoksella tapahtuva vaativa käyttöönotto-ohjelma toteutuu menestyksellisesti ja tuo hankkeelta odotetut taloudelliset ja toiminnalliset parannukset perinteisiin ratkaisuihin verrattuna.

Onnistunut ja kaikille osapuolille kannattava lopputulos parantaa osaltaan myös kaivosalan imagoa. Älykäs kaivos -teknologiaohjelman tulokset edustavat ehdotonta kansainvälistä huipua kaivosautomaation alalla ja antavat hyvän pohjan jatkokehitystyölle, -sovellutuskimuksille ja markkinoinnille. □

## Kaivosautomaation tasot

### 1 Ei automaatiota tai teleohjausta

- Visuaalinen lastauskoneiden etäohjaus
- Tuotanto- ja kunnossapitotietojen keräysjärjestelmä, monitorointi

- Kaivosradiopuhelimet, puhe ja (hidas) data
- Reaaliaikainen tuotannonohjausjärjestelmä

### 2 "Lähi"teleoperointi louhinta-alueelta

- Porakoneiden teleoperointi läheltä työpistettä (video)
- Lastauskoneiden teleoperointi läheltä työpistettä (video)

- + kohdan 1. toiminnot.

### 3 Keskitetty teleoperointi

- Koneiden ohjaus yhdestä valvomosta maan alla
- Puhe ja datakommunikaatio
- Ohjaus- ja videoyhteydet ohjattaviin koneisiin
- Yksi operaattori voi valvoa useita koneita/toimintoja

### 4 Teleoperointi maan päältä

- Koneiden ohjaus yhdestä valvomosta maan päällä
- Nopea tietoverkko (esim. ATM)
- Koneet jatkavat työtä heti räjäytysten jälkeen
- Koneet tekevät automaattisesti osan tehtävistä

### 5 Automaattiset, autonomiset kaivoskoneet

- Valvomo maan päällä
- "Älykäs kaivos"

### 6 Autonomiset kaivoskoneet ja hajautettu ohjaus

- Kuton kohdassa 5
- Ohjaustoiminnot hajautettu
  - a. kaivoksen tietoverkkoon
  - b. osittain kaivoksen ulkopuolelle esim. koneen valmistajalle

## SUMMARY

The Intelligent Mine Technology program 1992-96 was the largest mining research and development program ever undertaken in Finland. The total budget was 54 million FIM and the total number of research projects was 24. The program contained not only technical and automation projects, but also safety and motivation aspects played an important role. This program was a good example of the cooperation between mining industry, machinery manufacturers, research institutes and funding organizations. The new way of planning, production and management will be the main changes in highly automatized mining in the future. The work will continue immediately with the 3-year implementation program involving a real mining situation.



# Pohjois-Euroopan metallisten raaka-aineiden merkityksestä toisessa maailmansodassa

PROFESSORI HEIKKI PAARMA

*Pohjana Rovaniemen GTK:ssa pidetty esitelmä vuonna 1996.*

Outokummun malmi löydettiin 1910, eli aikana jolloin Suomi kuului Venäjään suuriruhtinaskuntana. Kun Outokummun kaivoksen kannattavuus oli alussa huono, ei itäinen suurvalta kiinnostunut Suomesta siinä määrin kuin olisi voinut, jos olisi tiennyt miten merkittävä kaivos siitä on tuleva. Toisaalta Suomessa ei 1900-luvun alussa yleisemminkään uskottu olevan mahdollisuuksia vuoriteollisuuden kehittymiseen.

Vuorineuvos Mäkinen edisti Outokummun tuotantoa voimakkaasti ja kehitys oli erityisen voimaperäistä sen jälkeen kun Outokummusta tuli itsenäisen valtionyhtiö. Silloin Mäkisellä oli tukeaan myös Taloudellinen puolustusneuvosto. Asiakirjoista ilmenee, että Taloudellisen puolustusneuvoston tarmokkuutta tässä asiassa hyödynnettiin ja niinpä sitten raakakuparin tuotanto alkoi Outokummun malmin varassa Imatralla vuonna 1936. Oli myös suunnitteilla perustaa sellainen kuparituotanto, jossa raakakupari voitaisiin jalostaa katodikupariksi ja edelleen puolivalmisteiksi. Tämän kehityksen kuitenkin keskeytti talvisota.

Outokummun malmi sisälsi myös sinkkiä, jota ei Suomessa toisen maailmansodan aikana tehty metalliksi kuten nykyisin, mutta sodan aikana sinkkirikasteella voitiin kuitenkin vaihtaa sinkkimetallia Saksasta. Näin voitiin turvata mm. messingin tuotanto patruunoita varten. Outokummun malmi sisälsi muitakin metalleja, esim. kultaa ja hopeaa, mutta niiden tuotanto pääsi alkamaan vasta jatkosodan aikana. Näillä arvometalleilla oli oma merkityksensä, sillä niillä voitiin ostaa sotavarusteita ja mm. viljaa.

Talvisodan ajasta on mielenkiintoista todeta, että vaikka Saksa oli allekirjoittanut Neuvostoliiton kanssa surullisen kuuluisan Ripentrop sopimuksen, niin kuitenkin mm. valtiosihtööri von Weizegger pyrki huolehtimaan siitä, että puna-armeija säästäisi Suomen tuotantolaitoksia tuholta. Lisäksi Göring välitti talvisodan aikana suomalaisille viestiä, "että tehkää te vain rauha, vaikka se olisi kuinka epäedullinen, kyllä me sitten jatkossa huolehdimme, että asia korjataan". Tähän meidän valtionjohtomme ei kuitenkaan suhtautunut luottavaisesti, onneksi, voitaisiin arvela.

Talvisodan lopussa Mannerheim lähetti kirjeen sekä Ruotsin että Norjan pääministerille. Pääministeri Hansson kiittää vastauskirjeessään marsalkkaa siitä, että Suomi pyysi näitä kahta pohjoismaata olemaan laskematta liittoutuneita Suomen avuksi. Liittoutuneillahan oli lähinnä tarkoitus saada Saksan rautamalmihuolto katkaistua. Mannerheim ilmeisesti päätteli, että jos liittoutuneiden operaatio olisi toteutunut, niin tänne olisi välttämättä syntynyt uusi pohjoinen rintama Saksaa vastaan ja se olisi vienyt koko Pohjois-Euroopan sotaan. Parempi oli siinä tilanteessa pyrkiä saamaan rauhanneuvottelut NL:n kanssa päätökseen.

Talvisodan edellä, aikana ja jälkeen saksalaiset vakuuttivat, että jos Norja pysyy puolueettomana, niin sen suverenisuutta kunnioitetaan. Liittoutuneet olivat kuitenkin vuoden 1940 alussa ryhtyneet valmistelemaan interventiota Norjaan. Vakoilutietojensa perusteella Saksa käynnisti operaatio Weserübungin, jonka tuloksena Tanska vallattiin muutamassa päivässä ja sitten nopeasti myös Norja. Tämä Norjan valtaus liittyi usealla tavalla raaka-ainehuoltoon. Kiinnostuksen kohteena oli ensiksikin Etelä-Norjassa lähellä Osloa sijaitseva Fen-niminen kaivos, joka oli silloin Euroopan ainoa niobikaivos. Niobia, jota on myös Soklissa, tarvittiin lähinnä V-aseiden ja ääntä nopeampien lentokoneiden korkei-

## Heikki Paarma lyhyesti

1920 Syntynyt Viipurissa  
1939 Ylioppilas, Rauman yhteislyseo

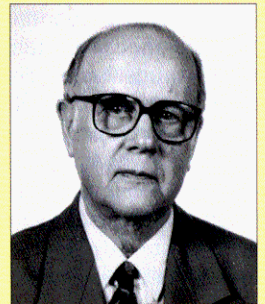
1948 Fil.kand.-tutkinto, Helsingin yliopisto, pääaineena geologia  
1947-52 Lohjan Kalkkitehdas Oy, kaivosmittaaja ja kaivosgeologi

1952-82 Päägeologi, malminetsintä-osaston johtaja ja geologinen pääasiantuntija Rautaruukki Oy:ssä, alkuvuosina Otamäki Oy:ssä.

1974 Professorin arvonimi  
1989 Otto Trüstedt -mitali ja palkinto

1993 Eero Mäkinen -mitali  
1978- Veteraani- ja maanpuolustusjärjestöissä luottamustehtävissä, joista ansioista

1995 2. luokan vapaudenristi



ta lämpötiloja kestäväksi karkimetalliksi yhdessä vanadiinin ja titaanin kanssa. Rödsandin kaivoksesta tuotettiin 1930-luvun alusta alkaen vanadiinipitoista rautarikastetta. Saksalaiset laskuvarjojääkärit valtasivat Fenin kaivoksen ehjänä. Norja oli myös huomattava alumiinituottaja ja toisen maailmansodan aikana Norjan halvalla sähköllä tuotettiin Saksan ilmavoimille alumiinia, kun Göring oli saanut tehtäväkseen järjestää Norjan alumiinituotannon lentokoneita varten. Norjassa oli myös Sulitjelman kuparikaivos, jolla myös oli tärkeä merkityksensä jatkossa. Myös salainen raskaan veden tuotanto perustui edullisen norjalaisen sähköenergian saatavuuteen.

Kirunan kohtalo on tietysti kaikkein tärkein asiakokonaisuus. Saksalaisen meriupseeri Beckerin näkemys näistä asioista on selkeä. Hän ilmaisee, että liittoutuneiden suunnitelmat Narvikin valtaamiseksi eivät voineet olla pelkästään Suomen auttamista, tuskin ollenkaan, vaan tavoite oli nimenomaan tunkeutua Ruotsiin estämään rautamalmihuolto Kirunasta. Liittoutuneiden Norjan operaation painopiste kohdistuikin Narvikiin.

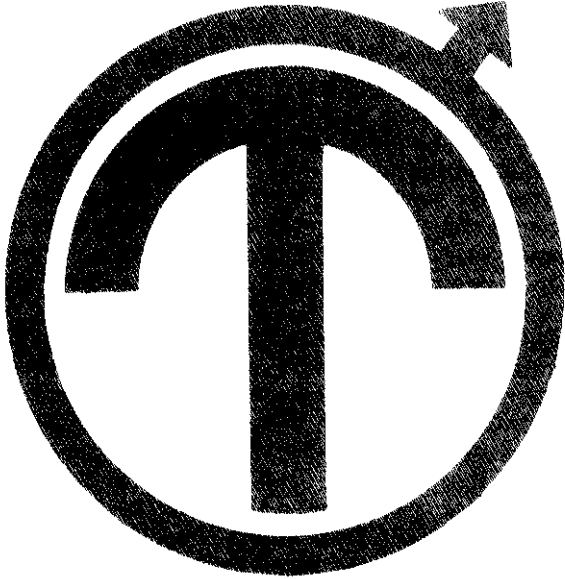
Käsitellessään kesän 1940 Narvikin taisteluja muistelmiensa toisessa osassa, Suomen marsalkka Mannerheim toteaa, että Ruotsilla oli suunnitelma Pohjois-Norjan rauhoittamiseksi. Sen toteutuminen olisi ollut yksi Suomen mahdollisuus puolueettomuutensa säilyttämiseen. Samaa olisi Mannerheimin mukaan silloisessa tilanteessa merkinnyt se, että länsivaltojen joukot olisivat pureutuneet Pohjois-Norjaan. Ranskan rintaman sotatapahtumat veivät kuitenkin siihen, että liittoutuneet joutuivat vetämään joukkonsa pois Narvikista, jolloin jo 16.6.1940 saksalaiset olivat Kirkenesissä, eli Petsamon tuntumassa. Seurauksena oli, että tästä lähtien käytännössä kaikki Suomen ulkomaankauppa, puutavara mukaan lukien, kävi Saksan ehdoin. Saksalaisten kiireellinen eteneminen Kirkeneisiin johti ensisijaisesti Saksan nikkelin tarpeesta tilanteessa, jossa Inco yhtiön nikkeliuutokset Atlantin takaa olivat katkenneet heti toisen maailmansodan alkaessa. Samainen Inco ja sen englantilainen tytäryhtiö Mond olivat saaneet vuonna 1920 löydetyn Kolosjoen nikkelimalmin konsessio-oikeudet Suomen valtiolta vuonna 1934.

Petsamon nikkelin joutuminen vieraisiin käsiin ei ollut suinkaan





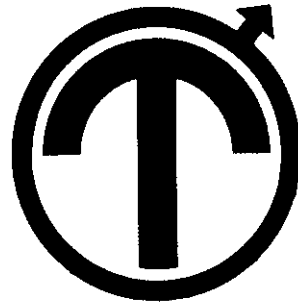




**Siis kaikkihan tietävät mikä on maailman vahvin lintu. No sepä on nostokurki. Entäs maailman onnellisin lintu? Hannu Hahni tietysti. Mutta kukapas mahtaa olla maailman vahvin laulaja? Tätä nykyä se linee tämä Riku Kiri Te Kanawa.**

**SIIS** pamahti vuorimiespäivillä selväksi, mikäli siellä jokin voi selväksi pamahtaa, miten suomalainen vuori-insinööri jakselee. Noin niinkuin yläpäästään. Sanoivatpa psykologit mitä tahansa, on se vaan niin, että joiltakin osiltaan elämän laatu joka tapauksessa paranee ajan myötä. Eräät stressitekijät kun sattuvat iän mukana vähentymään. Nykyäänhan tuskin enää muistaakaan, miksi jopa teekkarityttöjä aikanaan piti tuijotella.

Toisaalta stressiä on omiaan lisäämään havainto, että firman nuoriso täydellisesti koulutettuna kaikkien alojen asiantuntijana nykyään koko ajan kelaa kotiin suurinta pottia jaossa olevista pinaaleista. Jos ei välttämättä teknisillä ansioilla, niin ainakin taiteellisella vaikutelmalla. Mitä paremmin on bongannut laskentatoimen ja omaa konsultin puheenlahjat ja garderobin, sitä enemmän karttuu pisteitä myös urapussiin. Toisaalta, vaikka perusteellisuudessa iankaikkisesta iankaikkiseen harjoitetusta putkijajattelusta ei heruisi sen kummemmin teknisiä kuin taiteellisiakaan pisteitä, palkitaan perussuomalainen mekaanoaivo kuitenkin joka tilanteessa. Varsinkin, jos hänellä sattuu olemaan konsultti ja laskentamies takapirunaan. Filosofiatyöskenteliset ja businessfilosofit, markkinointifilosofit mukaanluettuna, joutakoot huis kuuseen.



**SIIS** vuorimiespäivien ja Wapun välinen kriittinen aika  $T_w$  osoittautuu kerta toisensa jälkeen liian lyhyeksi perusvuorimiehelle täydelliseksi regeneroitumiseksi Wapun rientoihin. Varsinkin kun väliin osuu vielä April Jazz. Joiltakin kun regeneraation alkaminen V-päivien jälkeen vaatii perinteisesti eripituisia inkubatioaikoja.

Tänä vuonna regeneraatiota osaltaan edisti Polyteknikkokojen Raittiusseura PoRa, tuo tunnettu Otakansan raitistaja, järjestämällä pääkaupunkiseudulla tervetulleet Viinanvaihtoviikot teemalla "Vaihdamme viinasi wichyyyn". Palvelu tiettävästi oli maksutonta ja vaihtosuhte ilmiömäinen 1:1. Todella jalomielinen kansan syvien rivien parhaaseen tähtäävä hyväntekeväisyystapahtuma. Seurasta ei ole kommentoitu tapaa, millä operaatiosta kertynyt viina tuhottiin ympäröivää maailmaa myrkyttämästä, mutta menettelyä on pidetty asiaa tuntevissa piireissä yleisesti varsin Tosikko-maisena.

**SIIS** tunnettuahan on että armeija marssii vanikalla. Vaikka toimenkuvaamme eivät nyt vanikkapoliittiset toimenpiteet juuri kuulukaan, emme tietystikään malta olla pistämättä lussikkaamme tähän keväiseen keitokseen. Meni siis Suomen MTK:lle herne nenään, kosa SA int. päätti kerrankin toimia vapaan kilpailun suomissa puitteissa ja tilata näkkärinsä halvimmasta lähteestä, aina Ruotsista saakka. No tähän indusoi MTK:n Härmälän ehdottelemaan maahan jotain halvempaa armeijaa, mikä puolestaan indusoi Kauppalehden Kelmossivun ehdottelemaan maahan halvempaa MTK:ta. Totta. **SIIS** jos laskekellaan yhteen sveduperäisen vanikan sikäläisiä tuotanto- ja logistisia kustannuksia sekä Fazerin komissiota ko. kaupasta, niin eipä juuri voi tulla muuhun lopputulokseen, kuin että MTK:n lapikkaan alla olevat näkkärin tekijät ovat menettäneet koko lihavan potin. Tough luck. Ehdottaisimme jatkossa vanikan korvaamista mämmillä, mikäli halutaan tosissaan vähentää ko. busineksen altistusta tuonnille. Ehkäpä seuraava punamultahallitus..

**SIIS** jäi Salaurheiluseura Tosikot tiettävästi kiinni veridopingista yllätystesteissä ennen vuorimiespäivien lauantailounasta. Seuran jäsenille oli suoritettujen selvitysten ja kuulustelujen perusteella tehty veritankkaus, jonka tuloksena promille jo valmiiksi lähdössä ylitti 2,0. Seuran jäsenet osoittautuivat itse asiasta kuultuina yllättävän huonomuistisiksi. Seuran taholta kiistetään syytökset jyrkästi ja epäillään oopperan ystäviä perusteettomasta ilmiannosta. Seurasta todetaan vastaavaan suoritukseen yllettävän täysin laillisin keinoin muutoinkin.

**JJ**



# Palveluhakemisto

## GEOALAN PALVELUJA

Palvelemme ja suoritamme geolan tutkimusta kentällä ja ajanmukaisissa laboratorioissamme.

### Geologian tutkimuskeskus

Reinimiehenkuja 4  
02151 ESPOO

Pub. 020 550 20  
Fax. 020 550 12

## LÄMPÖKÄSITTELYTEKNIIKKAA

**SARLIN**  
Furnaces



**OY E. SARLIN AB Uunit**

Järvihaantie 10, 01800 KLAUKKALA  
Puhelin: (09) 8789 280 • Telekopio: (09) 8789 2811

## POLYURETAANITUOTTEITA

### POLYURETAANITUOTTEET

- TELOJEN, PYÖRIEN JA RULLIEN PINNOITUKSET
- KAAVARIEN TERÄPALAT JA MUUT KULUTUSOSAT
- KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUKAISET RAAKA-AINEET

KANTAVUUTTA JA KULUTUSKESTÄVYYTTÄ

**FV FINN-VALVE OY**

Valimontie 1 / PL 1 puh. (05) 453 4771  
54100 JOUTSENO fax (05) 453 4100

NEUVONTA • SUUNNITTELU • VALMISTUS

## PROSESSIJÄRJESTELMIÄ JA -LAITTEITA

### Lietepumput Suodattimet • Syklonit Muut rikastuskoneet



**SVEDALA**

Oy Svedala Ab  
Kärkkijärvi 2, 01740 Vanran  
Puh. (09) 221 950, fax (09) 2219 5292

## PUMPUJA



**WARMAN INT. SCANDINAVIA OY**  
Mariankatu 16 B, 15110 LAHTI  
Puh. 03-7527073 Fax 03-7527103

- Pumput
- Syklonit
- Venttiilit

## SAIRAALAPALVELUJA

### ILMAINEN AJANVARAUS

kaikkialta Suomesta puh. 0800-187 187



**OULUN DIAKONISSALAITOS**

## TUTKIMUSURAKOINTIA

**SMOY**

SUOMEN MALMI OY

PL 10  
02921 ESPOO

PUH 09-8524 010  
FAX 09-8524 0123

## TUTKIMUSPALVELUT



**OUTOKUMPU RESEARCH**

GEOANALYYTTINEN LABORATORIO

Mineraali- ja alkuaineanalytiikka  
Materiaali- ja mineraalitutkimukset

PL 74, 83501 OUTOKUMPU puh. 013-5561 fax 013-556610

Toimitusjohtaja *Pertti Rantala*  
Teknillinen johtaja *Pekka Tähtiö*

Yhtiö on perustettu 1997 ja sen toimipaikka on Espoossa. Sillä on yhteistyöpartneri Belgiassa (*Filtermat Belgium*).  
**Yhtiön toimiala:**

- suodattimien kehittäminen, valmistus, myynti ja markkinointi
- vienti ja tuontitoiminta
- toimia toisen yhtiön agentuurina sekä konsulttina alaan liittyvissä asioissa, kuten koesuodatustoiminnassa

## Filtermat Oy

Automaattiset kirkastussuodattimet

1. kapasiteetti 15 - 1100 m<sup>3</sup>/h, syötteen ka-pitoisuus < 0,3 g/l ja erotusraja 25 - 800 µm

2. kapasiteetti 1 - 10 m<sup>3</sup>/h, syötteen ka-pitoisuus < 10 g/l ja erotusraja 0,5 - 5 µm

• **Lenser GmbH:** PP-kammiosuodatinlevyt eri suodatinvalmistajien kammiosuodattimiin

• **Delkor Ltd:** vakuuminauhasuodattimet, high rate sakeuttimet ja **Andritz Ag:** vakuumsuodattimet ja suotonauhapuristimet

• koesuodatuslaboratorio (ori suodatinvalmistajat)

• konsultointiselvitykset ja mahdollisuudet tehdä pilottikoesuodatuksia laitevalmistajien pilottisuodattimilla.

**Filtermat Oy**

PL 61, 02271 Espoo

Puh. (09) 881 72 600

Fax (09) 881 72 601



# VUORIMIIESKILTA



Ensi syksynä on taas aika kääntää uusi lehti Vuorimieskylän historiassa. Jo 50 vuoden ajan ovat vuorimieshenkiset ihmiset pitäneet Suomea pystyssä. On siis aika juhlistaa kyseistä tapahtumaa.

## 50 VUOTTA



Vuorimieskylän virallinen vuosijuhla järjestetään tänä vuonna Dipolissa 28.11. 1997. Mikset kutsuisi vanhaa/uutta porukkaa kasaan ja tulisi muistelemaan kiltta aikoja. Tai voit tulla tsekkaamaan nykyisten kiltalaisten kunnon.



Syksyyn on siis toki vielä aikaa, mutta muista, että kesä on lyhyt. Syksy tulee ja täysi rähinä on päällä heti syyskuun alusta lähtien. Yllätysohjelmaa saattaa seurata läpi syksyn. Joten kannattaa nyt jo varata koko syksy pelkkään juhlintaan.

Vuosijuhlissa saat omaksesi mm. kylän historiikin, joka kuuluu vähänkin itseään kunnioittavan vuorimiehen kirjahyllyyn. Ohjelmassa lisäksi perinteikästä ohjelmaa sekä mukavaa seuraa.

Kylän juhlavuosi toteutetaan läheisessä yhteistyössä VMY:n ja vuoriosaston kesken. Luvassa on varmasti siis myös asiaohjelmaa. Palatkaamme asiaan viimeistään syksyllä.



Mikäli Sinulla on asiasta kysyttävää/ehdotuksia, voit kääntyä puoleemme jo aikaisemmin. Parhaiten se käy päinsä sähköpostitse: [linkku@cc.hut.fi](mailto:linkku@cc.hut.fi)



# Uusia jäseniä - nya medlemmar

*Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y.:n hallitus on hyväksynyt seuraavat henkilöt yhdistyksen jäseniksi:*

## Kokouksessa 12.3.1997

**Fabritius, Timo Matti Juhani**, DI, s. 10.9.1973, tutkija, Oulun Yliopisto, Os: Kontiotie 3 C 50, FIN-90530 OULU. Jaosto: met  
**Haavanlammi, Kaarlo Sakari**, 156 ov, s. 17.5.1971, DI-työntekijä,

Outokumpu Research Pori  
 Os: Latokartanontie 37 as 11, FIN-28330 PORI. Jaosto: met.  
**Huvinen, Markku Tapani**, LL, s. 31.7.1949, ylläääkäri, Outokumpu Oy  
 Os: Aamutie 6 B, FIN-02210 ESPOO. Jaosto: met.  
**Keyzer, Pieter L.**, DI, s. 25.7.1966, Process Metallurgist, Outokumpu Castform Oy  
 Os: Sateentie 6 B 118, FIN-02100 ESPOO. Jaosto: met.  
**Kilpelä, Markku Antero**, FM, s. 18.2.1953, kaivosgeologi, Terra Mining Oy

# Ohjeita tieteellisten ja muiden artikkelien kirjoittajille

## KÄSIKIRJOITUKSET

### Kaikki

joko koneella kirjoitettuna tai disketilä, **ASCII Standard -tallennus** (paperikopio aina mukaan). Pienin rivinväli, ei tavutusta, ei sisennyksiä, ei oikean reunan tasausta. Kappaleiden väliin yksi tyhjä rivi.

### T&K

Tieteellisissä artikkeleissa on pyrittävä lyhyeen ja ytimekkääseen esitystapaan; artikkelien suositeltava enimmäispituus kuvineen, taulukkoineen ja kirjallisuusliitteineen on 4 painosivua.

**PÄÄOTSIKOT JA ALAOTSIKOT** erotetaan toisistaan selkeästi.

### CUVAT JA TAULUKOT

numeroidaan jatkuvasti ja niiden tekstit sekä näiden englanninkieliset käännökset kirjoitetaan erilliselle arkille. Kuvien paikat on merkittävä käsikirjoitukseen.

### KAAVAT JA YHTÄLÖT

on kirjoitettava selvästi ja yksinkertai-

seen muotoon. Käytettävä SI-yksiköitä.

### KIRJALLISUUSVIITTEET

numeroidaan jatkuvasti // sulkuihin tekstissä ja esitetään lopussa seuraavassa muodossa:

1. Järvinen, A.; Vuoriteollisuus-Bergshanteringen, 34 (1976) 35-39.
2. Kirchberg, H., Aufbereitung bergbaulischer Rohstoffe, Bd 1. Verlag Gronau, Jena 1953

Jokaiselle tieteelliselle artikkelille on ilmoitettava **ENGLANNINKIELINEN OTSIKKO** sekä laadittava kielellisesti tarkistettu englanninkielinen yhteenveto - **SUMMARY** - pituudeltaan enintään noin 20 konekirjoitusrivää.

### ERIPAINOKSIA

toimitetaan kirjoittajan laskuun eri sopimuksella. Eripainoksien minimimäärä on 100 kpl.

## Nekrologit

**Nekrologien** pituuden pyydämme rajoittamaan noin 150 sanaan. Valokuva mustavalkoinen tai värikuva.

Os: Kaltiontie 2 A 4, FIN-99600 SODANKYLÄ  
 Jaosto: geo

**Kinnunen, Heikki Juhani**, DI, s. 22.10.1968, tutkija, Oulun Yliopisto

Os: Yliopistokatu 14 as 509, FIN-90570 OULU. Jaosto: met.

**Mannila, Päivi Helena**, DI, s. 31.12.1968, tutkija, Oulun Yliopisto

Os: Myllytie 6 A 6, FIN-90500 Oulu. Jaosto: met.

**Rytoja, Aija Liisa Marjaana**, 150, 5 ov, s. 22.9.1972, DI-työntekijä, Outokumpu Zinc Oy

Os: Isokatu 27, FIN-67100 KOKKOLA  
 Jaosto: met.

**Sarkkinen, Riku Johannes**, DI, s. 6.9.1966, tutkija, Oulun Yliopisto  
 Os: Hintantie 8, FIN-90500 OULU.  
 Jaosto: met.

## Kokouksessa 21.5.1997

**Konnunaho, Jukka Petteri**, 121,5 ov, s. 28.5.1974, opiskelija, Oulun Yliopisto

Os: Yo-katu 38/418

FIN-90570 OULU Jaosto: geo

**Mikkola, Perttu Ilari**, LuK, 140 ov, s. 14.11.1974, opiskelija, Oulun Yliopisto

Os: Melosantie 1 A 4, FIN-90560 OULU

Jaosto: geo

**Tolppi, Tomi-Pekka Olavi**, 100 ov, s. 29.4.1974, opiskelija, Oulun Yliopisto  
 Os: Tiedonkaari 6 H 59, FIN-90570 OULU Jaosto: geo

### Ulla-Riitta Lahtinen

hoitaa Vuorimiesyhdistyksen jäsenrekisteriä.

Mikäli osoite, tehtävä tai vakanssi on muuttunut pyydämme lähettämään muutosilmoituksen kirjallisena siinä muodossa, jossa haluatte sen "Uutta jäsenistä" -palstalle.

### Osoite:

Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y.  
 Ulla Riitta Lahtinen  
 Kaskilaaksontie 3 D 108  
 02360 ESPOO  
 Puh. 09-8134758 (kotiin)  
 fax 09-4512795





*Vuorinaisia vuosikokouksessa.*



suosittelijaa tarvita. Riittää, kun maksaa jäsenmaksun Vuorinaisten tilille ja ilmoittaa osoitteensa jollekin johtokunnan jäsenelle. Vuorinaiset ry ei siis ole mikään sisäänlämpiävä salaseura, vaan kaikenikäiset ja -kokoiset voivat tulla mukaan, kunhan vain sääntöjen ylläolevaa pykälää noudatetaan. Lopuksi vielä yhdistyksen tarkoitus: "Sen tarkoituksena on toimia yhdyssiteenä geologian ja vuoriteollisuuden piiriin kuuluvien naisten kesken". Joten tervetuloa viettämään hauskoja hetkiä kanssamme! (TM) □  
 Jäsenmaksu 50 mk. Vuorinaisten tili 133630-102779

## Vuorinaiset ry - salaseurako?

Vuorimiespäivät olivat ja menivät. Toivottavasti kaikilla oli hauskaa! Päivien aikana käytöjen keskustelujen lomassa ilmeni jälleen, että edelleenkin on vuorimiesten kauniimpia puoliskoja, jotka eivät tiedä mitään Vuorinaiset ry -nimisestä "salaseurasta". Ne taas, jotka ovat kuulleet yhdistyksestä, eivät tiedä, miten siihen liittyä.

Jo kolmen vuoden ajan on Vuoriteollisuus Bergshanteringen -lehdessä ollut Vuorinaisten oma sivu, missä kerrotaan yhdistyksen toiminnasta, puhumattakaan niistä monista ilmoituksista, joita lehdessä on ollut. Pyytäkää hyvät ladyt miehiänne tuomaan tämä lehti kotinne ja lukekaa ainakin Vuorinaisten omalla logolla varustettu sivu.

Vuorinaiset ry perustettiin vuonna 1958 (pian 40 vuotta sitten), jolloin sen nimi oli

Geologian Naiset ry. Nimi muutettiin Vuorinaisiksi vuonna 1981, sillä yhdistykseen oli liittynyt myös paljon diplomi-insinöörien rouvia. Yhdistyksen kotipaikka on Helsinki, mutta se ei estä muualla asuvien liittymistä siihen. Jäseniä on tällä hetkellä yli 120.

Vuorinaiset kokoontuvat 2-3 kertaa syksyllä ja saman verran keväällä. Syksyn perinteisiin tapahtumiin kuuluu pikkujoulu ja keväällä Vuorimiespäivien seuralaisten ohjelma sekä kevätretki. Osa tilaisuuksista on AVEC, esimerkiksi tänä vuonna lähdemme joukolla Viipuriin.

### Jäseneksi liittyminen

*"Yhdistyksen jäseniksi voivat liittyä Suomen Geologisen seuran ja vuorimiesyhdistyksen jäsenten rouvat sekä muuten geologian ja vuori-*

*teollisuuden piiriin kuuluvien tai kuuluneiden tutkijain rouvat ja edellä mainittujen yhdistysten naisjäsenet."*

Edellä oleva on ote yhdistyksen säännöistä. Vuorinaiset ry poikkeaa Vuorimiesyhdistys ry:stä siten, että yhdistykseen haluavan ei tarvitse odottaa erillistä kutsua, eikä

## Vuorinaiset ry:n vuosikokous 17.2.1997

Maanantaina helmikuun 17. päivänä 1997 pidettiin Otaniemessä Vuorinaiset ry:n sääntömääräinen vuosikokous Teknillisen korkeakoulun Materiaali- ja kalliotekniikan osastolla. Vuosikokoukseen osallistui 19 yhdistyksen jäsentä.

Johtokunnan kokoonpano vuonna -97 on seuraava: puheenjohtaja Tuula Matikainen, varapuheenjohtaja Annu Kreula, rahastonhoitaja Raija Pesonen, sihteeri Tuulikki Hakkarainen sekä muut jäsenet Sanna-Leena Alopaeus, Riitta Härkki, Anja Korhonen, Seija Tinnis ja Anita Vartiainen.

Vuosikokouksen jälkeen nautittiin kahvit ja vaihdettiin kuulumisia. Illan päätteeksi Viipurin matkamme käytännön järjestelyistä vastaava Inkeri Porkka kertoi kokemuksistaan lukuisista Viipurin matkoistaan. (TH)

## JAOSTON TULEVAT TAPAHTUMAT:

### SYYSEKSKURSIO ESPANJAAN JA PORTUGALIIN 12. - 18. 10. 1997

Syysekskursio suuntautuu pääasiassa lounais-Espanjaan ja Portugaliin ns. pyriititibetille, joka on Euroopan huomattavin sinkki-lyijymalmivyöhyke.

Kaivoskohteita ovat Neves Corvo (Portugali), Rio Tinto (Espanja, avolouhos), Cerro Colorado (Espanja, avolouhos), Aznallcollar (Espanja, avolouhos), Sotiel (Espanja), Thasis (Espanja, avolouhos, kaivos suljettu).

Lisäksi tutustutaan kaivostoinnin historiaan roomalaiselta ajalta ja tietenkin mahdollisimman paljon paikalliseen kulttuuriin.

Ekskursion hinta on 1-hen-

gen huoneessa 5600 mk ja 2-hengen huoneessa 4800 mk/hlö, hintaan sisältyy puolihoito.

Majoittuminen on hyvissä turistiluokan hotelleissa Sevillassa (su-ke), Farossa (ke-to) ja Huelvassa (to-la). Mukaan mahtuu 40 henkilöä. Lähtö Helsingistä 12.10. klo 07.30 ja paluu Helsinkiin 18.10 klo 22.05.

**Ekskursiomestarina toimii Risto Pietilä Outokumpu Mining Oy:stä.**

Tarkemmat tiedot ja ilmoittautumiskaavake on lähetetty jäsenkirjeessä toukokuussa.

### IV GEOKEMIAN PÄIVÄT 12. - 13. 11. 1997 KUOPION RAUHALAH- DESSA

Vuorimiesyhdistyksen Geologijaosto järjestää yhdessä Geokemian renkaan kanssa IV Geokemian Päivät 12. - 13. 11. 1997 hotelli Rauhalahdessa Kuopiossa. Päivien teemana on 'Geokemia ja maankamaran kestävä käyttö'. Kutsuttujen esitelmien aiheet liikkuvat geokemiallisesta malminetsinnästä ympäristötutkimuksiin ja painotuvat viimeainittujen osalta erityisesti kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia käsitteleviin aiheisiin. Tilaisuudessa on mahdollisuus esittää postereina teemaan liittyviä tutkimustuloksia.

Kokouksen jälkeen pidettävällä ekskursiolla tutustutaan Kemiran Siilinjärven kaivokseen sekä tuotantolaitoksiin ja niiden ympäristönsuojeluun.

**Osallistumismaksu on 580 mk.** Maksu kattaa esitelmämonisteen, ateriat (kaksi lounasta, symposiollallinen ja taukokahvit) sekä retkeilyyn liittyvät kuljetukset. Majoitus

on järjestetty hotelli Rauhalahdessa: 1-hengen huone (340 mk/vrk) ja 2-hengen huone (200 mk/vrk/hlö). Tarkempi ohjelma ja ilmoittautumiskaavake on lähetetty jäsenille toukokuun aikana.

**Ilmoittautuminen viimeistään 30.9.1997.** Tarkempia tietoja saa Pekka Lestiselältä 1) ja Reijo Salmiselta 2).

1) Geologian tutkimuskeskus, PL 1237, 70211 Kuopio  
Puh. 02055030  
Fax 02055013

E-mail:  
pekka.lestinen@gsf.fi  
2) Geologian tutkimuskeskus, PL 96, 02151 Espoo  
Puh. 02055020  
Fax 02055012

E-mail:  
reijo.salminen@gsf.fi

### SOVELLETUN GEOFYSIKAN NEUVOTTELUPÄIVÄT 22. - 23. 10. 1997 OULUSSA

Päivillä esitellään aikaisempaa tapaa noudattaen sovelletun geofysiikan parissa työskentelevien viimeaikaisista toimintaa.

Tilaisuus on avoin kaikille sovelletusta geofysiikasta kiinnostuneille. Neuvottelupäivät pidetään Oulun yliopistossa Linnanmaalla salissa L 6 22.-23.10.1997.

Neuvottelupäivien **osanottomaksu on 350 mk** (alustava) ja se sisältää kokouskustannukset, kaksi lounasta, päivällisen, taukokahvit ja abstraktikokoelman.

Kokouksen hotelli on **hotelli Rantasipi**. Osallistujat hoitavat majoitusvarauksensa it-

se. Virkamieshinnat hotelli Rantasipissä ovat: 1-hengen-huone 370 mk/vrk ja 2-hengen huone 265 mk/vrk/hlö.

Hotelli Rantasipistä on hyvät bussiyhteydet Linnanmaalle.

**Ennakoilmoittautuminen viimeistään 15.9.1997 Pertti Kaikkoselle.**

Ennakoilmoittautumislomake on postitettu jäsenkirjeessä toukokuun aikana. Ennakoilmoittautumisen jälkeen laaditaan neuvottelupäivien ohjelma, joka lähetetään ennakoilmoittautuneille. □

#### Lisätiedot ja ilmoittautuminen:

Pertti Kaikkonen  
Puh. 08-553 1403  
Oulun Yliopisto

Fax. 08-553 1414  
Geotieteiden ja tähtitieteenlaitos  
e-mail:sgp@babel.oulu.fi  
PL 33, 90571 Oulu

www-sivut:  
<http://babel.oulu.fi/sgp.html>

Ilmoittautumiskaavake on myös [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

### GEOLOGI- JAOSTON JOHTO- KUNTA 1997

Puheenjohtaja *Pekka Nurmi*, Geologian tutkimuskeskus

Varapuheenjohtaja *Risto Pietilä*, Outokumpu Mining Oy

**Jäsenet**  
*Markku Kilpelä*, Terra Mining, Oy  
*Vesa-Jussi Penttilä*, Outokumpu Mining Oy,  
*Ilkka Tuokko*, Finnminerals Oy, sihteeri,  
*Jaana Lohva*, Geologian tutkimuskeskus

Johtokunnan ensimmäinen kokous on 17.6.1997.





Research and exploration - where do they meet?

## 4th Biennial SGA Meeting August 11-13, 1997, Turku, Finland

### Malminetsinnän ja malmigeologian kongressi Suomessa

Yhteisen teeman "Research and exploration - where do they meet" alla kokoontuu Turkuun elokuun puolivälissä lähes 400 malmigeologia ja malminetsijää eri puolilta maailmaa. Esityksiä on kolmisensataa yhdessätoista sessiossa. Suosituimpia ovat kultaan, mafisten ja ultramafisten kivien mineralisaatioihin sekä mustaliuskeisiin liittyvät esitykset. Mukaan ehtii vielä kuulemaan ja oppimaan uusinta uutta malmeista ja malminetsinnästä. Kolmipäiväisen kongressin osallistumismaksu on vain 1500,- mk (opiskelijat 900,- mk).

#### Kongressin yhteydessä järjestettävien ekskursion kohteena ovat:

- \* Itä-Suomen arkeinen metallogenia
- \* Skellefte fältin ja Länsi-Suomen massiiviset sulfidi- ja kultaesiintymät
- \* Lounais-Suomen kulta- ja perusmetalliesiintymät
- \* Itä-Suomen mustaliuskeet
- \* Ruotsin ja Suomen Lapin malmiesiintymät
- \* Bergslagenin alue
- \* Kuolan ja NW-Venäjän malmiesiintymät

#### Ekskursioille ennättää ilmoittautua 15.5.1997 mennessä.

Kontaktit mieluiten: Congress Office/SGA Meeting 1997,  
University of Turku, Lemminkäisenkatu 14-18 B  
FIN-20520 Turku

Fax 02 3336410, puh. 02 3336342

#### Lisätietoja myös:

Prof. Heikki Papunen, Turun yliopisto  
Prof. Reijo Salminen, Geologian tutkimuskeskus  
<http://WWW.utu.fi/ml/geologia/sga.htm>



## Professori Lauri Hyvärinen julkaisi muistelmansa

Harva geologi on kirjannut kokemuksiaan muistiin. Tästä kuitenkin on poikkeus professori Lauri Hyvärinen, joka ennen eläkkeelle siirtymistään toimi mm. Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusjohtajana. Hänen uunituoreilla muistelmillaan on rohkea nimi Saatanan moluuppi. Kirjassaan hän selittää syyn moiseen nimitykseen, mutta jätetään se lukijoiden löydettäväksi.

Lauri Hyvärinen aloittaa muistelmansa yleisesityksellä geologiasta ja vuoriteollisuudesta. Tämä antaa taustaa niille lukijoille, jotka eivät ole ennen perehtyneet geologiaan. Sen jälkeen on

helppo seurata kaskujen keventämää elämäkertaa, joka alkaa perheestä ja päättyy Geologian tutkimuskeskukseen. Hänen työaikanaan organisaation koko kasvoi ja toimitilat laajenivat. Käytäviltä ja ullakoilta siirryttiin Ota-niemeen oikeisiin työhuoneisiin. Laboratoriot muuttuivat nykyaikaisiksi, eikä tarvinnut enää tehdä pölyisiä analyyseja verhon takana nurkassa.

Geologian kansainvälisyys oli ennenkin tärkeää. Lauri Hyvärinen sai lisäoppia nuorena mm. Saksasta ja Itävallasta. Suomessa taas professori Kahma oli hänen oppi-isänsä ja esimiehensä.



Erilaista elämäkokemusta kertyi Suomen maaseudulla. Maalaiset toimittivat kiviäytteitä geologeille tai kummatelivat näiden touhuja maastossa.

Muistelmien loppuosassa Lauri Hyvärinen siirtyy henkilöhistoriastaan geologian tutkimusalojen historiikkihin ja kansainvälisen yhteis-

työn kehitykseen. Yksityiset kokemukset nivoutuvat Geologian tutkimuskeskuksen kehitykseen yhä tasokkaammaksi tutkimusyhteisöksi.

Välillä Lauri Hyvärinen tyyli ja mielipiteet ovat yhtä rohkeita kuin muistelmien nimi, mutta tämä lisää teoksen kiinnostavuutta, vaikka joku saattaa nähdä joskus punaistakin. Muistelmat ovat myös geologian tutkimuksen historiikki, joka antaa arvokkaan lisänsä tälle vielä vähän viljellylle saralle.

Kirja on omakustanne ja sitä on saatavissa tekijältä hintaan 100 mk (plus lähetyskulut 20 mk).

**Tilausosoite: Katajaharjuntie 22 G, 00200 Helsinki, puhelin: 09-678 036.**



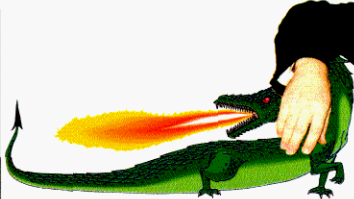
# Gospi lehahtaa sinisen pilven lailla yrityksen ikkunasta sisään

KARI KOKKONEN, KAIVOSJAOSTON SIHTEERI

Diagonissalaitoksen lääkäri, yrityskonsultti **Heimo Langinvainio** istuu Itäkeskuksen kiinalaisessa ravintolassa nojaten kaiteeseen, joka esittää Lohikäärmettä. Hän muistaa artikkelin, jossa suomalaisen miehen kymmenen tärkeintä listalla on kärjessä Koskenkorva. Jääkiekkokin on tärkeällä osalla, mutta Lohikäärmeeseen verrattavaa symbolia ei listalta löydy.

Herra Langinvainio päättää pukea ihmetyksensä sanoiksi. Hän kysyy ilmiselvästi alkuperäiseltä tarjoilijalta: *"Mitä ihmettä Lohikäärme tekee joka paikassa, missä kiinalaisia on?"* Tarjoilijan vastaus kuuluu alkuperäiskielen aksentilla: *"Se on valta, se on voima!"* Herra Langinvainio ihmettelee edelleen ja päättää tulla kertomaan kummasuoksensa myös Marinan kongressikeskukseen kaivos- ja rikastusjaoston vuorimiehille. Myös he ihmettelevät asiaa, mutta silloin Herra Langinvainio kertoo yleisölle suuren salaisuuden: *Lohikäärmeitä ei ole olemassa!*

Herra Langinvainio kertoo yleisölle myös tauluista. Yrityskonsultti pitää pienelle ryhmälle hengenkohotusseminaaria. Seminaaritalan seinällä on muutamia tauluja. Konsultti kysyy yleisöltä: *"Paljonko maksaisit tuosta tummasävyisestä, toinen oikealta?"* Sali hiljenee, kunnes yksi paikalla olevista isoista johtajista rohkaisee mielensä ja tokaisee: *"Tuota en ottaisi vaikka minulle maksettaisiin!"* Arviointi jatkuu ja toinen johtajista ilmoittaa varsin pian: *"Tuosta maksan tuhat kaksisataa seitsemänkymmentä markkaa"*. Mikä ihmeen tuhat kaksisataa seitsemänkymmentä markkaa? Ryhmä tarkastelee taulua hieman tarkemmin ja toteaa, että taulun oikeaan yläkulmaan on kirjoj-



tettu jonkinlainen signeeraus. Parassilmäinen saa selville siinä lukevan v. Wright. Taulun arvo nousee tuon signeerauksen ansiosta hetkessä kymmeniin tuhansiin, jossei satoihinkin tuhansiin markkoihin.

Hullu se mies, joka ei ottaisi taulua ilmaiseksikaan! Business-mies, se, joka söi hitaat ja tarjosi taulusta tuhat kaksisataa seitsemänkymmentä markkaa, hän rikastui hetkessä. Olkoonkin, että tarjouksen pohjalla oli ajatus, että jos sitä ei saisi voitolla kaupan, niin olisipahan tästäkin hengenkohotusseminaarista jotain kotiin vietävää. Vaimo ainakin hieman leppyisi, oli se niin vastenmieleisesti päästämässä miestään taas "koulutukseen".

Työpaikan henki lisäarvon lähteenä, *Good Company Spirit*, Gospi on arvostuksista kiinni. Vaikka lohikäärme onkin todistettavasti satuolento, kiinalaisille se on suuressa merkityksessä sisältämänsä arvon vuoksi. Se on voima, se on valta! Työntekijät niin kuin ihmiset yleensäkin arvostavat korkealle eri asioita. Jonkun mielestä taulu voi olla arvoton, toinen voi pitää sitä Jumalana. Tärkeää on, että työyhteisö huomaa arvostaa itseään, antaa Gospin leijua sinisen pilven lailla avoimesta ikkunasta sisään!

Kaivos- ja rikastusjaosto oli vuorimiespäiville hankkinut vierailevaksi luennoitsijaksi dosentti Heimo Langinvainion. Koska kaksi kuukautta tunnin mittaisen luennon pitämisen jälkeen nousi vielä



Heimo Langinvainio

muistiin oheinen muistikuva, luennoitsija ilmeisesti otti yleisönsä.

Seminaarissa kuultiin myös varsin mielenkiintoinen esitys kaivostoiminnan etiikasta (vai oliko se etikka) **DI Eero Laation** pitämänä. Laatio vä-

ritti syvälistä esitystään monilla kansainvälisillä esimerkeillä. **DI Vesa Vaaranta** toi semi-



Vesa Vaaranta

naariin urakoitsijan näemyksen kalliorakentamisen ympäristökysymyksiin.

Kaivosjaoston kokouksessa



Eero Laatio

valittiin jaoston johtokunnan erovuoroisen jäsenen, TkL Seija Sundholmille

TkL **Anne Väättäin**. Puheenjohtajana jatkaa **DI Tero Vierros** ja sihteerinä **DI Kari Kokkonen**, varapuheenjohtajaksi valittiin **DI Tauno Paalumäki** ja muina jäseninä jatkavat TkL **Tuomo Tahvanainen**, **DI Into Heikkilä** ja **DI Olavi Suomalainen**. □

## Rikastajat ja kaivosmiehet syysretkelle Puolaan

Kaivos- ja rikastusjaostot ovat tänä vuonna päättäneet tehdä yhteistyössä perinteisen syysretken ja seminaarin. Matkan kohteeksi on valittu Puolan kaivosteollisuus. Vierailukohteina ovat Katowicen ja Rudnan alueen kaivokset ja rikastamot. Paluumatkalla tutustutaan myös maan pääkaupunkiin Varsovaan ja sen arkkitehtuuriin.

Matkalle mahtuu 30 vuorihenkilöä. Osallistujat valitaan ilmoittautumisjärjestyksessä siten, että kummankin jaoston osallistujamäärä on kiintiöity viideksitoista. Ilmoittautumisjärjestyksen ratkaisee faksamassasi lomakkeessa oleva päivämäärä ja kellonaika. Ilmoittautumislomake kolahtaa kotipostiluukkuun kesäkuun aikana. **Seminaarimatkan hinta on 4200,-.**

### Alustava ohjelma:

09.09 ti klo 18.25

Iltalento Varsovan kautta Krakovaan (LO 472/LO3905), majoittuminen Magura Hotel, Biesko Biela

10.09. ke

Tutustuminen Katowicen-Krakowan alueen kaivoskohteisiin, majoittuminen Opole Hotel, noin 80 km kaakkoon Wrocławista

11-12.09. to/pe

Tutustumisia Rudna-Glogowin alueen kaivoskohteisiin. Perjantai-iltana siirrytään Varsovaan, majoittautuminen Holiday Inn Hotel

13.09. la

Tutustuminen Varsovaan, jaostojen kokoukset ja seminaari

14.09. su

Kiertoajelu Varsovassa, opastus suomenkielillä, ajo lentokentälle

14.09. su klo 17.35

Lento Helsingissä (LO 471)

*Kari Kokkonen, kaivosjaoston sihteeri*



## Hyvät Metallurgit!

Tätä kirjoitettaessa vappu on jo taakse jäänyttä elämää, mutta kevätaamut ovat edelleen koleita. Täällä eteläisellä Hankoniemelläkin kevään merkit ovat aika tavalla myöhässä, vaikka kevätaurinko lämmittää välillä mukavasti. Kesää kohti ollaan kuitenkin menossa.

Metallurgijaoston kesäretki järjestetään jo perinteiseen tapaan alkusyksystä, jolloin jäsenemme kesäkiireet ovat ohi. Tänä vuonna kohteena on Uudessakaupungissa sijaitseva Valmet Automotive, joka on ystävällisesti lupautunut isännäksemme. Kohde edustaa hienolla tavalla asiakaskuntaamme, sillä henkilöautoissa käytetään useiden metallurgisten yritysten tuotteita.

Metallurgijaoston syyskokous järjestetään vuoriteollisuusosaston ja vuorimieskil-

lan 50-vuotisjuhlien yhteydessä marraskuun lopulla. Kokouksen ohjelmaa suunnitellaan professori Holapan johdolla, ja sen on tarkoitus olla sopivan arvovaltainen sekä korkeatasoinen ottaen huomioon päivän arvokkuuden.

Osanotto kesäretkille ja syyskokouksiin on ollut hyvin runsasta parina viime vuonna. Toivomme, että näin on myös tänä vuonna, jolloin kohteet ja aiheet ovat varmasti mielenkiintoisia.

Jaostomme johtokunta on tänä vuonna uudistunut ja erityisesti kaunistunut aika tavalla. Puolet johtokunnan jäsenistä on vaihtunut, ja lisäksi olemme saaneet Paulan ja Sallan joukkoomme. Jatkamme perinteisellä, jo hyväksi koetulla linjalla ja tässä työssä jäsenistömme vahva tuki on tarpeen.

*Tapahtumarikasta vuotta ja lämmintä kesää!*

Hanko 9.5.1997  
**Erkki Ristimäki**

## Metallurgijaoston tapahtumakalenteri

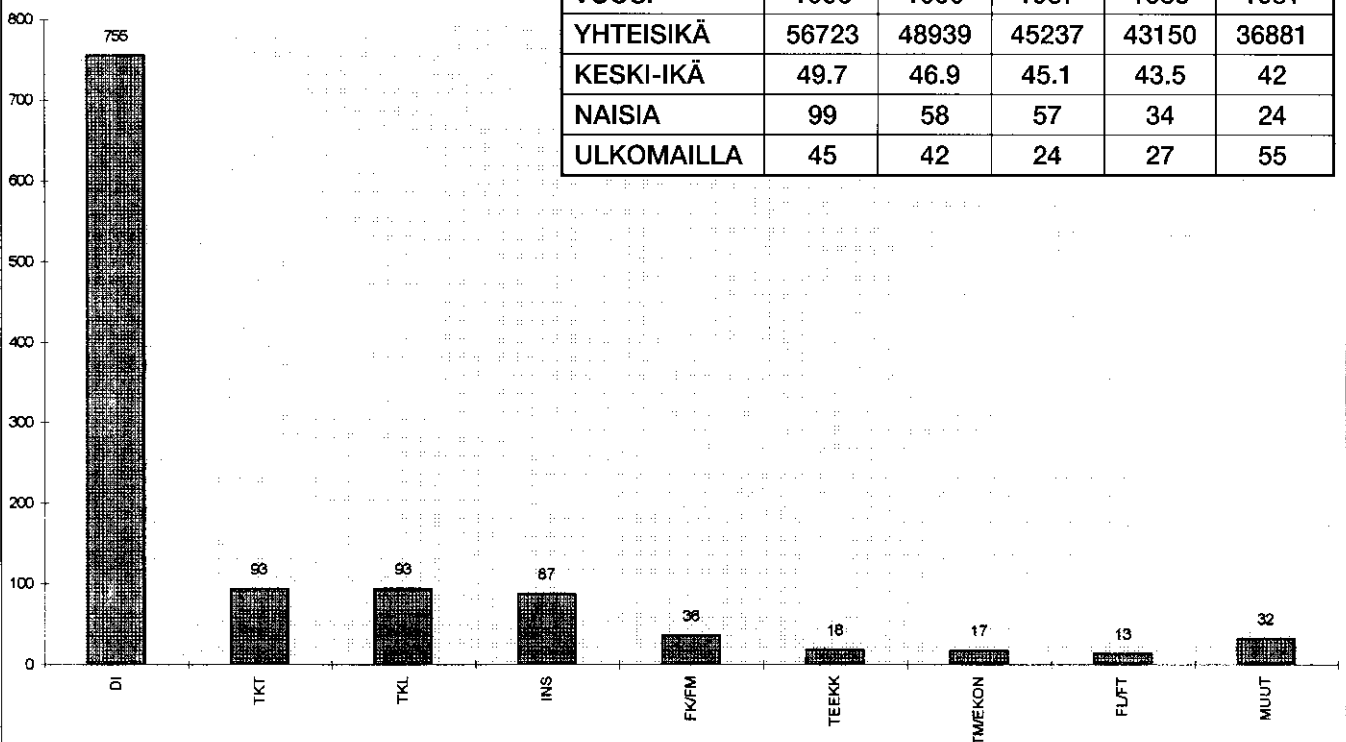
(Ns. mukailtu savolainen malli: kaikki vastuu siirtyy lukijalle välittömästi)

28.5.	Jaoston johtokunnan kokous
15.8.	Jaoston johtokunnan kokous
5-6.9.	Kesäretki Valmet Automotive Oy, Uusi-kaupunki
Syksy-97	Metallurgisen teollisuuden kuumenusuunit ja suojakaasutekniikka -kurssi. Järjestäjä Metallurgian VAT ja POHTO
28.11.	Syyskokous Otaniemessä. Materiaali- ja kalliotekniikan osaston ja Vuorimieskillan 50-vuotisjuhlien yhteydessä.
27-28.3.	Vuorimiespäivät 1998
Kevät-98	Metallurgisten prosessikaasujen puhdistus ja käyttö -kurssi. Järjestäjä Metallurgian VAT ja POHTO
Syksy-98	Senkka- ja tyhjiömetallurgia -kurssi. Järjestäjä Metallurgian VAT ja POHTO.

Parahin metallurgi! Jos sinulla on tietoa, joka saattaa kiinnostaa metallurgeja laajemminkin, ota yhteyttä jaoston sihteeriin.

Arto Mustonen jaoston sihteeri puh: 02-428 5252 fax: 02-428 5149

**Metallurgien tutkintorakenne 31.12.1996**



**Metallurgijaoston tilastotietoja**

VUOSI	1996	1990	1987	1985	1981
YHTEISIKÄ	56723	48939	45237	43150	36881
KESKI-IKÄ	49.7	46.9	45.1	43.5	42
NAISIA	99	58	57	34	24
ULKOMAILLA	45	42	24	27	55



# Metallurgi- jaoston vuosiko- kous 1997

Perjantaina 21.3.1997 kello  
14.00-14.40 Marina Cong-  
ress Center, Helsinki

## 1. Kokouksen avaus

Jaoksen puheenjohtaja Kari  
Tähtinen avasi kokouksen  
kello 14.00

## 2. Päätösvaltaisuuden to- teaminen

Kokous todettiin laillisesti ko-  
koonkutsutuksi ja täten päätös-  
valtaiseksi.

## 3. Kokouksen järjestäyty- minen

Kokouksen puheenjohtajak-  
si valittiin jaoksen puheen-  
johtaja Kari Tähtinen. Pu-  
heenjohtaja kutsui sihteerik-  
si jaoksen sihteeri Jari-Jukka  
Asikaisen. Paikalla oli läsnä  
245 henkilöä.

## 4. Toimintakertomus

Sihteeri esitteli johtokunnan  
ehdotuksen toimintakerto-  
mukseksi, joka hyväksyttiin  
muutoksitta.

## 5. Uusi johtokunta

Puheenjohtaja esitteli ehdo-  
tuksen uudeksi johtokun-

naksi, joka hyväksyttiin muu-  
toksitta.

## Johtokunnan kokoonpano vuodelle 1997 on seuraava:

### Puheenjohtaja

DI Erkki Ristimäki, Fundia  
Wire Oy Ab, Koverhar

### Sihteeri

DI Arto Mustonen, Fundia  
Wire Oy Ab, Dalsbruk

### Jäsenet

Prof. Lauri Holappa, TKK, Espoo,  
DI Matti Johansson, JOT-Yhtiöt Oy,  
Karkkila, TkL Salla Sundström,  
Rautaruuki Oy Raahe Steel, Raahe,  
DI Pekka Tuokkola, Outokumpu  
Harjavalta Metals Oy, Pori, TkL  
Martti Veistaro, Imatra Steel Oy  
Ab, Imatra, DI Paula Vierros,  
Huber Testing Oy Ab, Vantaa.

## 6. Vuoden 1997 toiminta- suunnitelma

Puheenjohtaja esitteli johto-  
kunnan ehdotuksen toiminta-  
tasuunnitelmaksi. Ehdotus  
hyväksyttiin muutoksitta.

## 7. Muut asiat

Muita asioita ei ollut.

## 8. Vuosikokouksesitelmät

Puheenjohtaja esitteli vuosi-  
kokouksesitelmien pitäjät:

FM Seppo Turunen, Outo-  
kumpu Oy "Yrityksen arvot ja  
ihmiset/ Företagets värde-  
ringar och människor"

Johtava lääkäri Ove Näs-

man, Fundia Wire Oy Ab "Mi-  
ten Insinööri jaksaa?/Hur or-  
kar ingenjören?"

## 9. Kokouksen päätös

Puheenjohtaja kiitti kokouk-  
sen osanottajia osallistumi-  
sesta ja päätti kokouksen  
noin kello 14.40.

Vakuudeksi

K. Tähtinen J-J Asikainen  
puheenjohtaja sihteeri

# Metallur- gijaoston kesäretki 5-6.9.1997

Metallurgijaoston kesäretki  
suuntautuu tänä vuonna Var-  
sinais-Suomeen. Olemme  
saaneet kutsun saapua tu-  
tustumaan Valmet Automoti-  
ve Oy:n Uudenkaupungin  
autotehtaaseen.

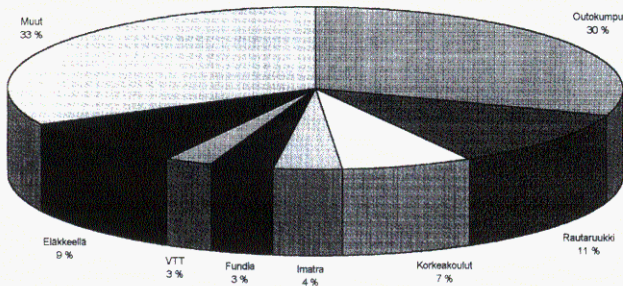
Valmet ja autoteollisuus  
yleensäkin on ollut eräänlai-  
sena suunnannäyttäjänä vii-  
me aikoina niin laatuajatte-  
lussa kuin alihankkija/ylhteis-  
työpartneri -keskustelussa.  
Näitäkin aiheita varmasti  
kosketellaan retkemme aika-  
na. Puhumattakaan muista  
tekniikan ihmeistä.

Uskon ja toivon (ja pelkään),  
että kesäretki herättää suurt-  
ta mielenkiintoa piirissämme  
(ja viranomaispiireissä myö-  
hemmin). Isäntäyhtiön vast-  
ustuksesta huolimatta  
olemme jaostossa päättä-  
neet rajoittaa osallistujam-  
äärän 100 henkeen. Joten  
toimi nopeasti ja varaa paik-  
kasi heti. Ilmoittautuminen  
käy kätevästi (ja vain ja aino-  
astaan) oheisellä ilmoittau-  
tumislomakkeella ja mak-  
samalla maksut pankkiin.

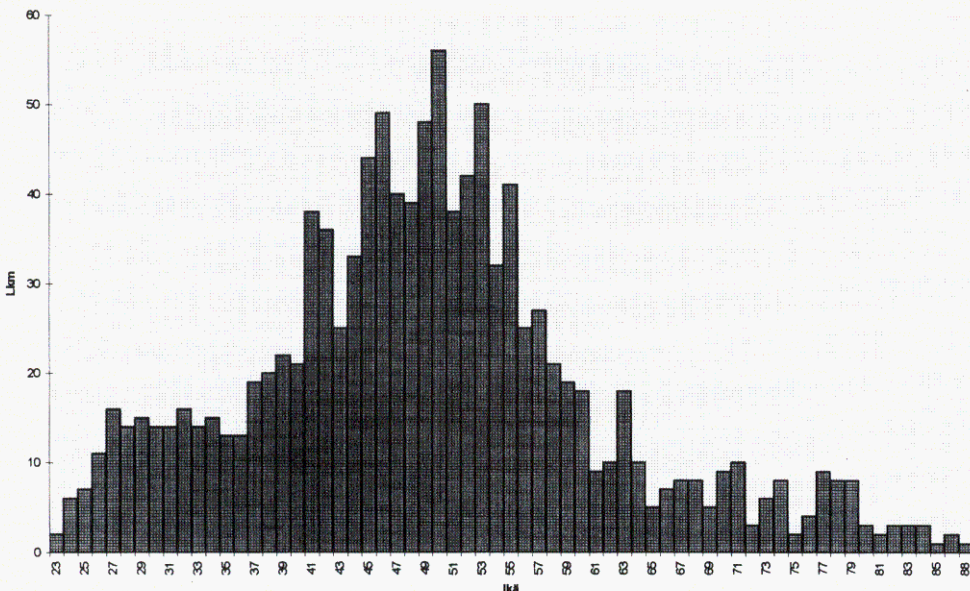
"Jos oli Vappuna lunta katolla  
on sitä myös maassakin"  
(teek.trad.). Hyvää alkuke-  
sää kaikille.

Toivoopi, sihteeri

Metallurgien työnantajat  
31.12.1996



Metallurgien ikäjakauma 31.12.1996



## Rikastus- ja prosessi- jaoston toimintaker- tomus vuodelta 1996

Rikastus- ja prosessitekniikan jaoston 25. vuosikokous pidettiin Helsingissä Marina Congress Centerissä 22. maaliskuuta 1996.

Tammikuussa 1996 jaosto järjesti ekskursion Outokumpu Oy:n Kemin kaivokselle ja Tornion terästehtaalle. Ekskursiolle osallistui 28 jaoston jäsentä.

Huhtikuussa 1996 Vuorimiesyhdistys järjesti täydennyskoulutuskurssin "Sovellettu Mineralogia Kaivos- ja Metallurgisessa Teollisuudessa" Oulussa, Pohtossa. Osallistujia oli lähes sata.

Tammikuussa 1997 jaosto järjesti ekskursion Eesti Palavakivi esiintymälle. Ekskursiosta

on erillinen artikkeli Vuoriteollisuus-lehden edellisessä numerossa. Ekskursiolle osallistui 29 jaoston jäsentä. Vuosikokouksessa jaoston puheenjohtajaksi valittiin edelleen DI **Seppo Lähtenmäki** (Outokumpu Finnmines Oy Pyhäsalmi).

Vuosikokouksen jälkeen kuultiin Kaivosjaoston kanssa yhteisesti järjestetyssä tilaisuudessa seuraavat esitelmät:

Kaivoksen johtaja Seppo Rantanen ja Projektipäällikkö Heimo Pöyry Outokumpu Metals & Resources Oy "Forestanian kaivos"

Kaivoksen johtaja Heino Alaniska, Terra Mining Oy "Pahta-

vaaran kaivos"

Aluemyyntipäällikkö Mikko Häkämies, Larox Oy "Kokeuksia metallirikasteiden ja mineraalien suodatuksesta Larox Power PF painesuodatimella"

Vuoden aikana tehtiin englanninkielinen kalvosarja Vuorimiesyhdistyksestä ja eri jaostoista. Vuorimiesyhdistyksen yleiskalvoja on seitsemän ja rikastus- ja prosessijaoston kalvoja neljä.

### Toimihenkilöt

Jaoston johtokunnan kokoonpano on ollut 22.3.1996 lähtien:

*Seppo Lähtenmäki*,  
puheenjohtaja

*Pertti Köylijärvi*  
varapuheenjohtaja

*Asko Kankaanpää*

*Tapio Knuutinen*

*Pertti Rantala*

sihteeri

Johtokunta kokoontui toi-

mintakauden aikana 6 kertaa. Sihteeri Pertti Rantala on osallistunut jaoston puolesta Vuoriteollisuus-lehden toimitusneuvoston kokouksiin.

Jaosto esitti Vuorimiesyhdistyksen hallitukselle näkemysensä yhdistyksen toiminnan kehittämisestä. Esitys noudatteli nykyisen hallituksen toiminnan suuntaviivoja. Vuorimiesyhdistyksen hallitus valitsi yhdistyksen pääsihteeriksi DI Veikko Appelbergin.

### Jäsenet

Jaoston jäsenmäärä 31. joulukuuta 1996 oli 291. Vuoden aikana hyväksyttiin uusiksi jäseniksi 6 varsinaista ja 12 nuorta jäsentä.

### Seppo Lähtenmäki

puheenjohtaja

**Pertti Rantala**

sihteeri

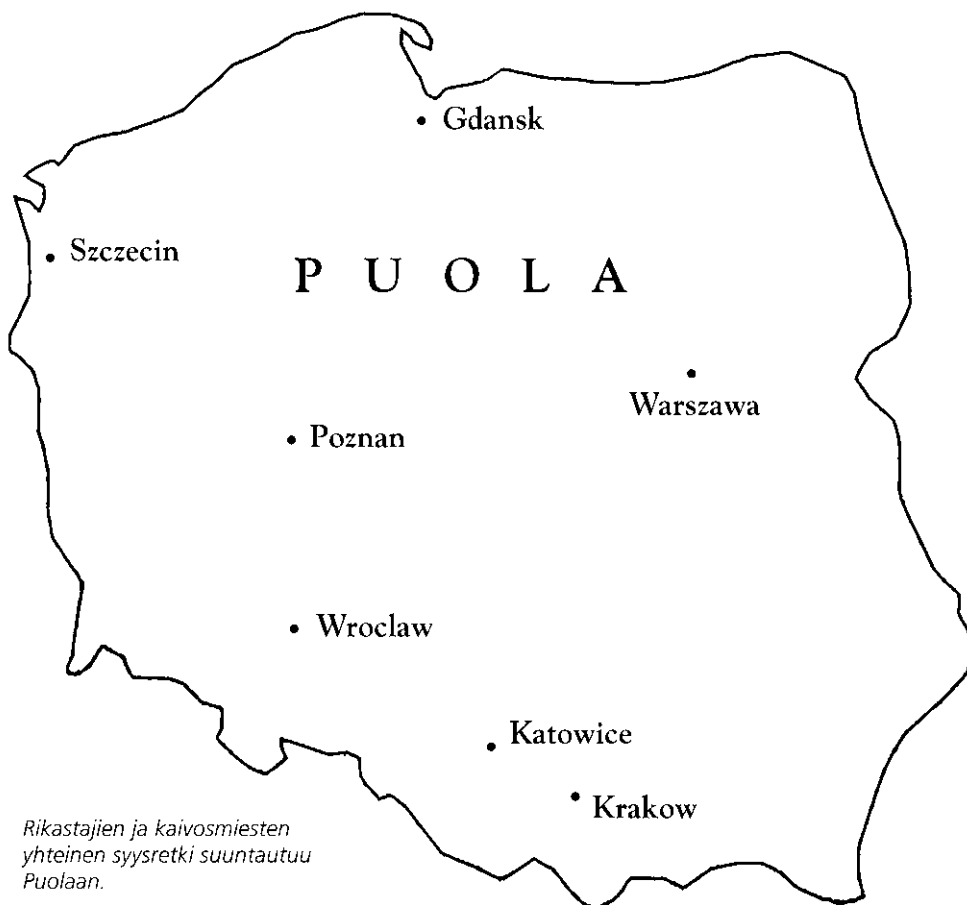
## Rikastus- ja prosessija- oston toi- mintasuun- nitelma vuodelle 1997

Jaosto tekee ekskursion Puolaan elo-syyskuussa 1997 yhdessä kaivosjaoston kanssa. Ekskursio suuntautuu Puolan Lubinin kupari-alueelle ja Katowicen hiili- ja sinkki-alueelle.

Varasuunnitelmana on ekskursion kotimaahan Outokumpu Oy:n Harjavallan tehtaille ja Olkiluodon ydinvoimalaitokseen.

Suunnitteilla on myös Mineraalitekniikan seminaari, jonka koordinaattorina on Pertti Koivistoinen.

Vuosikokous pidetään 20-21.3.1998.



Rikastajien ja kaivosmiesten yhteinen syysretki suuntautuu Puolaan.



# GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUKSEN SARJOISSA VUONNA 1996 ILMESTYNEITÄ JULKAISUJA

## Geological Survey of Finland, Bulletin

- 386 **Makkonen, Hannu V.:** 1.9 Ga tholeiitic magmatism and related Ni-Cu deposition in the Juva area, SE Finland. 1996. 101 s. + 3 liitettä + 1 liitekartta. (Väitöskirja). (150 mk)
- 388 **Rasilainen, Kalevi:** Geochemical alteration of gold occurrences in the late Archean Hattu schist belt, Ilomantsi, eastern Finland. 1996. 80 s. + 5 liitettä. (50 mk)
- 390 **Lahtinen, Raimo & Lestinen, Pekka:** Background variation of ore-related elements and regional-scale mineralization indications in Palaeoproterozoic bedrock in the Tampere-Hämeenlinna area, southern Finland. 1996. 38 s. (50 mk)

## Geological Survey of Finland, Special Paper

- 21 **Koistinen, Tapio (Toim.):** Explanation to the Map of Precambrian basement of the Gulf of Finland and surrounding area 1 : 1 mill. 1996. 141 s.+1 liitekartta. (250 mk)
- 22 **Neeb, Peer-Richard (Toim.):** Geological information for environmental and land-use planning in the Mid-Norden region. 1996. 110 s. (150 mk)

## Tutkimusraportti - Report of Investigation

- 133 **Ruotoistenmäki, Tapio:** A schematic model of the plate tectonic evolution of Finnish bedrock. 1996. 23 s. (50 mk)
- 135 **Vaasjoki, Matti:** Explanation to the geochronological map of southern Finland: The development of the continental crust with special reference to the Svecofennian orogeny. Yhteenveto: Etelä-Suomen geokronologisen kartan selitys: Etelä-Suomen kallioperän kehitys. 1996. 30 s. + 1 liitekartta. (100 mk)
- 136 **Ekdahl, Elias & Autio, Sini (Toim.):** Global Geoscience Transect/ SVEKA - Proceedings of the Kuopio Seminar, Finland 25.-26.11.1993. 1996. 62 s. (50 mk)

## Opas - Guide

- 40 **Vilpas, Leeni:** Etelä-Pohjanmaan jalo-, koru- ja koriste- kivet. 1996. 34 s. (71,43 mk)

## Vuosikertomus - Annual Report

Geologian tutkimuskeskus. Vuosikertomus 1995. 1996. 35 s. Geological Survey of Finland. Annual report 1995. 1996. 35 s.

## Erillisjulkaisut

- Kortman, Caj & Aumo, Raili (Toim.):** Geologian tutkimuskeskuksen tutkimushankkeet 1996. Espoo: Geologian tutkimuskeskus, 1996. 219 s. (50 mk)
- Kortman, Caj & Aumo, Raili (Toim.):** Research projects at the Geological Survey of Finland 1996. Espoo: Geological Survey of Finland, 1996. 108 s. (50 mk)
- Kortman, C., Nurmi, P.A. & Vuotovesi, T. (comp. by):** Introduction to mineral legislation in Finland. 2nd revised edition. Espoo: Geological Survey of Finland, 1996. 8 s. (50 mk)
- Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R.:** Suomen geokemian atlas, Osa 3: Ympäristögeokemia - purovedet ja sedimentit=Geochemical Atlas of Finland, Part 3: Environmental geochemistry - stream waters and sediments. Espoo: Geologian tutkimuskeskus, 1996. 149 s. (350 mk)
- Sarapää, Olli:** Proterozoic primary kaolin deposits at Virtasalmi, southeastern Finland: Synopsis. Espoo: Geological Survey of Finland, 1996. 12 s. (50 mk)

**Suomen geologinen kartta - Geological map of Finland, 1 : 100 000**

**- Kallioperäkarttojen selitykset - Explanation to the maps of Pre-Quaternary rocks, 1 : 100 000 (40 mk)**

- 3612 **Perttunen, Vesa; Hanski, Eero; Väänänen, Jukka; Eilu, Pasi & Lappalainen, Markku:** Rovaniemen kartta-alueen kallioperä. Summary: Pre-Quaternary rocks of the Rovaniemi map-sheet area. 1996. 63 s.

## Erikoiskartat - Miscellaneous maps

- Lundqvist, T.; Bøe, R.; Kousa, J.; Lukkarinen, H.; Lutro, O.; Roberts, D.; Solli, A.; Stephens, M. & Weihed, P.:** Bedrock map of Central Fennoscandia. Scale 1 : 1 000 000. Espoo: Geological Survey of Finland; Trondheim: Geological Survey of Norway; Uppsala: Geological Survey of Sweden. 1996. (100 mk)
- Ruotoistenmäki, T.; Aaro, S.; Gellein, J.; Gustavsson, N.; Henkel, H.; Hult, K.; Kauniskangas, E.; Kero, L.; Kihle, O.; Lehtonen, M.; Lerssi, J.; Sindre, A.; Skilbrei, J.; Tervo, T. & Thorning, L.:** Aeromagnetic anomaly map of Central Fennoscandia : total intensity referred to DGRF-65. Scale 1 : 1 000 000. Espoo: Geological Survey of Finland; Trondheim: Geological Survey of Norway; Uppsala: Geological Survey of Sweden. 1996. (100 mk)
- Ruotoistenmäki, T.; Aaro, S.; Elo, S.; Gellein, J.; Gustavsson, N.; Henkel, H.; Hult, K.; Kauniskangas, E.; Kero, L.; Kihle, O.; Lehtonen, M.; Lerssi, J.; Sindre, A.; Skilbrei, J.; Tervo, T. & Thorning, L.:** Gravity anomaly map of Central Fennoscandia: Bouguer anomalies. Scale 1 : 1 000 000. Espoo: Geological Survey of Finland; Trondheim: Geological Survey of Norway; Uppsala: Geological Survey of Sweden. 1996. (100 mk)
- Tontti, M.; Gautneb, H.; Grenne, T.; Juve, G.; Kauniskangas, E.; Nikander, J.; Nilsson, G. & Sandstad, J. S.:** Map of ore deposits in Central Fennoscandia. Scale 1 : 1 000 000. Espoo: Geological Survey of Finland; Trondheim: Geological Survey of Norway; Uppsala: Geological Survey of Sweden. 1996. (100 mk)
- Pekkala, Y.; Wik, N.-G.; Gautneb, H.; Kauniskangas, E. & Niemelä, M.:** Map of industrial mineral and dimension stone deposits in Central Fennoscandia. Scale 1 : 1 000 000. Espoo: Geological Survey of Finland; Trondheim: Geological Survey of Norway; Uppsala: Geological Survey of Sweden. 1996. (100 mk)

## Videot

- Taipale, Kalle** (Käsikirjoitus ja ohjaus): Toimiva maapallo. Geologian tutkimuskeskus, Videosarja 2. 1996. Kesto 17 min. (240 mk, sis. alv.)
- Taipale, Kalle** (Käsikirjoitus ja ohjaus): Veden kierto- kulku luonnossa. Geologian tutkimuskeskus, Videosarja 3. 1996. Kesto 17 min. (240 mk, sis. alv.)

*Hintoihin ei sisälly ALV (julkaisut 12 %, kartat 22 %), eikä postimaksu.*

## Julkaisujen ja karttojen myynti:

Geologian tutkimuskeskus  
Julkaisumyynti  
PL 96  
02151 ESPOO  
(Käyntiosoite:  
Betonimiehenkuja 4)

Puh.: 0205 50 2450  
Fax: 0205 50 12  
E-mail: info@gsf.fi  
WWW-osoite:  
http://www.gsf.fi/

## Julkaisuja myyvät myös GTK:n aluetoimistojen kirjastot:

Geologian tutkimuskeskus  
Pohjois-Suomen aluetoimisto  
Kirjasto  
PL 77  
96101 ROVANIEMI  
(Käyntiosoite: Lähtecentie 2)

Geologian tutkimuskeskus  
Väli-Suomen aluetoimisto  
Kirjasto  
PL 1237  
70211 KUOPIO  
(Käyntiosoite: Neulaniementie 5)

Puh.: 0205 50 3250  
Fax: 0205 50 13  
E-mail: kuolibrary@gsf.fi

Geologian tutkimuskeskus  
Pohjois-Suomen aluetoimisto  
Kirjasto  
PL 77  
96101 ROVANIEMI  
(Käyntiosoite: Lähtecentie 2)

Puh.: 0205 50 4131,  
Teleksi: 37 295 geolo fi  
Fax: 0205 50 14  
E-mail: roilibrary@gsf.fi

# Vuorimiesyhdisys - Bergsmannaföreningen ry:n tutkimuseloheet, kirjat ja julkaisut

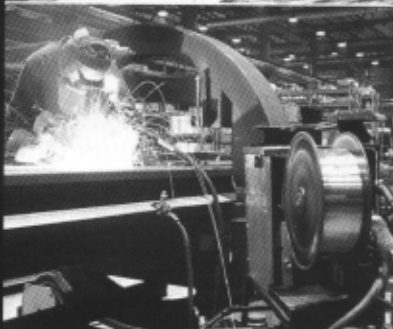
## Tutkimuseloheet: sarja A/hinta

- A 9 Rikastamoiden jätealueiden järjestely Suomen eri kaivoksilla, 20,-
- A 10 Kuilurakenteet 20,-
- A 20 Rikastamoiden instrumentointi, 20,-
- A 22 Tulenkestävät keraamiset materiaalit, 20,-
- A 24 Kaivosten ja avolouhosten geologinen kartoitus, 20,-
- A 25 Geofysikaaliset kenttätyöt I - Painovoimamittaukset, 20,-
- A 27 Kallion rakenteellisten ominaisuuksien vaikutus louhittavuuteen 45,-
- A 32 Seulonta, 40,-
- A 34 Geologisten joukonäytteiden analysointi 50,-
- A 36 b Pakokaasukomitea - uusimpien julkaisujen sisältämät tutkimustulokset diesel-moottorin saastetuoton vähentämiseksi 50,-
- A 39 ATK-menetelmien käyttö kallioperäkartoituksissa 25,-
- A 42 Kaivosten työympäristö 50,-
- A 47 Murskeen varastointi talviolosuhteissa 0,-
- A 50 Kaukokartoitus malminetsinnässä 100,-
- A 52 Suunnattu kairaus 50,-
- A 53 Kivilajien kairattavuusluokitus 50,-
- A 54 Nykyaikaiset murskauspiirit 50,-
- A 55 Murskaus- ja rikastusprosessien asettamat tekniset olosuhdevaatimukset Suomessa 50,-
- A 56 Pölyntorjunta kaivoksissa 50,-
- A 57 Palontorjunta kaivoksissa 50,-
- A 58 Paikan ja suunnan määrittäminen geofysikaalisissa tutkimuksissa 50,-
- A 59 Utveckling av seismiska metoder för geologiska och bergmekaniska undersökningar 50,-
- A 60 Holvautumisen purkumenetelmät 50,-
- A 61/1 Rakenteisen materiaalin kosteuden mittaaminen 50,-
- A 62 Luettelo Suomessa olevista ja tänne helposti saatavista elementtiohjelmitoista 30,-
- A 63 Avolouhoksen seinämän kaltevuuden optimointi 50,-
- A 64 Suomessa tehdyt kallion jännitystilamittaukset 50,-
- A 65 Kiintoaineen ja veden erotus 50,-
- A 66 Pohjavesikysymys kalliotiloissa 50,-
- A 67 Crosshole seismic investigation 70,-
- A 68 Automation of a drying process 70,-
- A 69 Rakeisen materiaalin jatkuvatoiminen kosteuden mittaaminen 50,-
- A 70 Happamien ja intermediaaristen magmakivien kivilajimääritys pääalkuainekoostumuksen perusteella 50,-
- A 71 Kallion tarkkailumittaukset 50,-
- A 72 Elementtimenetelmien käyttö kaivostilojen lujuuslaskennassa 50,-
- A 73 Crosshole seismic method 50,-
- A 74 Pölynerotus ja ilmansuojelu 70,-
- A 75 Heikkousvyöhykkeiden geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 90,-
- A 76 Teollisuusmineraaliesiintymien raakku- ja malmityyppikartoitus geofysikaalisien menetelmien avulla 50,-
- A 77 Kaivosten jätevedet, kiinteät jätteet ja ympäristönsuojelu 50,-
- A 78 Suomen kaivokset ja ympäristönsuojelu 50,-
- A 79 Kaivosten kiinteiden jätteiden ja jätevesien käsittely - Ohjeita ja suosituksia 50,-
- A 80 Hienojen raeluokkien rikastus 100,-
- A 81 Measurement of Rock Stress in Deep Boreholes 50,-
- A 82 Avolouhosseinämien puhdistus 70,-
- A 83 Economical Blasting in Open Pits 50,-
- A 84 Näytteenotto ja havainnointeiko kaivosteknisten kalliio-minaisuuksien selvittämisessä 50,-
- A 85 Mineralisaatioiden luokittelu taajuusalueen spektri-IP-mittauksia käyttämällä 10,-
- A 86 Kalliokaivojen paikantaminen 30,-
- A 87 Syväshäköiset malminetsintämenetelmät 100,-
- A 88 Suomen nikkelimalmien petrofysikaaliset ominaisuudet 150,-
- A 89/I Näytteenotto jauheista 70,-
- A 89/II Näytteenotto jauheista 70,-
- A 91 Panostuksen mekanisointi ja automatisointi 70,-
- A 92 Painevalsimurskain - kirjallisuusselvitys 70,-
- A 93 Kallioperän atomegeokemiallinen tutkimus. Testiprojekti 1898-90, 80,-
- A 94 Geological waste rock dilution 100,-
- A 95 Mineraalipölyt 80,-
- A 96 Pohjoismainen datamalliprojekti 80,-
- A 97 Malmiarvion laatiminen 100,-
- A 98 Uuden murskaus- ja kuljetusteknologian soveltaminen avolouhiin 100,-
- A 99 Termisen infrapunakuvauksen käyttömahdollisuudet geologisiin tutkimuksiin Suomessa 100,-
- A 100 Geologiset ympäristövaikutukset kalliotilojen louhinnassa 80,-
- A 101 Vuoriteollisuus 2000 - teknologiaohjelma 80,-
- A 102 Geokemian geofysiikan kompleksitulkinnot 120,-
- A 103 Kuva-analyysi rikastusmineralogiasa 90,-
- A 104 Vahvamagneettisen erotuksen soveltaminen suomalaisten metalli- ja teollisuusmineraalimalmien rikastuksessa, Timo Nordman ja Markku Koivisto 70,-
- A 105 Rikastamoiden vesianalyysit 70,-
- Koulutus- ja seminaarimateriaalit, kalliomekaniikan päivien esitelmäkirjat sekä muut julkaisut: Sarja B**
- B Kalliomekaniikan päivät 1967-78, 1983-84 ja 50,-
- B 12 Kalliomekaniikan sanastoa 10,-
- B 14 Kaivossanasto 8,-
- B 16 INSKO 106-73 Terästen lämpökäsittelyn erikoiskysymyksiä 45,-
- B 17 INSKO 49-74 Skänkmetsallurgi - Senkkametsallurgia 45,-
- B 18 INSKO 90-74 Investoinnit ja käyttölaskenta metallurgisen teollisuuden toiminnan ohjauksessa 45,-
- B 19 INSKO 45-75 Materiaalitoimitusten laadunvalvontakysymyksiä metalliteollisuudessa 45,-
- B 23 Laatokan - Perämeren malminvyöhyke 40,-
- B 25 Raakkulaimeisuus ja sen taloudellinen merkitys kaivostoiminnassa 50,-
- B 27 Uraniraaka-ainesymposiumi 50,-
- B 29 Kaivos- ja louhintatekniikan käsikirja, loppuunmyyty
- B 30 Teollisuusmineraalisesiintymien 50,-
- B 32 Valtakunnallisen geologisen tietojenkäsittelyn kehittämisseminaari 50,-
- B 37 Kaivoskohteiden urakkasopimusjärjestelmä 50,-
- B 38 Tuotantomineralogian seminaari 16.1.1986, 60,-
- B 39 Maanalaisen louhintatyömaan sähköistys ja automaatio 100,-
- B 40 Vuorimiesyhdistyksen tutkimuslosteen kirjoitusohjeet, -
- B 41 Mineraalitekniikan tutkimuksen valtakunnallinen kehittämissuunnitelma 1988, 50,-
- B 42 Malminetsinnän tehtävä ja tarkoituksenmukainen organisointi Suomessa yhteiskunnan ja vuoriteollisuuden kannalta 30,-
- B 43 Mineraalisten raaka-ainesten tarve ja saatavuus Suomessa, loppuunmyyty
- B 44 Kalliotekniikan tutkimus- ja kehitys-ohjelma 50,-
- B 45 Kairaus-89 koulutuspäivät, loppuunmyyty
- B 46 Kalliomekaniikan päivä 89, 80,-
- B 47 Suomalainen kivi - rakennuskivipäivät Oulussa 26-27.4.90, loppuunmyyty
- B 48 Kalliomekaniikan päivä 1990, 120,-
- B 49 Tuotantomineralogian seminaari 1990, 100,-
- B 50 Geokemian päivät Oulussa 28-29.11.90, loppuunmyyty
- B 51 Suomen kallioperän kehitys ja raaka-ainevarat, Oulu 1-2.10.1992, 100,-
- B 52 Fragmentointiseminaari 7-8.11.90, 50,-
- B 53 Malmiarvioseminaari 26.11.92, 100,-
- B 54 Itä-Suomen kultaesiintymät. Ekskursio-opas 28-29.9.93, 80,-
- B 55 Kallioteknisen geologian sanasto 50,-
- B 56 Lapin kerrosintrusiot ja niihin liittyvät malmit. Ekskursio-opas 6-8.9.1994, toim. Jarmo Lahtinen ja Erkki Vanhanen 40,-
- B 57 Kolmannet Geokemian päivät 6-8.2.1995, toim. Sinikka Roos, Reijo Salminen ja Pekka Nurmi 50,-
- B 58 Tampereen - Vammalan alueen ekskursio 5-6.10.95, toim. Martti Kokkola ja Raimo Lahtinen 50,-
- B 59 Geofysiikan X neuvottelupäivät 15-16.11.95, toim. Timo Tervo 70,-
- B 60 Kalliomekaniikan päivä 15.11.95, toim. Harri Kuula, Reijo Riekkola ja Timo Saarnio 80,-
- B 61 Ultramafiitit ja niihin liittyvät malmit Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa, toim. Anne Voutilainen 70,-
- B 62 Sovellettu mineralogia kaivos- ja metallurgisessa teollisuudessa, toim. Kari Kojonen ja Jukka Laukkanen 150,-
- B 63 Malminetsinnän ja kaivostoiminnan tulevaisuus Fennoskandian kilvillä. Laivasymposio 11-12.11.96, toim. Anne Voutilainen 70,-
- Eero Mäkinen mitali (Pronssi) 200,-
- VMY:n solmio sininen/punainen 150,-

**Vuoriteollisuus-Bergshanteringen-lehden vanhempi numeroina myytävänä vuosikertojen täydennykseksi jäsenille hintaan 2,50/numero. Julkaisuja ja lehtiä voi tilata yhdistyksen rahastonhoitajalta kirjallisesti osoitteella: Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y. Ulla-Riitta Lahtinen Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO Puh. 09-8134758**



# Valssilankaa tarvitaan joka päivä



## **fundia**

Fundia Wire Oy Ab, 25900 Taalintehdas  
Puh. (02) 4288, telefax (02) 4285 149