

VUORITEOLLISUUS



BERGSHANTERINGEN

N:o 2/1998
56. vuosikerta
ISSN 0042-9317

Kaivos- ja metallurgia-alan ammattilehti - Facktidskrift för gruvindustri och metallurgi

**Vuorimiehet laatu-
tietoisina Helsingissä.
Eturivissä Aulis
Saarinen, Matti
Sundberg, Paul
Lillrank ja
Antti Mikkonen.
Sivut 6-26.**



Suomalaiset tutkivat Ghanan kallioperää. Sivut 32-36.



SÄHKÖISTÄ KILPAILUA

Vattenfall on valmiina kilpailuun.

Valmiina osoittamaan voimansa,
osaamisensa ja palveluhenkisyytensä.

Asiakkaan tyytyväisyys on
palkintomme.

VATTENFALL
Palveleva sähköyhtiö



Julkaisija
VUORIMIESYHDISTYS -
BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

PÄÄTOIMITTAJA

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

TOIMITTAJA, T&K

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

TOIMITUS

L & B Forstén Öb Ay 019-2415604
PL 45 fax 019-2415453
10601 Tammisaari l-b.forsten@co.inet.fi

TOIMITUSNEUVOSTO

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

DI Pekka Purra 09-421 2611
Outokumpu Harjavalta Metals Oy fax 09-421 2520
PL 89
02201 Espoo

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

TkL Anne Vääänen 09-4354 3010
Concave Oy fax 09-4553 801
Tekniikantie 12, PL 483
0002151 ESPOO

LEHDEN ULKOASU L & B Forstén/Leena Forstén

OSOITTEENMUUTOKSET

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

ILMOITUSPÄÄLLIKKÖ

Veikko Appelberg 09-421 3325
Vuorimiesyhdistys r.y. fax 09-421 2226
PL 27
02201 ESPOO

TUOTEUUTISET

Arni Kujala 09-4514989
PL 3000
02015 TTK

SISÄLTÖ

Jouko Härkki: Tohtoreita tulossa - ollaanko teollisuudessa valmiita	5
Veikko Appelberg: Vuorimiespäivät 1998	6
Vuorimiesyhdistyksen hallituksen toimintakertomus vuodelta 1997	8
Vuorimiesyhdistyksen tuloslaskelma, tase, talousarvio vuodelle 1997	9
Otteita tutkimusvaltuuskunnan toimintakertomuksesta vuodelta 1997	10
Antti Mikkonen: Puheenjohtajan katsaus vuoriteollisuuteen	12
Bo-Eric Forstén: Vuorineuvos Matti Sundbergin haastattelu	18
Paul Lillrank/BEF: Vuorimiehen laatulaari	20
Bo-Eric Forstén: Vuorimiehet koolla	25
Paavo Tennilä: Valimoteollisuudelle kuuluu hyvää	28
Pamela Leach (suomentanut Kalle Taipale): Ghanan maankamaran salat julki suomalaisella huipputekniikalla	32

T&K

Michael Bottlinger: Closed Loop Economy Law in Germany	37
Jyrki Parkkinen: Kohti kansainvälisiä standardeja mineraalivarantoarvioissa ja malminetsinnässä	40
Kari Heiskanen: Luokittimen tyyppin vaikutus sulkeisen jauhatuspiiriin toimintaan	45
Kaivostilastot	50
Joukko Tosikkoja	55
Jäsenuutisia	57
Vuorinaiset	59
Geologijaosto	61
Syyssekskursio Kainuuseen ja Kostamukseen	
Laivaseminaari	
Jaoston johtokunta	
Kaivosjaosto	62
Jaakko Koskela: Tamrockin laatuajattelu	
Metallurgijaosto	64
Erkki Ristimäki: Hyvät metallurgit!	
Jaoston tapahtumakalenteri	
Jaoston vuosikokous	
Jaoston kesäretki	
Bo-Eric Forstén: Asser Siuvatti Vuorimiespäivillä	65
Rikastus- ja prosessijaosto	66
Jaoston vuosikokous	
Jaoston toimintakertomus	
Jaoston johtokunta	
Jaoston toimintasuunnitelma vuodelle 1998	
Palveluhakemisto	67

Vuoriteollisuus-Bergshanteringen -lehden seuraava numero ilmestyy 30.10.1998. Siihen tarkoitettun **aineiston tulee olla toimituksella** (L & B Forstén) **viimeistään 18.9.1998**. T&K-aineisto Askon Vesannolle Otaniemeen.

Ilmoitushinnat vuodelle 1998

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,-
Ammattihakemistoilmoitus	1/1 vs, 660,-		
Koko: leveys 85 mm, korkeus 25 mm			
Vuosikerta	150,-	Ulkomaille	200,-
Irtonumero	65,-	Ulkomaille	75,-



HALLITUS 27.3.1998

DI Antti Mikkonen, puheenjohtaja 010 862 1339
Kemira Engineering Oy fax 010 862 1127
PL 330
00101 HELSINKI antti.mikkonen@kemira.com

TkT Juho Mäkinen, varapuheenjohtaja 09-421 2144
Outokumpu Oy fax 09-421 3890
PL 280
02201 ESPOO juho.makinen@outokumpu.com

FT Alf Björklund 09-221 7127
Knuutinlaakso 7 fax 09-295 3436
02400 KIRKKONUMMI alf.bjorklund@sesfin.fi
Prof. Jouko Härkki 08-553 2424
Oulun yliopisto fax 08-553 2304
Prosessiteknikan laitos 040-521 5655
PL 444
90571 OULU jouko.harkki@oulu.fi

DI Eero Laatio 09-421 2613
Outokumpu Base Metals Oy fax 09-421 4321
PL 143
02201 ESPOO eero.laatio@outokumpu.com

FL Lennart Laurén 020 455 6487
Partek Nordkalk Oy Ab fax 020 455 6038
21600 PARAINEN lennart.lauren@partek.fi
TkT Peter Sandvik 08-849 2535
Rautaruukki Oy fax 08-849 2799
Raahe Steel
PL 93

92101 RAAHE peter.sandvik@rautaruukki.fi
TkT Niilo Suutala 016-452 615
Outokumpu Polarit Oy fax 016-452 765
95400 TORNIO niilo.suutala@outokumpu.com
KTM Sirpa Smolsky 09-192 3379
Perusmetalli fax 09-624 462
00130 HELSINKI sirpa.smolsky@met.fi
DI Kalevi Taavitsainen 05-680 2200
Imatra Steel Oy Ab fax 05-680 2204
55100 IMATRA kalevi.taavitsainen@imatrasteel.mailnet.fi
Ins Timo Vartiainen 05-668 811
Larox Oy fax 05-668 8277
PL 29 tvartiainen@larox.fi
53101 LAPPEENRANTA

YHDISTYKSEN RAHASTONHOITAJA

TkL Ulla-Riitta Lahtinen 09-813 4758
Kaskilaaksontie 3 D 108 fax 09-813 4758
02360 ESPOO 049 - 456 195
u-r.lahtinen@pp.inet.fi

YDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI

DI Veikko Appelberg 09-421 3325
Vuorimiesyhdistys R.y. fax 09-421 2226
PL 27 040-521 2761
02201 ESPOO veikko.appelberg@outokumpu.com

Geologiajaosto

FT Pekka Nurmi, puheenjohtaja 020 550 2325
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12
PL 96
02151 ESPOO pekka.nurmi@gsf.fi
DI Jaana Lohva, sihteeri 020 550 2309
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12
PL 96
02151 ESPOO jaana.lohva@gsf.fi

Kaivosjaosto

DI Tero Vierros, puheenjohtaja 020 544 4630
Tamrock Oy fax 020 544 4601
PL 100 0400-453 805
33311 TAMPERE tero.vierros@tamrock.fi
DI Kari Korhonen, sihteeri +46-8-247850
Lemminkäinen Construction Ltd fax +46-8-249866
Filial Sverige kari.korhonen@lemminkainen.fi
Torsgatan 12
S-11123 STOCKHOLM Sverige

Rikastus- ja prosessijaosto

DI Pirjo Kuula-Väisänen, puheenjohtaja 03-365 2897
Tampereen teknillinen korkeakoulu, fax 03-365 2884
PL 600 kuulavai@cc.tut.fi
33101 TAMPERE
DI Heikki Pekkarinen, sihteeri 016-4521
Outokumpu Chrome Oy fax 016-453 568
Kemin kaivos
PL 172
94101 KEMI heikki.pekkarinen@outokumpu.com

Metallurgijaosto

DI Erkki Ristimäki, puheenjohtaja 019-221 4100
Fundia Wire Oy Ab fax 019-221 4150
10820 LAPPOHJA erkki.ristimaki@fundia.fi
DI Arto Mustonen, sihteeri 02-428 5252
Fundia Wire Oy Ab fax 02-428 5149
25900 TAALINTEHDAS arto.mustonen@fundia.fi

Tutkimusvaltuuskunta

Prof. Kari Heiskanen, puheenjohtaja 09-451 2789
Teknillinen korkeakoulu fax 09-451 2795
Materiaali- ja kalliotekniikan osasto
PL 6200
02015 TTK kari.heiskanen@hut.fi

Geologinen toimikunta

TkT Ilmo Kukkonen, puheenjohtaja 020 550 20
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12
PL 96
02151 ESPOO ilmo.kukkonen@gsf.fi

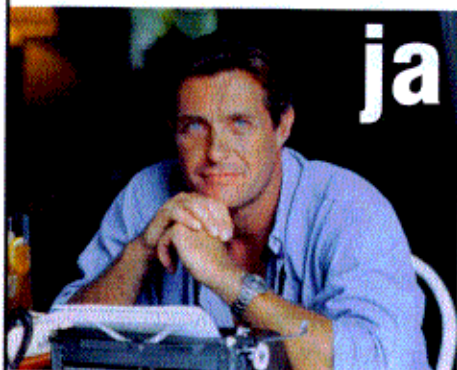
Kaivosteknillinen toimikunta

DI Matti Pulkkinen, puheenjohtaja 020 544 4130
Tamrock Oy fax 020 544 4596
PL 100
33311 TAMPERE matti.pulkkinen@tamrock.fi

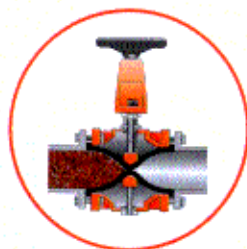
Rikastusteknillinen toimikunta

DI Kauko Ingerttilä, puheenjohtaja 013-557 2801
VTT Mineraalitekniikan fax 013-557 5557
laboratorio
83500 OUTOKUMPU kauko.ingerttila@vtt.fi

Tuota enemmän tonneja – ja edullisemmin!



CERTIFIED QUALITY SYSTEM SFS
Certificate No. 1398-01/1993-10-20
(Vastaa SFS-EN ISO 9001:n vaatimuksia)



Larox Oy

PL 29

53101 Lappeenranta

Puh. 05 668 811

Fax 05 668 8277

E-mail info@larox.fi

Internet www.larox.fi

LAROX

Separates the best from the rest

Larox® on maailman johtava automaattisten painesuodattimien ja letkuventtiilien valmistaja.

Asiakaslähtöisyys

Olemme olemassa asiakasta varten. Laroxin räätälöidyt ratkaisut auttavat lisäämään tuottavuutta monilla prosessiteollisuuden toimialoilla.

Luotettavuus

Teemme mitä lupaamme. Ratkaisumme tarjoavat suuremman volyymin, pienemmät kustannukset, paremman prosessitehokkuuden sekä erinomaisen tuottavuuden.

Laadukkuus

Toimimme ammattitaitoisesti ja tehokkaasti alusta loppuun. Korkealuokkaiset tuotteemme ja palvelumme ovat asiakassuhteidemme perusta. Takuuna tästä ylläpidämme ISO 9001 -laatu järjestelmää.

Johtava osaaminen

Hiemme osaamisemme huippuunsa. Kilpailukykyämme on yhtä hyvä kuin henkilöstömme osaaminen. Siksi kehitämme ja ylläpidämme henkilöstömme korkeaa tietotaitoa.

Maailmanlaajuinen läsnäolo

Palvelemme asiakkaitamme kuudella mantereella. Kattava asiakaspalveluverkostomme on valmiina palvelemaan 24 tuntia vuorokaudessa.

Reilu peli

Toimimme avoimesti ja rehellisesti niin keskenämme kuin asiakkaidemme kanssa.

Soita meille jo tänään!

Kerromme mielellämme lisää **Larox®** -ratkaisuihin.

Kun on edelläkävijä tehokkuudessa, voi olla **edelläkävijä** myös ympäristöasioissa.



Rautaruukin määrätietoinen kehitystyö on tehnyt siitä yhden Euroopan tehokkaimista teräsyhtiöistä. Tuottavuudeltaan, energiankäytöltään ja toimituskyvyltään.

Sama määrätietoisuus koskee ympäristöasioitakin. Rautaruukin Raahen terästehdas on ensimmäisenä integroituna terästehtaan Euroopassa saanut ympäristöjärjestelmälleen ISO 14001- sekä EU:n EMAS-sertifioinnin. Myös tytäryhtiöllämme, Fundialla Norjassa ja pian myös Rannila Steelin tehtaalla Suomessa, on ISO 14001.

Mitä tehokkaammin yritys toimii, sitä paremmin se voi hoitaa myös tärkeät ympäristöasiat.

Niin kuin Rautaruukki tekee. Usein ensimmäisenä.



Teräs on 100 %:sti kierrätettävä. Siksi tämäkin polkupyörä voi jatkaa elämäänsä toisena terästuotteena. Aina uudelleen ja uudelleen.

 **RAUTARUUKKI**
Luonnollisesti teräs.

Tohtoreita tulossa - ollaanko teollisuudessa valmiina?

Tohtorikoulut (Suomen Akatemia), teollisuuden ja yliopistojen yhteistyöprojektit (Tekes) sekä yliopistojen ja säätiöiden rahoittama tutkimus tulevat lähivuosina työntämään työmarkkinoille ennen näkemättömän määrän tohtoreita. Kehitysjohdaja V. Heikkisen (Rautaruukki) tekemän selvityksen mukaan yksistään metallurgian alan tohtoreita odotetaan valmistuvan vuosittain n. 20 kpl. Se on määrä, jonka metallurginen teollisuus on palkannut alan tohtoreita viimeisen 20 vuoden aikana yhteensä.

Tohtorikoulutus on tutkijakoulutusta. Siihen kuuluu yhteensä 45 ov:n eli noin yhden kalenterivuoden täysipäiväisen opiskelun verran jatkokoulutusta, joka muodostuu yleensä luentosarjoista, kirjallisuudesta ja kirjallisuustutkimuksista. Oleellinen osa tohtorintutkintoa on väitöskirja, jota tohtorikandidaatin tulee

puolustaa julkisesti ja jossa hänen tulee osoittaa kykyä tutkimustulostensa käsittelyyn loogisesti, objektiivisesti ja perusteellisesti tieteellisiä menetelmiä hyväksikäyttäen. Lisäksi työn tulosten on oltava uutuusarvoisia ja merkittäviä. Tohtorikandidaatin on siis osoitettava kyvykkyytensä tutkimustyön tekijänä. Edellä mainitun lisäksi väitöskirjan tekijät toimivat usein laboratorioissaan tutkimusryhmän vetäjinä, opettajina ja hallinnollisten tehtävien hoitajina.

Tohtorikandidaatti siis laajentaa ja syventää ammatillista osaamistaan ja harjaantuu tehtävissään suulliseen ja kirjalliseen esittämiseen. Lisäksi hän saa kokemusta ryhmätyöstä sekä projektinjohtamisesta. Toisin sanoen hän oppii lisää työelämän tarpeita varten.

"Mistä niitä tohtoreita saa? Mekin haluamme palkata muutaman!" Näin luu-

lisi työhönottajien kilvan kutsuvan. Vai onko yritysten työhönotto asiasta tietämätön tai peräti kykenemätön näkemään tätä erinomaista voimavaraa, jonka tohtorit tarjoavat?

Mielestäni jokainen, joka työskentelee tutkimus- ja kehitystehtävissä saa tohtorikoulutuksesta lisävalmiuksia työhönsä. Tulevaisuudessa kaikki tutkijat voisivat olla väitelleitä tohtoreita. Näin saisi suomalainen teollisuus ja tutkimus lisää painoarvoa yhä kansainvälistyvämällä tutkimusyhteistyökentällä.

Vaikka tohtoreita valmistuu runsaasti, ehtymätön luonnonvara he eivät ole! Ottajia löytyy perinteisesti elektroniikka- ja konepajateollisuudesta. Siellä tohtorin palkkauksen mahdollisuudet on oivallettu. Alamme teollisuus - pidä kiirettä! Varaa omasi! □

JOUKO HÄRKKI



Vuorimiespäivät 1998



Vuorimiespäivät pidettiin tänä vuonna 27.-28.3. Ne olivat järjestyksessään 55. Puheenjohtaja DI Antti Mikkonen avasi kokouksen ja esitti katsauksen Suomen vuoriteollisuudesta.

TEKSTI PÄÄSIHTEERI VEIKKO APPELBERG, KUVAT LF

Osallistuminen tämän vuoden vuorimiespäiville oli hyvin runsas; itse kokouksessa oli täysi sali eli 510, Kalastajatorpan illallistanssiaisissa 570 ja Vanhan Maestron lounaalla 525 henkeä. Tänä vuonna näytti siltä, että suurvaltojen johtajat eivät viime vuoden tavoin vaikuta päiviemme kulkuun, mutta toisin kuitenkin kävi. Kun Jeltsin juuri ennen kokoustamme erotti hallituksensa, peruuntui Venäjän pääministerin vuorimiespäivien aikaan suunniteltu Suomen vierailu. Tällöin eräät merkittävät vuorimiehet eivät lähteneetkään valtiovierailun isänniksi vaan pääsivät tulemaan päivillemme!



Antti Mikkonen

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin *TkT Kari Tähtinen*, jonka johdolla käsiteltiin sääntömääräiset asiat.

Kokous hyväksyi *TkT Aulis V. A. Saari-*sen johtaman vaalitoimikunnan ehdotuksen uusiksi luottamushenkilöiksi:

- puheenjohtajaksi edelleen *DI Antti Mikkonen*, *Kemira Engineering Oy*
- varapuheenjohtajaksi edelleen *TkT Juho Mäkinen*, *Outokumpu Oy*
- hallituksen erovuoroisten jäsenten, *prof. Markku Mäkelä*, *DI Tuula Purra* ja *DI Erkki Ström*,
- tilalle seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi *FT Alf Björklund*, *Åbo Akademi*,

TkT Niilo Suutala, *Outokumpu Polarit Oy* ja *KTM Sirpa Smolsky*, *Perusmetalli*.

Eero Mäkinen-mitali

Eero Mäkinen-mitali luovutettiin *TkT Aulis Saariselle*.

Aulis Saarinen





Ari Jokilaakso

Petter Forsström-palkinto

Petter Forsström-palkinto luovutettiin Vuoriteollisuuslehden vuoden parhaasta artikkelista: *Liekkisulatusprosessin mallintaminen virtauslaskentaohjelmistolla* kirjoittajille *Ari Jokilaakso, Tapio Ahokainen ja Pekka Taskinen.*

Nuoren jäsenen stipendi

Vuorimiesyhdistyksen nuoren jäsenen stipendi annetaan poikkeuksellista aktiivisuutta osoittaneelle nuorelle jäsenelle alaan perehtymistä varten. Stipendi on suuruudeltaan 5 000 mk. Tänä vuonna stipendi annettiin poikkeuksellisesti kahdelle nuorelle jäsenelle *Annikka Lipponen ja Jyrki Noponen.*

Esitelmät

Tämän vuoden tema oli laatu Suomen vuoriteollisuudessa. Aiheesta kuultiin seuraavat esitelmät:

Pääjohtaja, vuorineuvos *Matti Sund-*

berg, Valmet Oyj, Laatujohtaminen liikkeenjohdon työvälteenä

Professori, osastonjohtaja *Paul Lillrank, TKK, Strategia, kyvykkyys ja suomalainen laatukulttuuri*

Johtaja *Kari Norberg, Rautaruukki Steel, Rautaruukki Steelin laadunkehitystyö asiakastytyväisyyden ja tuottavuuden parantajana.*



Kari Norberg



Veikko Appelberg vastasi Vuorimiespäivien järjestelyistä.

Illallistanssiaisissa

Kalastajatorpalla isännöi *Larox Oy* ja hoiti tehtävänsä laadukkaasti. Ohjelmaa esitti taiteilija *Vesa-Matti Loiri*, jonka esitys kärsi yleisön väärinkäsityksestä. Ohjelma ei ollut tarkoitettu tans-



Yhdistyksen puheenjohtaja, Antti Mikkonen luovutti nuoren jäsenen stipendin Jyrki Noposelle ja Annukka Lipposelle.



Illan isännät, Larox Oy:n toimitusjohtaja Timo Vartiainen (vas) ja Laroxin perustaja Nuutti Vartiainen.

simusiikiksi, mutta liikunnasta niin kovasti mieltyneet vuorimiehet pistivät tanssiksi.

Lauantain lounaalla ravintola *Vanhasa Maestrossa* esiintyi perinteisesti *Humpsvakarna*. He hoitivat myös osan tanssimusiikista ja osan hoiti vuorimiesten vahvistettu oma orkesteri.

Tänä vuonna otettiin ensi kerran vastaan pöytävarauksia ennakkoon. Se oli työläs operaatio ja aiheutti paljon kommentteja ja järjestelyistä ensi vuotta silmällä pitäen. □

HALLITUKSEN TOIMINTAKERTOMUS VUODELTA 1997

VUOSIKOKOUS

Yhdistyksen sääntömääräinen 54. Vuosikokous pidettiin Marina Congress Centerissä Helsingissä 21.3.1997. Puheenjohtaja *Aulis Saarinen* avasi kokouksen ja esitti katsauksen Suomen vuoriteollisuuden kehityksestä vuonna 1996. Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin *TkT Kalevi Nikkilä*. Yhdistyksen puheenjohtajaksi vuodelle 1997 valittiin *DI Antti Mikkonen* ja varapuheenjohtajaksi *TkT Juho Mäkinen*.

Yhdistyksen kunniajäseneksi kutsuttiin *prof. Martti Sulonen*.

Petter Forsström erikoispalkinto myönnettiin *Ins. Lars Heikelille*.

Yhdistyksen nuoren jäsenen stipendi annettiin *tekn. yo. Jukka Lahdelle*.

Virallisten kokousasioiden jälkeen pidettiin seuraavat esitelmät:

Konsernihohtaja Georg Ehrnrooth, Metra Oy Ab, Teollisuuden yhteiskunnallinen merkitys

Tutkimusjohtaja Hannu Hernesniemi, Etlatieto Oy, Perusmetalliklusteri Suomen kansantaloudessa.

Illallistanssiaiset jouduttiin siirtämään viime hetkellä Hotelli Kalastajatorpalta Grand Marina Congress Centeriin Venäjän ja Yhdysvaltojen presidenttien tapaamisajan muuttumisen vuoksi. Illan isännyydestä vastasi *Imatra Steel Oy*.

TOIMIHENKILÖT

- Puheenjohtaja: *DI Antti Mikkonen*
- Varapuheenjohtaja: *TkT Juho Mäkinen*

HALLITUKSEN JÄSENET:

Prof. Jouko Härkki, TkT Peter Sandvik, DI Eero Laatio, DI Erkki Ström, FL Lennart Laurén, DI Kalevi Taavitsainen, Prof. Markku Mäkelä, Ins. Timo Vartiainen, DI Tuula Purra

RAHASTONHOITAJA:

21.5.1997 saakka *Luk Marjatta Parkkinen* ja sen jälkeen *TkL Ulla-Riitta Lahtinen*.

PÄÄSIHTEERI:

DI Veikko Appelberg

YHDISTYKSEN TOIMINTA

Hallitus kokoontui toimikauden aikana kuusi kertaa. Kokouksissa olivat läsnä myös jaostojen puheenjohtajat, rahas-

tonhoitaja ja tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtaja.

Yhdistyksen lehti *Vuoriteollisuus - Bergshanteringen* ilmestyi kolme kertaa. Lehden ulkoasu uudistettiin ja sen taiton teki *L & B Forstén Öb Ay*. Lehden päätoimittajana toimi *prof. Jouko Härkki* ja toimitusneuvoston puheenjohtajana *prof. Markku Mäkelä*.

Jernkontoretin 250-vuotisjuhlassa yhdistystä edusti *Jouko Härkki* ja Norsk Bergindustriforening'in syyskokouksessa oli yhdistyksen edustajana *Markku Mäkelä*.

JAOSTOT

Pääosan 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 omassa toimintakertomuksissaan.

JAOSTOJEN TOIMIHENKILÖT

- Geologijaosto: puheenjohtaja *FT Pekka Nurmi*, sihteeri *DI Jaana Lohva*
- Kaivosjaosto: puheenjohtaja *DI Tero Vierros*, sihteeri *DI Kari Kokkonen*
- Rikastus- ja prosessijaosto: puheenjohtaja *DI Seppo Lähteenmäki*, sihteeri *DI Pirjo Kuula-Väisänen*
- Metallurgijaosto: puheenjohtaja *DI Erkki Ristimäki*, sihteeri *DI Arto Mustonen*.

JÄSENMAÄRÄT 31.12.1997

Yhdistyksen jäsenmäärä (joista nuoria jäseniä): 2148 (60)

Vuoden aikana

Erosi tai katsottiin eronneeksi	1
Kuoleman kautta poistui	6
Uusia jäseniä	79
<i>Muutos edelliseen vuoteen</i>	+73
Jaostojen jäsenmäärät (joista nuoria jäseniä):	
Geologijaosto	489 (21)
Kaivosjaosto	423 (11)
Rikastus- ja prosessijaosto	311 (11)
Metallurgijaosto	1164 (18)

TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

Tutkimusvaltuuskunnan sääntömääräinen vuosikokous pidettiin Helsingissä 13.2.1997. Valtuuskuntaan kuului toimintakauden aikana 20 yritystä, kukin yhdellä edustajalla. Toimintavuoden ai-

kana tapahtui jäsenistössä muutoksia. *Malmikaivos Oy* lopetti toimintansa tutkimusvaltuuskunnassa. Uusia jäseniä ei tullut kertomusvuoden aikana.

Tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtajana toimi *prof. Kari Heiskanen* ja varapuheenjohtajana *DI Olavi Paatsola*. Pääsihteeri *DI Veikko Appelberg* toimi valtuuskunnan, tutkimusjohtokunnan ja toimikuntien sihteerinä.

Tutkimusjohtokunnan kokoonpano oli seuraava:

Prof. Kari Heiskanen, TKK, puheenjohtaja

DI Olavi Paatsola, Kemira Chemicals Oy, varapuheenjohtaja

Dos. Ilmo Kukkonen, GTK, Geologisen toimikunnan puheenjohtaja

DI Matti Pulkkinen, Tamrock Oy, Kaivosteknillisen toimikunnan puheenjohtaja

DI Kauko Ingerttilä VTT, Rikastusteknillisen toimikunnan puheenjohtaja
FT Heikki Vartiainen, KTM, asiantuntijajäsen

DI Pertti Koivistoinen, Outokumpu Base Metals Oy, asiantuntijajäsen

Suoraan tutkimusjohtokunnan valvonnassa oli neljä projektia:

* *Eduvalvonta*. Eduvalvontaorganisaationa toimi ympäristöryhmä, jonka puheenjohtajana oli *FT Matti Koponen*.

* *Kaivosten ympäristöasiat*.

* *Geodatan keruu- ja hallintajärjestelmä malmiaiheiden tutkimuksessa*.

* *EU-direktiivit ja projektit*.

Toimikuntien valvonnassa oli kaksitoista projektia.

Kaikkien toimikuntien yhteinen Nordiskt bergforskningsmöte pidettiin 9.-10.9.1997 Kuopiossa. Kokoukseen osallistui 35 henkeä Suomesta, Norjasta ja Ruotsista.

Muista pohjoismaista saatiin tutkimusraportteja 9 kappaletta.

Helsingissä 28. tammikuuta 1998

VUORIMIESYHDISTYS -
BERGSMANNAFÖRENINGEN R.Y.

HALLITUS

Antti Mikkonen
Puheenjohtaja

Veikko Appelberg
Pääsihteeri

Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y.

TUOSLASKELMA 1.1.1997 - 31.12.1997

TALOUSARVIO 1998

VARAINHANKINTA

VMY:n HALLINTO

	TUOTOT	KULUT		
Henkilöstö	-	136.352,32	-136.352,32	
Muut kulut	-	12.659,68	- 12.659,68	
Vuosikokous	397.012,80	400.731,61	- 3.718,81	
Avustukset	-	12.000,00	- 12.000,00	
Yleinen toiminta	40.522,00	42.439,60	- 1.917,60	
Jaostot	318.705,00	333.898,46	5.193,46	-181.841,87

TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

	TUOTOT	KULUT		
Henkilöstö	-	-	-	
Matkat	-	7.888,64	- 7.888,64	
TJK:n projekti	-	14.500,00	- 14.500,00	
Pohjoism.yht.työ	70.615,00	53.055,90	+ 17.559,10	
Ympäristöryhmä	-	-	-	
Muut kulut	-	4.368,50	- 4.368,50	
Toimikunnat	-	114.226,16	-114.226,16	-123.424,20

JULKAISUT JA MUUT TUOTTEET

	TUOTOT	KULUT		
A-sarja	830,00	-	+ 830,00	
B-sarja	1.338,00	-	+ 1.338,00	
Muut tuotteet	6.386,50	-	+ 6.386,50	+ 8.554,50

VUORITEOLLISUUS-LEHTI

	TUOTOT	KULUT		
Mainosmyynti	319.747,00	54.435,40	+265.311,60	
Ulkopuol.tilauks.	9.267,10	-	+ 9.267,10	
Painatus	-	188.785,04	-188.785,04	
Toimitustyö	-	188.153,71	-188.153,71	
Muut kulut	-	13.267,78	- 13.267,78	-115.627,83

MUUT TUOTOT JA KULUT

	TUOTOT	KULUT		
Vakuutukset	-	1.390,20	- 1.390,20	
Pankkipalv.maks	-	4.524,75	- 4.524,75	
Tulotappio	-	5.400,00	- 5.400,00	- 11.314,95

-423.654,35

VARAINHANKINTA

	TUOTOT	KULUT		
Jäsenmaksut	220.666,00	8.100,20	+212.565,80	
TVK:n jäs.maks.	224.500,00	-	+224.500,00	
Lahjoitukset	14.300,00	-	+ 14.300,00	+451.365,80

TILIKAUDEN YLI/ALIJÄÄMÄ

+ 27.711,45

VARAINHANKINTA

VMY:n hallinto

Henkilöstö	-120.000,00	
Muut kulut	- 35.000,00	
Vuosikokous	0,00	
Avustukset ja muu		
ulkop. toiminta	- 28.000,00	
Jaostot	- 30.000,00	-213.000,00

TUTKIMUSVALTUUSKUNTA

Hallinto	- 35.000,00	
Tutkimukset	-170.000,00	
Ympäristöryhmä		
ja edunvalvonta	- 30.000,00	
Selosteiden valmistus	- 20.000,00	-255.000,00

JULKAISUT JA MUUT TUOTTEET

Julkaisut	+ 2.000,00	
Muut tuotteet	+ 6.000,00	
Jäsenluettelo	- 50.000,00	- 42.000,00

VUORITEOLLISUUS-LEHTI

Mainosmyynti	+360.000,00	
Ulkop.tilauks.	+ 7.000,00	
Painatus	-200.000,00	
Toimitustyö	-200.000,00	
Muut kulut	- 27.000,00	- 60.000,00

MUUT TUOTOT JA KULUT

Vakuutukset	- 1.500,00	
Pankkipalv.maks.	- 9.000,00	- 10.500,00

-580.500,00

VARAINHANKINTA

Jäsenmaksut	+210.000,00	
TVK:n jäs.maks.	+226.500,00	
Lahjoitukset	+ 15.000,00	
Toiminta-avustukset	+100.000,00	+551.500,00

TILIKAUDEN YLI/ALIJÄÄMÄ

- 9.000,00

TASE 31.12.1997

VASTAAVAA

RAHOITUSOMAISUUS

Siirtosaamiset	5.900,00	
Rahat ja pankkisaamiset	348.180,17	354.080,17

VASTATTAVIA

LYHYTAIKAINEN VIERAS PÄÄOMA

Tilivelat	58.668,81	
OMA PÄÄOMA		
Yli-/Alijäämä edell.v.	267.699,91	
Yli-/Alijäämä tilik.	27.711,45	354.080,17

OTTEITA TUTKIMUSVALTUUSKUNNAN TOIMINTAKERTOMUKSESTA VUODELTA 1997

Tutkimusvaltuuskunnan sääntömääräinen vuosikokous pidettiin 13.2.1997 Helsingissä. Valtuuskuntaan kuului toimintakauden aikana tutkimusjäseninä 21 yritystä, kukin yhdellä edustajalla. Toimintavuoden aikana tapahtui jäsenistössä muutoksia. Malmikaivos Oy lopetti toimintansa tutkimusvaltuuskunnassa.

Tutkimusvaltuuskuntaan kuuluivat lisäksi VMY:n hallituksen nimittämät asiantuntijajäsenet ja VMY:n neljän jaoston puheenjohtajat.

Tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtajana toimi prof. *Kari Heiskanen*, varapuheenjohtajana DI *Olavi Paatsola*. Valtuuskunnan ja sen toimikuntien sihteerinä on toiminut Vuorimiesyhdistyksen pääsihteerinä DI *Veikko Appelberg*.

Tutkimusvaltuuskunnan kokoonpano ja toimikaudet vuoden 1997 lopussa:

TUTKIMUSJÄSEN/VARSINAINEN EDUSTAJA/VARAMIES

Finnminerals Oy	DI Hannu Haveri -98/DI Jouko Oikkonen -98
Oy Forcit Ab	Ins Kalle Ylätalo-97 /FM Rolf Strandberg -97
Geologian tutkimuskeskus	FT Elias Ekdahl-99/Prof. Reijo Salminen -99
Kemira Chemicals Oy	DI Lauri Siirama-99/DI Jarmo Aaltonen -99
Larox Oy	Ins Janne Kauppi -99/DI Mikko Håkämies -99
Nordberg-Lokomo Oy	DI Keijo Viilo -99/DI Kari Rikkonen -99
Nunnauuni Oy	TJ Juhani Lehikoinen -98
OMYA Oy	DI Jarmo Suvio -99/TL Jouni Niemi -99
Orion-Yhtymä Oy,	
Normet	Jukka Pihlava -98
Outokumpu Oy	DI Pertti Koivistoinen -99/Ins Eero Soininen -99
(Outokumpu Mining Oy)	
Outokumpu Oy	DI Juhani Pulkkinen -97/DI Jaakko Ahtiainen -97 (Outokumpu Chrome Oy)
Partek Nordkaik Oy Ab	DI Juha Pajari -99/FM Jouko Pakarinen -99
Rautaruukki Oy	FT Kyösti Heinänen -99 /DI Esko Pöyliö -99
Saxo Oy	FM J-P Perttula -97
Suomen Malmi Oy	DI Pekka Mikkola -97/FM Esko With -97
Tamrock Oy	DI Rolf Ström -99/DI Pertti Koivunen -99
Terra Mining Oy	Joht. Heino Alaniska -99/Tuomo Tuohimo -99
Tuulikivi Oy	Ins. Reijo Vauhkonen -98/Timo Rossi -99
Vihtavuori Oy	DI Jaakko Saarinen-98
VTT	Prof. Esa Jutila -99/DI Kauko Ingerttilä -99

VMY:n hallituksen valitsemat asiantuntijajäsenet

FT Heikki Vartiainen -98
DI Pertti Koivistoinen -98

VMY:n jaostojen puheenjohtajat

Geologijaosto	FT Pekka Nurmi
Kaivosjaosto	DI Tero Vierros
Rikastus- ja prosessijaosto	DI Seppo Lähteenmäki
Metallurgijaosto	DI Erkki Ristimäki

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: 23.1. Helsingissä, 13.2. Helsingissä, 27.5. Helsingissä, 5.9. Outokummussa

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

Tutkimusjohtokunnan kokoonpano oli seuraava:

Prof. Kari Heiskanen TKK/VTT, puheenjohtaja
DI Olavi Paatsola Kemira Chemicals Oy, varapuheenjohtaja
Dos. Ilmo Kukkonen GTK, Geologisen toimikunnan puheenjohtaja
DI Matti Pulkkinen Tamrock Oy, Kaivosteknillisen toimikunnan puheenjohtaja
DI Kauko Ingerttilä Rikastusteknillisen toimikunnan puheenjohtaja
FT Heikki Vartiainen KTM (asiantuntijajäsen)
DI Pertti Koivistoinen Outokumpu Mining Oy, asiantuntijajäsen

TUTKIMUKSET

□ **KÄYNNISSÄ OLLEET TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET**
Johtokunta ja toimikunnat valvoivat vuoden aikana kaikkiaan 16 projektia.

* **Suoraan tutkimusjohtokunnan valvonnassa oli neljä projektia.**

1. EDUNVALVONTA

- Tutkimusvaltuuskunnan Ympäristöryhmän johtoelein Ympäristöryhmä on kokoontunut kolme kertaa. Ympäristöryhmässä oli vuoden lopussa 10 jäsentä. Ryhmän johtajana on ollut Matti Koponen ja sihteerinä Anneli Salonen. Ryhmä järjesti 4.2.1997 vuosikokouksen, jossa pääpuhujana oli kansanedustaja Satu Hassi. Kokoukseen osallistui 26 henkeä.

- Ympäristöryhmän kalvosarjan "Vuoriteollisuus tutuksi" valmistelu on jatkunut.

2. KAIVOSTEN YMPÄRISTÖASIAT

Projektia hoitaa pääsääntöisesti ympäristöryhmä. 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 seurantaa varten.

4. EU-DIREKTIIVIT JA PROJEKTIT

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

* **Geologisen toimikunnan** valvonnassa oli kuusi projektia.

1. SAATTOPORAN KULTAMALMIN GEOLOGINEN MALLITUS
Työ on valmis ja poistetaan VMY:n tutkimusohjelmasta.

2. KUVAAVAN SPEKTROMETRIN SOVELTAMINEN GEOKEMI-
AN ANOMALIOIDEN JA KASVILLISUUDEN HEIJASTUSOMI-
NAISUUKSIEN KORRELAATIOTUTKIMUKSEEN
VMY on saanut raportin R. Bärsin TKL-työstä. Työ jatkuu vielä
väitöskirjana.

3. KIVIEN TERMISET OMINAISUUDET

Työ on valmistunut ja raportti tulee VMY:n julkaisuna A106
Raportti on referoitu julkaisussa - Physics and Chemistry of the
Earth.

4. NIKKELI, KUPARI JA JALOMETALLIT SALLAN KERROS-
INTRUSIIVEISSA

Projekti on loppuvaiheessa.

5. PYÖREIDEN GEOLOGISTEN MUODOSTUMIEN MAGNEET-
TINEN MALLINNUS

Vuorimiesyhdistys on myöntänyt projektiin 25 000 mk:n sti-
pendin. KTM on lisäksi myöntänyt Vuorimiesyhdistykselle
15 000 mk:n avustuksen tähän projektiin.

6. ELOHOPEAN, ARSEENIN JA SELEENIN KULKEUTUMINEN
KALLIOPERÄSTÄ VESISTÖIHIN, KALOIHIN JA IHMISIIN

Kirsti Loukola-Ruskeeniemi on saanut Vuorimiesyhdistykseltä
ym. projektille 20 000 mk:n määrärahan. Projekti on kerännyt
näytteitä ja lähtenyt hyvin käyntiin.

* **Kaivosteknillisen toimikunnan** valvonnassa oli yksi projekti.

ÄLYKÄS KAIVOS

Kalvosarja on valmistunut.

* **Rikastusteknillisen toimikunnan** valvonnassa oli viisi pro-
jektia.

1. NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA

Käsikirjoitus on valmistunut, mutta sitä ei ole jaettu toimikun-
nan jäsenille kommentoitavaksi.

2. KAIVOSTEN RIKASTUSHIEKAN LÄJITYSALUEIDEN PÖLYÄ-
MINEN

Työ on valmis ja raportti julkaistaan A-sarjassa numerolla 107.

3. MINERAALITEKNIIKAN TUTKIMUSOHJELMA

Seurattavan ohjelman 16 erillisprojektista yksi on valmistunut
ja muut jatkuvat suunnitelmien mukaan.

4. KAIVOSTOIMINTAAN LIITTYVÄT ILMOITUKSET, LUVAT, YM

Työ on valmistunut. Uudet lait otetaan huomioon myöhemmin.

□ VALMISTELTAVIA PROJEKTEJA

* **Tutkimusjohtokunta** ei ole valmistellut uusia projekteja.

* **Geologinen ja Kaivosteknillinen toimikunta** on valmistellut
esiselvitystä:

KAIVOSGEOLOGINEN KALLIOLUOKITUS

On perustettu valmisteleva työryhmä kehittämään tutkimusoh-
jelmaa.

* **Rikastusteknillinen toimikunta** on valmistellut projektia:

ENERGIAKETJU

Projekti on yhteispohjoismainen ja jatkuu edelleen.

RIKASTAMOIDEN VEDEN LAATU

Siiinjärven rikastamon vesikierron pH:ssa on suuria kausivaih-
teluja. Rikastamot eivät tiedä tapahtuuko samantapaisia vaih-
teluja myös luonnon vedessä. Tästä tutkimuksesta ovat kiin-
nostuneet Kemira Chemicals, Partek Nordkalk, Finnminerals
ja Outokumpu.

POHJOISMAINEN YHTEISTYÖ

□ TUTKIMUSJOHTOKUNTA

Tutkimusjohtokunta ja eri toimikunnat ovat pitäneet yhteyttä
pohjoismaisiin veljesjärjestöihin.

Kaikkien toimikuntien yhteinen Samnordiskt Bergforsk-
ningsmöte pidettiin Kuopiossa 9.-10.9.1997. Kokoukseen
osallistui kaikkiaan noin 35 henkilöä.

Suomalaisia esityksiä oli viisi: *Kari Heiskanen: - Research
and development in Finland, Anneli Salonen: -Environmental
aspects in the mining industry, Pekka Nurmi: - Exploration acti-
vities in Finland, Esko Pöyliö: - Byproduct recycling in steel in-
dustry, Reijo Kalapudas: - Effects of classification in pilot grin-
ding circuit.*

RAPORTIT JA TIEDOTTAMINEN

□ TUTKIMUSTEN RAPORTOINTI

Vuoden 1997 aikana tutkimusvaltuuskunnan tukemista tutki-
muksista ei ole julkaistu raportteja.

□ POHJOISMAISTA SAADUT RAPORTIT

Seuraavia kertomusvuoden aikana saapuneita julkaisuja saat-
toi lainata sihteeriltä vuoden aikana.

SveBeFo:

* Verksamheten 1996. Annual Report 1996.

* Bergmekanikdag 1997, Föredrag.

* Shulin Nie, Li Chen: Dynamic Dead-pressing of a
Chemically Gassed Emulsion Explosive

* A. Persson, J. Deng, U. Nyberg, S. Nie: Partikkelhas
tighetsmätning i ett detonerande emulsionssprängäm-
ne

* H.Andersson: Injekteringsforskning i bergrum under
kungliga biblioteket

* F. Ouchterlony, Y. Kanoh, H. Minamide, K. Nagakawa:
Parallel Hole Cut Blasting Tests with Anfo and Emulsi-
on Explosives

* Prövning av byggande under mark, Särskilt väg- och
järnvägstunnlar

* Svenska bidrag till ISRM:s åttonde internationella
bergmekanikkonferens, Tokyo 1995

* Lena Reidarman: Reducering av luftstötväg vid
sprängning under mark, Del 2

Nitro Nobel Ab:

* Sprängnytt 1, 2, 3, 4 / 97

Muut

- Tieteessä tapahtuu 3, 4, 5, 6, 7, 8 /1997.

- TKK Kalliotekniikan laboratorio, Annual report 1996

- Suomen tieteelliset seurat 1997, luettelo

- Tiellä teknologiavision, KTM:n työryhmä- ja toimikun-
taraportteja.

Kari Heiskanen
puheenjohtaja

Veikko Appelberg
pääsihteer

Puheenjohtajan katsaus Vuoriteollisuuteen yhdistyksen vuosikokouksessa 27.3.1998

ANTTI MIKKONEN



Yhteiskuntamme veturi, teollisuus, ajoi lujaa ja pysyi kiskoilla viime vuonna. Teollisuustuotannon kasvu 8 % oli kaksinkertainen bkt:n kasvuun verrattuna ja vienti spurttasi jopa 13,5 %. Hintakilpailukyky oli hyvä nykyisillä markankursseilla. Kauppataseen ylijäämän suhteessa bkt:hen ennustetaan nousevan 9 %:iin, minkä tason OECD-maista vain merestä ja eritoten öljystä elävä naapurimme, Norja ylittää.

Vuoriteollisuusalan yrityksille kulunut vuosi oli jälleen kasvun aikaa. Tuotteiden kysyntä lisääntyi, monin osin hinnat ja valuutat kehittyivät myönteisesti, ja tulokset paranivat jopa osin ennätysvuoden 1995 tasolle, investointiaktiivisuus oli korkea. Kommentoin seuraavassa vuoriteollisuuden eri osa-alueita. Erikseen terästä, perusmetallia, kaivos-toimintaa ja mineraalituotantoa sekä investointi- ja kehitysasioita.

Vuonna 1997 tehtiin tuotantoennätyksiä metallurgisessa teollisuudessa Suomessa ja maailmassa.

Teräksen tuotantokapasiteetti käytössä

Teräksen tuotannossa saavutettiin Suomessa uusi ennätys 3,7 miljoonaa ton-

nia, mikä oli 13 % enemmän kuin edellisenä vuonna ja 9 % enemmän kuin edellinen tuotantoennätys vuodelta 1994. Vuosien 1995 ja 1996 lukemat olivat alhaisempia Raahen masuunien uusimisen takia. Myös teräksen kulutus Suomessa ylitti edellisen lamaa edeltäneen huipun. Tällöin terästä käytettiin maassamme valssauustuotteina lasketuna hieman alle 2 miljoonaa tonnia. Viime vuoden kulutus oli 10 % korkeampi.

Myös koko maailmassa tuotettiin ja kulutettiin terästä enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Edellinen huippuvuosi, joka on kuitenkin niinkin kaukana kuin 1989, ylitettiin 1 %:lla. Tämäkin kuvaa

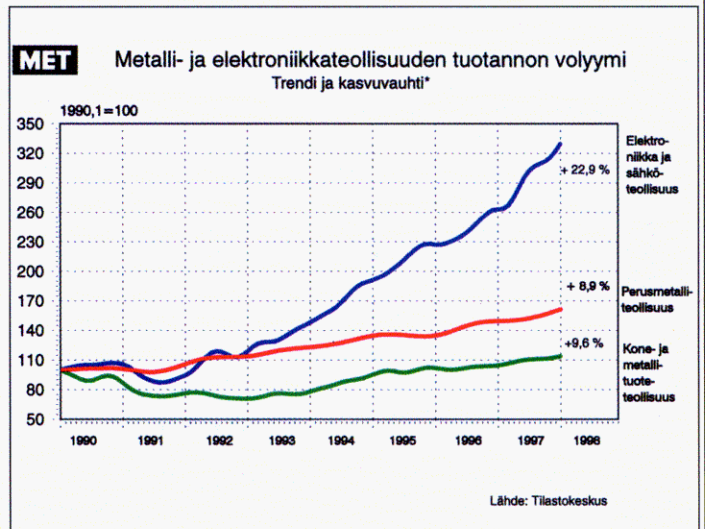
taaksejääneen laman laajuutta ja kestoa.

Euroopassa terästuotteiden hinnat kääntyivät vuoden 1997 alussa nousuun ja nousu jatkui koko vuoden. Useimpien terästuotteiden vuoden keskihinnat jäivät kuitenkin vuoden 1996 keskihinnan tasolle. Raaka-ainepuolen valuuttamääräiset hintamuutokset olivat vähäisiä lukuun ottamatta romun hinnan selkeää kallistumista.

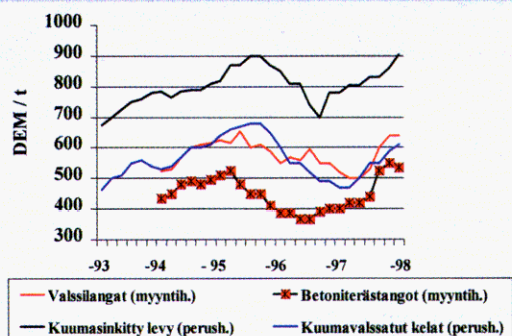
Suomen teräksentuottajayritykset menestyivät vuonna 1997 hyvin.

Rautaruukki-konsernin terästuotteiden kysyntä kasvoi – hinnat nousivat ja tulos parani 40 % ja oli 1004 miljoonaa markkaa. Liikevaihto nousi 6 % ja oli yh-

Metalli- ja elektroniikkateollisuuden tuotannon volyymin trendi ja kasvuvauhti.



Vuoriteollisuus 1997 Teräksen hintakehitys / Saksa



Teräksen hintakehitys.

teensä 13,65 miljardia markkaa. Oma-varaisuusaste nousi ja omistus pohja laajeni. Yhtiön mittava Rautaruukki 2000 -investointiohjelma Rautaruukki Steelin terästuotannon kapasiteetin noston osalta on pääosin valmis ja vaikuttaa positiivisesti konsernin tulokseen jo kuluvana vuonna. Painopiste, edelleen vahvana jatkuvassa investointiohjelmassa, on nyt Hämeenlinnan tehtailla sinkitys- ja muovipinnoituskapasiteetin nostamisessa sekä rakennustuotteissa. Pitkiä terästuotteita valmistavan Fundian tuloskehitys parani selvästi viimeisellä vuosikolmanneksella vaikean alkuvuoden jälkeen ja myönteisen kehityksen arvioidaan jatkuvan. Vahvaa asemaansa pohjoismaisilla markkinoilla Fundia tulee edelleen kehittämään siirtämällä painopistettä voimakkaammin erikoisteräksiin ja omaan teräkseen perustuvaan jatkojalostukseen.

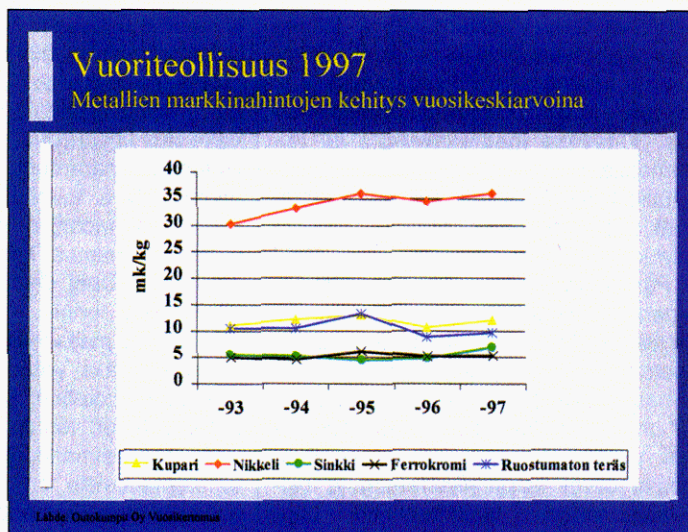
Imatra Steelin kannalta erikoisteräs-markkinat kehittivät suotuisasti eritoten toisella vuosipuoliskolla. Raskaisten kuorma-autojen ja henkilöautojen tuotannot kasvoivat 3 – 4 % edellisestä vuodesta. Yhtiön liikevaihto kasvoi 12 %. Samoin tulos parani edellisestä vuodesta ja oli 101 miljoonaa markkaa. Imatra Steelin toimintaa kehitettiin jatkuvan parantamisen strategian mukaisesti. ”Terästehdas 2000” -ohjelma sisältää käyttömajausinvestointi- ja kehittämishankkeiden ohella myös merkittävän panostuksen henkilöstön koulutukseen jatkuvan oppimisen periaatteella.

Kasvaa perusmetalleissa

Outokummun tuottamien metallien kulutus kasvoi kertomusvuonna voimakkaasti. Markkinoiden kehitys oli kuitenkin kaksijakoinen. Alkuvuoden aikana markkinat kehittivät suotuisasti ja hinnat nousivat. Loppuvuonna kehitys heikkeni, varastot kääntyivät kasvuun, ja hinnat laskivat. Vuoden lopussa perusmetallien hinnat olivat sinkkiä lukuun ottamatta vuoden alimmalla tasolla. Yhdysvaltain dollarin vahvistuminen lievensi alentuneiden hintojen vaikutusta. Outokumpu-konsernin vuoden 1997 liikevaihto oli yli 19 miljardia markkaa ja tulos ennen satunnaiseriä ja veroja 975 miljoonaa markkaa.

Outokummun perusmetallikaivosten malmin tuotanto supistui jonkin verran ja oli 6,1 miljoonaa tonnia. Zaldivarin osakuuskaivoksella Chilessä saavutettiin täysi tuotantovauhti. Viskarian kaivoksen toiminta Ruotsissa päättyi malmivarojen ehtymisen vuoksi. Nikkeliin ja kupariin metallituotanto kasvoi edelleen.

Metallien markkinahintojen kehitys vuosikeskiarvoina.



Outokumpu Base Metalsin liikevaihto kasvoi 23 % ja liiketoiminta-alueen liikevoitto ponnahti 928 miljoonaa markkaa edellisestä vuodesta ja oli 542 miljoonaa markkaa. Investointitoiminnan etappeja olivat australialaisen 67-prosenttisesti outokumpulaisen Silver Swanin nikkeli-kaivoksen toiminnan aloitus sekä Kokkolan sinkkitehtaan laajennus, joka eteni suunnitellusti ja otetaan käyttöön kuluvaan vuoden aikana.

Ruostumattoman teräksen osalta tiukan kilpailun vuosi

Myös ruostumattoman teräksen kulutus ja tuotanto kasvoivat voimakkaasti viime vuonna. Kilpailu maailmalla säilyi tuotannon ylikapasiteetista johtuen kuitenkin kovana, mikä kuritti tuotteiden hintatasoa. Ferrokromin kulutus kasvoi ruostumattoman teräksen tuotannon mukana ja sen hinnat nousivat toisella neljänneksellä. Vaikka ruostumaton teräs- ja ferrokromituotannot kasvoivatkin merkittävästi, jäi kannattavuus heikosta hintatasosta johtuen edellisvuotista huonommaksi. Outokumpu Stainless Steelin liiketoiminta-alueen liikevoitto oli 550 miljoonaa markkaa. Se, että heikonkin hintasuhdanteen aikana toiminta-alueen tulos silti pysyi tyydyttävänä osoittaa tämän, Outokumpu-konsernin strategiassa ensisijaisen kasvualueen, liiketoiminnan vahvuutta.

Stainless Steelin kylmävalssaamon noin miljardin markan laajennus- ja tuotannon tehostusinvestointi valmistui ja otettiin koekäyttöön kuluvaan vuoden tammikuussa. Outokummun tavoitteena on edelleen laajentaa Kemi-Tornion tuotantolaitoksia ja vahvistaa niiden johtavaa asemaa kustannustehokkaina tuottajana. Tornion tehtailla on suori-

tettu ympäristövaikutusten arviointi, jota vaiheittainen tuotannon kaksinkertaistaminen edellyttää.

Kupari vakaa

Kuparituotteiden kokonaiskysyntä jatkui melko hyvänä kertomusvuoden aikana. Aasian talouskriisi ei vielä ehtinyt vaikuttaa vuonna 1997, vaan kulutus ja kysyntä jatkuivat vakaana koko vuoden. Outokumpu Copper Productsin liiketoiminta-alueen tuotanto pysyi vuoden 1996 tasolla, mutta kannattavuus heikkeni edellisestä vuodesta erityisesti kertaluontoisten kulukirjausten rasittamana. Liikevoitto oli 86 miljoonaa markkaa. Liiketoiminta-alueen tärkeimmät kehittämistoimenpiteet kohdistuivat tuottavuuden lisäämiseen ja päätuoteryhmien maailmanlaajuisen aseman vahvistamiseen.

Aiemmin kommentoimieni liiketoiminta-alueiden tulostietojen lisäksi kannattaa mainita Outokumpu Technologyn erinomainen tulossuoritus 1,6 miljardin markan liikevaihdosta. Meistä jotkut vielä muistavat vuoden, oliko se ehkä 1963, teekkaritempauksen teeman ja laulun ”avaraan maailmaan nyt tietoa on vietävä näin itsenäisen maan” – Princess Ruusun juhlarimarssin tahdeilla. Nuo Melartinin fanfaarit voisivat kuulua tänään vaikkapa Outokummun tekniikan taitajille.

Kaivosten tuotanto uudelleen nousussa, mineraalituotannon merkitys kasvaa edelleen

Kauppa- ja teollisuusministeriön tilastoinnin mukaan malminlouhinta kasvoi Suomessa 0,8 miljoonaa tonnia vuonna 1997 ja oli yhteensä 17,2 miljoonaa tonnia.

Metallimalmin tuotannossa lisääyk-

sestä vastasivat lähinnä Terra Mining Oy:n Pahtavaaran kaivos sekä Outokumpu Mining Oy:n Pyhäsalmen kaivoksen Mullikkorämeen satelliittilouhos. Yhteensä metallikaivoksia oli toiminnassa 5.

Kalkkikiven louhintalisäyksestä vastasivat useat toimivista, yhteensä 15:sta kaivoksesta ja louhoksesta. Vuosi 1997 oli Partek Nordkalkin toiminnassa myönteinen. Tuotteiden kysyntä oli vilkasta. Partekin kalkkikiven louhinta Suomessa, Ruotsissa ja Virossa oli yhteensä 7,5 miljoonaa tonnia, josta kotimaan osuus oli 3,7 miljoonaa tonnia. Partekin suurimmat yksittäiset investointikohteet Suomessa olivat kalsiittirikastamon ja pigmentti tuotannon laajentaminen Lappeenrannassa, kalkkiuunin rakentaminen Lohjan Tytyriin sekä kalkkikiven jauhatuslaitoksen rakentaminen Kemiran Kokkolan tehtaalle.

Mineraalikaivoksia oli toiminnassa kaikkiaan 11. Yhteensä 9,9 miljoonan tonnin tuotannosta vastasi Kemira Chemicalsin Siilinjärven kaivoksen apatiittimalmin tuotanto, 8,4 miljoonaa tonnia. Siilinjärven apatiitista valmistetut fosforiravinteet käytetään sekä kasvivalkuaisen että eläinvalkuaisen tuotantoon ja laitos vastaa pääosin pohjoismaisesta fosforiraaka-ainetarpeesta. Näinpä kuulijakunnan, myös arvon pohjoismaisten kutsuvieraittemme, ns. kantavat rakenteet ovat osin lähtöisin Pohjois-Savosta. Kun vielä Siilinjärven laadultaan puhtaasta malmista kehittäänsä ns. elintarvikfosforihappo, voimme todeta, että kun vuorimiehet tulevaisuudessa perheineen särpivät coladrinkkejään, he tankkaavat entistä enemmän samalla luihinsa myös siilinjärveläistä fosforia.

Vuolukiveä hyödynnetään Suomessa sekä talkkituotteiden raaka-aineina että

kiviteollisuudessa. Finnminerals Oy:n talkkimalmien louhinta oli yhteensä kolmesta kaivoksesta 1,0 miljoonaa tonnia. Malmin käsittely ja talkkituotteiden valmistus lisääntyivät n. 5 % paperiteollisuuden parantuneen käyntiasteen myötä. Hyvä toimitustilanne jatkuu ja talkin tuotannosta n. puolet toimitetaan vientiin. Yhteensä Tulikivi Oy:n ja Nunnanlahden Uuni Oy:n vuolukivituotanto oli 111 000 tonnia.

Kvartsi- ja maasälpä tuotanto oli 153 000 tonnia ja lisäksi yhteensä kolmesta louhoksesta tuotettiin kivivillan raaka-ainetta 100 000 tonnia.

Hyvänä esimerkkinä mineraalituotantopotentiaaleista on paperiteollisuuden mineraalisten pigmenttien kulutus Suomessa. Tästä tällä hetkellä n. 2,5 miljoonasta tonnista ja 2 miljardista markasta on kotimaista alkuperää vajaa kolmannes. Täysin kotimaisia ovat vain talkki ja kipsi. Voidaan arvioida, että n. puolitoista miljoonaa tonnia pigmentteistä rahdataan ensin Suomeen ja sit-

ten paperin mukana ulos – osa takaisin alkuperäismaahansa. Suurempi oma-varaisuus olisi maassamme varsin toivottavaa.

Myös mitta- eli rakennuskivituotannossa on selkeästi vielä hyödyntämättömiä mahdollisuuksia. Suomi on edelleen tunnettu ensisijaisesti raaka-kiven viejänä, vaikka alalta jo löytyy Finlandiatalon vastapainoksi menestystarinoitakin. Juuassa toimii tällä hetkellä kaksi vauhdikasta kiven jalostajaa, joiden yhteinen liikevaihto on n. 300 miljoonaa markkaa. Tämä pohjoismaissa jo aikanaan kuolleeksi julistautunut vuolukiviteollisuus on syntynyt uudelleen ja kehittänyt nykyiseen iskuunsa alle kahdessakymmenessä vuodessa.

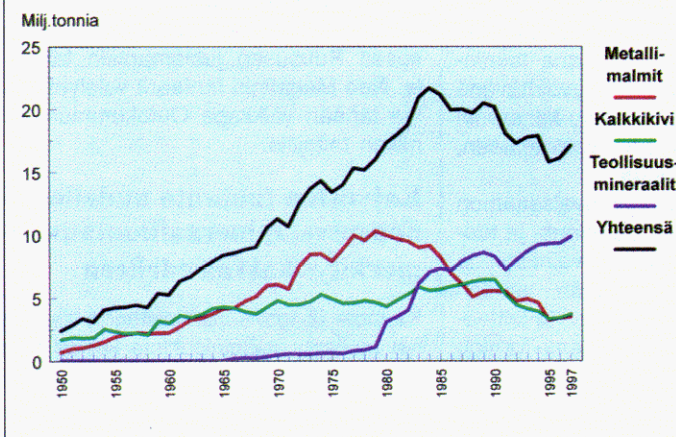
Malminetsinnän buumi tasaantui

Kauppa- ja teollisuusministeriön rekisteröimien valtausten lukumäärä nousi ulkomaalaisesteen poistumisen myötä

Tulikivi-yhtiöiden Mittakivi Oy:n laajennuksen vihkiäiset 23.2.1998 Juuassa.



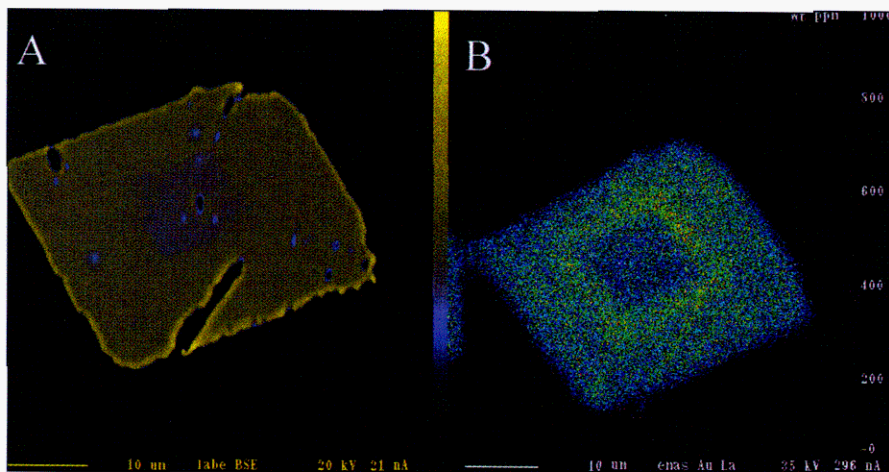
Kaivosten malminnosto 1950 - 1997



Kaivosten malminnosto 1950-1997.

vuonna 1995, mutta on sen jälkeen ollut laskussa. Onkin ilmeistä, että valtausaikojen umpeutuessa lähivuosina voimassa olevien malmin tutkimusalueoikeuksien lukumäärä jonkinasteisesti laskee.

Suomessa malminetsinnän työnjako on pelkistynyt siten, että kotimaista etsintää suorittaa valtion lukuun Geologian tutkimuskeskus (GTK), joka myös tekee asiakkaille palvelututkimusta. Kaivosyrittäjillä on omat asiantuntijaorganisaationsa, mutta ei itsellään valmiuksia enää käytännön kenttäetsintätyöhön. Työt projektoidaan ja teetetään alalla urakointipalveluja tarjoavilla erikoisyrittäjillä. Lisäksi mukana on joukko ulkomaalaisia erikokoisia malminetsijöitä, suurista yhtiöistä pieniin junior-



Arseenikiisu, Suurikuusikko. Takaisinirronneiden elektronien muodostama kuva (A) ja kullan jakaumakuva (B) samasta rakenteesta. (Kuvat B. Johanson)

Laitevalmistajilla tapahtui

Suomen Vuoriteollisuuden klusteriin kuuluvat erottamattomasti myös mm. kaivos- ja metallurgiselle teollisuudelle laitteita kehittävät ja toimittavat konepajat.

Vuosi 1997 oli Tamrock Oy:lle suurten rakenteellisten muutosten vuosi. Vuoden alussa erilaisin fuusiojärjestelyin sekä Tampella-konsernin että Tamrock-konsernin kaikki yhtiöt yhdistettiin ja nimettiin lopulta Tamrock Oy:ksi. Loppuvuodesta toteutetuilla omistuskaupoilla Tamrock Oy siirtyi Sandvik Investin omistukseen ja kuuluu nyt Sandvik-konserniin pääosana uutta perustettavaa Sandvik Mining and Construction liiketoimintaa.

Metallien hintojen vaihtelut heiluttelivat vuoden 1997 kaivoskonemarkkinoita. Kuitenkin Tamrock Oy:n liiketoiminta kasvoi kaikilla alueilla. Liikevaihto oli 5,1 miljardia markkaa, jossa oli kasvua 14 %. Voitto ennen satunnaiseriä, varauksia ja veroja kasvoi 203 miljoonaan markkaan.

Vuosi 1997 oli Larox Oy:n juhlavuosi,

company malminetsijöihin.

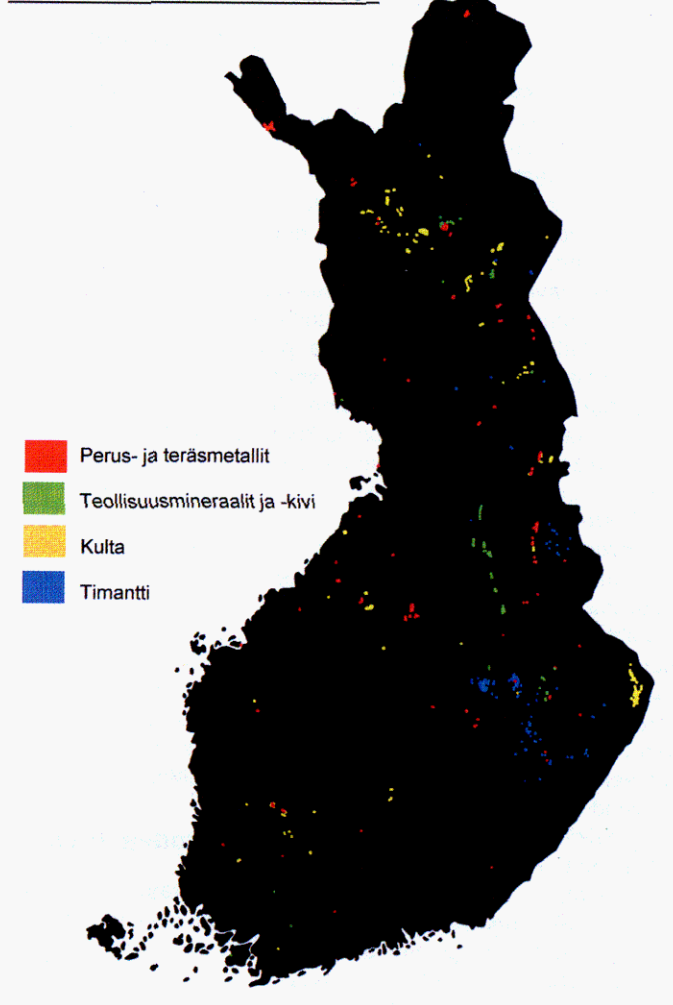
Edellä esillä ollut viime vuosien ulkomaalaisten yrittäjien valtausaktiivisuus on johtanut myös kairaus- ja muiden tutkimuspalveluiden kysynnän selkeään lisääntymiseen ja esimerkiksi malminetsinnällisistä syväkairaus-toimeksiannoista, Suomen Malmi Oy:n mukaan, jo 40 % tulee ulkomaisilta yrityksiltä.

Geologian tutkimuskeskuksen malminetsinnän painopistealueina olivat viime vuonna perusmetallit (nikkeli, kupari ja sinkki), jalometallit ja kromi. Teollisuusmineraaleissa keskityttiin pigmenttimineraaleihin, lähinnä karbonaattiin ja ilmeniittiin. Timantinetsinnän valmiutta kohotettiin. GTK:n valtausten ja varausten kokonaismäärä vuoden päättyessä jäi hieman vuoden 1996 lopun tasosta, valtauksia oli voimassa vuoden lopussa 164 ja valtausvarauksia 78. GTK raportoi valtausoikeuksien myyntiä varten kultasisällöltään merkittävän Kittilässä sijaitsevan Suurikuusikon esiintymän ja eräitä muita esiintymiä. Kälviän Koivusaarennevan ilmeniitiesiintymän valtausoikeudet siirrettiin Kalvinit Oy:lle. Lisäksi Kontiolahdella sijaitsevien Hokkalammen kyaniittiesiintymien osalta on meneillään tuotannon aloittamiseen tähtäävä kehityshanke. Myös GTK:n kansainväliset toimeksiantot kasvoivat.

Viime vuosikymmenen kuuma aihe on ollut timanttien etsintä ja löytäminen. Pelin avannut australialainen Ashton Mining lopetti timantinetsinnät Suomessa alkuvuodesta 1997. Tätä ennen yhtiö oli rahoittanut yhdessä Myllykoski Oy:n kanssa Malmikaivos Oy:n suorittamaa timantinetsintää kymmenen vuoden ajan. Etsinnöissä paikallistettiin yhteensä 24 kimberliitti-esiintymää, joista 16 on timantteja sisältäviä. Kuitenkin parhaitenkaan esiintymien laatu ei

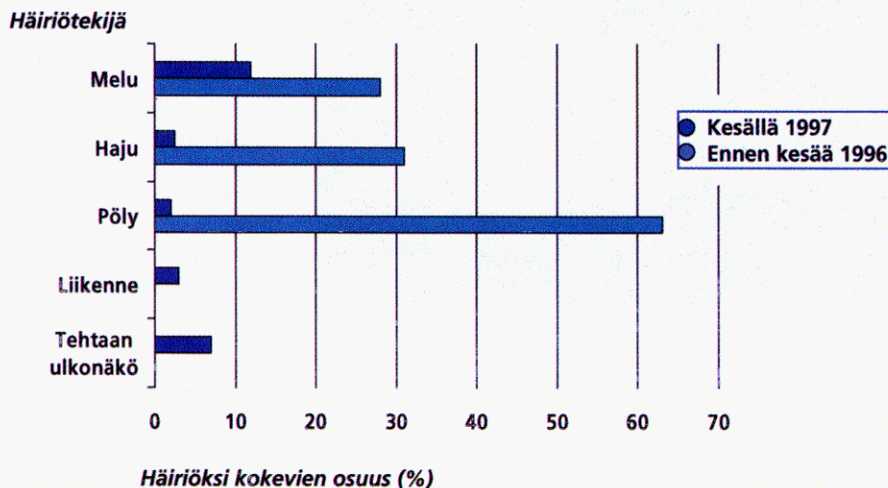
täyttänyt kannattavuuskriteeriä lähinnä liian pienikokoisten timanttien takia. Suomen malminetsintään timantit ovat kuitenkin tulleet jäädäkseen ja timantinetsintää jatkaa edelleen useampikin kansainvälinen yhtiö.

Valtausten sijoittuminen kaivoskivennäisten mukaan 31.12.1997



Valtausten sijoittuminen kaivoskivennäisten mukaan.

Terästehtaan toiminta naapureiden kokemana



A METRA COMPANY

Metra-98BMA007

IMATRA STEEL
98

Imatran terästehtaan toiminta naapureiden kokemana.

järjestyksessä 20. toimintavuosi ja taloudellisesti menestyksenkäs vuosi. Toiminnassa jatkettiin keskittymistä prosesseihin, joissa Laroxin tuotteiden vahvuutena on asiakkaan kokonaisuhyöty. Asiakastarpeista toiminnan lähtökohtana korostuivat tuottavuuden lisäksi ympäristökäsitteet sekä energian säästö.

Laroxin tavoite on myös entisestään lisätä osaamistaan ja läsnäoloa toiminnan kannalta keskeisiksi valituilla prosessiteollisuuden aloilla. Tämän strategian mukaisesti maailmanlaajuinen liittyminen ja verkottuminen on jatkunut. Metallirikasteiden suodatuksessa Laroxin toiminnan painopiste onkin eritoten Etelä-Amerikassa.

Laroxin liiketoiminta saavutti tulostavoitteensa. Yhtiön nettotulos yli kaksinkertaistui ja oli 31 miljoonaa markkaa. Liikevaihto kasvoi kolmanneksen 310 miljoonaan markkaan ja pääoman tuotto parani edellisestä vuodesta 27,4 %:iin. Larox kuten muistamme on toimintansa aikana joutunut ansioistaan huomion kohteeksi useammankin kerran, mm.:

* vuoden 1986 Tasavallan Presidentin vientipalkinto

* vuonna 1989 valtakunnallinen yrittäjäpalkinto

* ja viimeksi juhluvuonnaan 1997 Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y:n viiri ansioista vuoriteollisuudessa ja yhdistyksemme toiminnassa.

Sopeutuminen yhteiskuntaan

Teollisuutemme ympäristövaikutusten huomioiminen ja toimintamme sopeuttaminen yhteiskunnan itsensä ja toisaalta yleisen arvomaailman muutokseen on alamme kehittämisen keskeinen lähtökohta. Vuoriteollisuuden menestymisen strategiana ei voi ensisijaisesti olla pyrkimys muuttaa ja estää yleistä globaalia kehitystä, vaan lähtökohta yrityksissämme on kehitykseen sopeutuminen.

Vuodelta 1997 Suomen vuoriteollisuusyritykset raportoivat huomattavista ympäristösektorin panostuksista ja tuloksista. Tässä yhteydessä ei ole mahdollista käydä läpi eri projekteja ja ympäristösertifiointeja, mutta totean useiden tuotantolaitosten omaksuneen "parhaan saatavilla olevan teknologian periaatteen" ja edustavan omalla sektorillaan maailman kärkeä.

Esimerkin Imatran terästehtaan ympäristönsuojelullisen kehittämisen onnistumisesta kertoo yllä oleva "asiakas-kyselyn" tulos.

Vuoden 1998 tunnelmat

Seuraavalla sivulla olevassa Metalliteollisuus ry:n kuvassa on esitetty perusteellisesti kiillan konesektorin investoinnit. Voidaan todeta,

että kumpikin sektori investoi vuosittain n. 2,5 miljardia markkaa, mikä luku on sama kuin investoinnit sähkö- ja elektroniikkateollisuuteen.

Kuten aiemmin oli esillä sekä ruostumattoman teräksen, että terästuotannon pitkän aikavälin jatkojalostuksen kehittämissuunnitelmat jatkuvat ensi vuosikymmenelle, mikäli investointien päättämisen yleiset reunaehdot maassamme toteutuvat. Näistä vähäisimpiä eivät varmasti ole energiahuollon varmuus ja energian hintakäytös.

Perusmetallisektorilla on kotimaisista kaivoshankemahdollisuuksista intensiivisimmin työstetty Sodankylän Kevitsan nikkeliesiintymää. Kulta-aiheiden osalta on menossa useita tutkimushankkeita. On ilmeistä, että aikaa myöten uusia kultaesiintymiä otetaan käyttöön ainakin, kun nyt alamaissa oleva kullan hinta elpyy. Ilahduttaviin uutisiin kuuluu ilman muuta myös tämän vuoden puolella raportoidut Outokummun Pyhäsalmen kaivoksen malmin syvien osien kairauksissa löytyneet uudet, määrällään merkittävät mineraalivarannot.

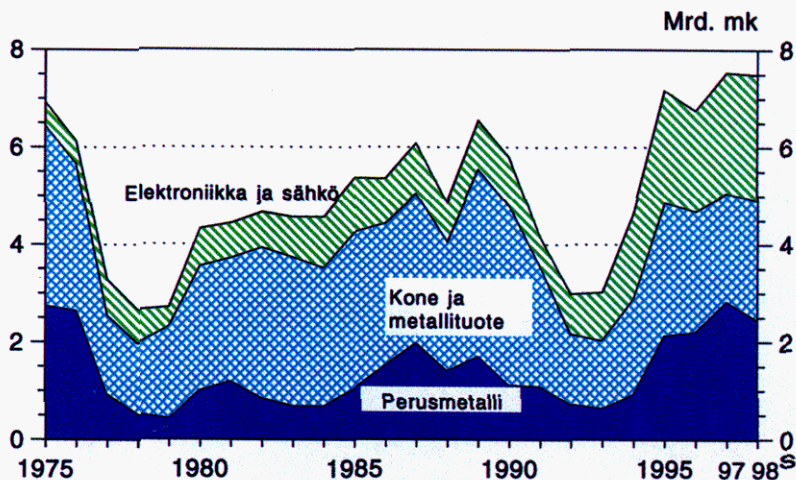
Vuoriteollisuudessa ennustetaan talouskasvun myötä metallien, teräksen ja mineraalien kysynnän kasvun jatkuvan vuonna 1998. Epävarmuus Aasian talouskriisin vaikutuksista ja useiden metallien sekä metalli- ja terästuotteiden tuotannossa vallitseva ylikapasiteetti lisäävät kehitykseen liittyvää epä-

varmuutta. Alalla mm. Suomessa nähdään kuitenkin tänään hyvät mahdollisuudet ja keinot menestymiseen. Vuoriteollisuudessamme vallitsee aktiivinen uudistaminen, tuotantojen rationointi ja lisäys. Tämä tulee edelleen lisäämään yritystemme kilpailukykyä. Yhtiöiden parantuneet taseet, alhainen inflaatio ja Emuun taloutta vaukuttavat näköalat luovat edellytykset terveelle kasvulle. Useimmat vuoriteollisuuden yrityksistämme odottavat vuoden 1998 tuloskehityksen olevan epävarmuustekijöistä huolimatta menneen vuoden tasoa tai kehittyvän sitä paremmaksi. □

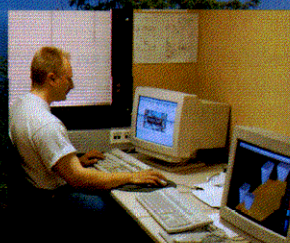
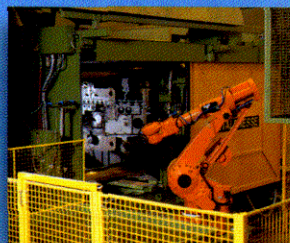
Metalli- ja elektroniikkateollisuuden investoinnit (vuoden 1996 hinnoin).

MET

METALLI- JA ELEKTRONIIKKATEOLLISUUDEN INVESTOINNIT
Vuoden 1996 hinnoin



Lähde: Tilastokeskus, 1997-98 investointisuunnitelmat TT:n investointitiedustelun mukaan f:teinkin\psin02df 13.2.1997/mj



Laihian Metalli Oy, Jyskän Metalli Oy ja Lopen Metallivalimo Oy tarjoavat maan uusinta tietotaitoa ja tuotantotekniikkaa pitkälle jalostettujen alumiini- ja magnesiumvalukomponenttien valmistamiseen.

- Osallistumme tuotekehitykseen, teemme työkalut ja valumallit. Hallitsemme kuorimuotti- ja hiekkavalun sekä kokilli-, matalapaine- ja painevalun.
- Lämpökäsittely, pulverimaalaus ja osakokoonpano tarpeen mukaan.
- ISO 9000 ja toimitusvarmuus ovat itsestäänselvät.
- Yhteistyökumppaneitamme ovat mm. ABB, Benefon, Hägglunds, Instrumentarium, Kone, Neles Controls, Nokia, Oilon, Planmeca, Saab Automobile, Scania, Siemens, Sisu, Valmet ja Wärtsilä NSD.



LAIHIAN METALLI OY

Lansitie 61, 66400 Laihia, puh. (06) 477 6211, fax (06) 477 6216

JYSKÄN METALLI OY

PL 91, 40351 Jyväskylä, puh. (014) 339 0500, fax (014) 339 0501

LOPEN METALLIVALIMO OY

PL 55, 12701 Loppi, puh. (019) 440 880, fax (019) 440 855

THE LIGHTWEIGHT CHAMPS



Vuorineuvos Matti Sundberg haastoi suuryhtiöt mukaan laatu talkoisiin.

Matti Sundberg:

Laadun kehittämisen prosessi on oiva opas matkalla menestykseen

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN • KUVAT LF

Valmet on 90-luvulla parantanut tulostaan -600 miljoonasta markasta +1000 miljoonaan markkaan. Laadun osuus tästä on ainakin 700 miljoonaa markkaa, sanoo vuorineuvos Matti Sundberg, Valmet Oyj:n pääjohtaja. Vuorimiespäivien esitelmöitsijänä Matti Sundberg sai, myös Suomen Laadun kehittämisen Kannatusyhdistyksen neuvottelukunnan puheenjohtajana, kuulijat höristämään korviaan ja muutaman niskan punoittamaan heittämällä kärkeviä väittämiä perusmetallin suuntaan.

Sundberg totesi, että suomalaiset suuryhtiöt eivät osoita laatuasioihin sellaista näkyvää kiinnostusta, jota heiltä sopisi odottaa. Väitteensä vakuudeksi hän esitti listan suuryhtiöiden laatuaktiivisuudesta ja huomautti, että hänen edustamansa yhdistyksen jäsenluettelosta puuttuu kaksi merkittävää teollisuusryhmää. Hän kysyi provokatorisesti, haluaako perusmetalli olla samassa kastissa kuin rakennusteollisuus. Analysoimalla viime vuosien laatu palkinto-

kilpailujen tuloslistoja hän kaatoi vielä toisen ämpärillisen Suomen laatu tason kiukaalle.

Esitimme vuorineuvos Sundbergille muutaman kysymyksen esitelmän pohjalta.

Onko todella niin, etteivät suuryhtiöt kuten Outokumpu, Rautaruukki ja Imatra Steel välitä tarpeeksi laadusta?

- Tiedän, että Rautaruukki, Outokumpu

ja Imatra Steel tekevät hyvää työtä myös mitä laatuun tulee. Enkä väitä, että kuuluminen Laadun kehittämisen Kannatusyhdistykseen olisi mikään autuaaksi tekevä asia, mutta sillä on suuri symboliarvo. Nähdessäni kaikki vanhat tutut perusmetallikasvot edessäni en voinut olla käyttämättä tilaisuutta hyväkseni sohaistakseni vähän, sillä ei meidän suurteollisuutemme eläytymisen laatuasioihin ainakaan vielä ole mikään silmiinpistävä piirre.

Kokemuksenne mukaan Suomi on Ruotsia jäljessä laadun vaalimisessa. Millä tavalla tämä ilmenee?

- Liikuessani aikoinani Ovako Steelin toimitusjohtajana Euroopassa ruotsalainen hattu päässäni, vastaanotto oli kaikkialla mutkatonta ja välitöntä. Kun ilmoitin, että olen suomalainen, vaikka edustan ruotsalaista firmaa, alkoivat kyselyt. Ero on siinä, että Ruotsilla ja ruotsalaisilla yrityksillä, kuten esimerkiksi Volvo, Scania ja SKF, on vankka maine

maailmalla. Heidät tunnetaan laadusta ja hyvästä teknologiasta ja heidän liike-etiikkaansa ja -moraaliaan arvostetaan.

- Suomalaisilta taas vaaditaan edelleen sertifiikaatteja ja referenssejä. Ennen kuin suomalainen liikemies pääsee esittämään asiansa, hänen on myytävä oma osaamisensa ja maansakin.

Suomi on menossa EMUun ensimmäisten joukossa, Ruotsi ei, tasoittuvatko erot?

- Markkinoiden avautuminen ja globalisoituminen karsivat armotta heikot pois. Osa ruotsalaisten vastahakoisuudesta saattaakin johtua pelosta miten pärjätä. Toisaalta ruotsalaisille todellinen painajainen on, että jotkut muut pääsisivät päättämään asioista heidän puolestaan. Me taas olemme lähteneet leikkiin mukaan, mikä tarkoittaa sitä, että meidän on pystyttävä joka hetki kehittymään. Ainoastaan sillä tavoin pysymme kilpailussa mukana.

- On syytä painottaa, ettei ole mitään järkeä benchmarkata itseämme ruotsalaisiin. Vertailu pitää tehdä parhaimmin osaaviin. USA:sta, jossa yritykset ovat jo kauan soveltaneet Malcolm Baldrigen laatupalkintoajattelua arviointiperusteineen, löytyy malleja monellekin alalle. Euroopassa taas paljon parjatussa Englannissa on tehty hyvää työtä viime vuosien aikana.

Mitkä ovat laadukkaan yritystoiminnan pääkriteerit?

- Allekirjoitan täysin Baldrigen seitsemän arviointialueen pisteytyksen: johtajuus (110 p), strateginen suunnittelu (80), asiakas- ja markkinasuuntautuminen (80), tiedot ja niiden analysointi (80), henkilöstöhallinto ja sen kehittäminen (100), prosessien hallinta (100), toiminnan tulokset (450).

- Arvioinnissa toiminnan tuloksella on suurin painoarvo ja sen merkitys vaan kasvaa. Yrityksen tuloskehityksestä pystyy hyvin pitkälle päättämään yrityksen laatukelpoisuuden.

Onko laatutietoisuus Suomessa edennyt eri tahtia eri teollisuuden aloilla?

- Laadun kehittämisessä pisimmällä ovat vientimarkkinoilla elantonsa hankkivat yritykset. Laatuasiat ovat kunnossa niillä aloilla, joilla kilpailu on kovinta. Suomessa meillä on edelleen paljon aloja, joilla kuvitellaan, ettei kansainvälistyminen koske niitä. Mitä kauemmin ne siihen uskoonsa tuodittautuvat sitä surullisemmaksi tilanne muuttuu. EU on tullut pysyäkseen ja vaikutukset ulottuvat joka ikiseen kirkonkylään. On totuttava ajatukseen, että asiakas määrää markkinakehityksen.

Onko laatu aina hintansa väärti?

- Laatu on tärkeä myyntiargumentti sii-



Vuorineuvos Matti Sundberg on Vuorimiesyhdistyksen jäsen 1970-luvulta lähtien.

nä missä hinta, saatavuus, toimitusvarmuus, huolto jne. Samalla sillä on suora vaikutus toisiin argumentteihin. Systemaattisen laatutyön avulla, tekemällä tuotteen kerralla valmiiksi, pystytään karsimaan kustannuksia ja nostamaan tuottavuutta.

- Laadun hinnan määrittelemine ei ole yksinkertainen asia. Esimerkiksi yhden pultin pettäminen väärässä paikassa voi aiheuttaa suuria kustannuksia, mutta vielä enemmän maksaa asiakkaan epäily, että sellainen on mahdollista. Voi sanoa niin, että tarkoituksenmukainen ja systemaattinen laadunkehitystyö on aina hintansa väärti ja se kuuluu kaikille.

Millä suomalaisen yritystoiminnan osa-alueilla löytyy laadun kehittämistä pahiten jarruttavia tekijöitä?

- Laatu työssä ja laadunkehittämisessä on hyvin pitkälti kysymys asenteista ja niiden suuntaamisesta. Jos vaadittava laatutaso jää saavuttamatta, se johtuu useimmiten motivaation puutteesta. Johdon vastuulla on, että henkilöstö on motivoitunut ja että yrityksellä on selkeät, yleisesti omaksutut toimintatavat. Johtajat vastaavat aina siitä, että yrityksen laatuasiat ovat kunnossa.

Mikä on korkeakoulujen rooli suomalaisessa laadunkehittämisessä?

- Yliopistoilla ja korkeakouluilla on erittäin keskeinen asema ei pelkästään teoriaopetuksen kannalta, vaan myös tulevan teollisuussukupolven asenteiden muokkaajana. Yliopistojen ja korkeakoulujen edustajien kanssa käymäni keskustelut ovat kuitenkin osoittaneet, että yliopistoihmiset kokevat, että heillä on byrokratian ja määrärahojen niukkuuden takia käytännössä hyvin rajoitetut mahdollisuudet lähteä mukaan laajempaan yhteistyöhön. Teollisuuden ja korkeakoulujen välistä yhteistyötä kaivataan kuitenkin kipeästi myös laadun kehittämiseen.

Mikä on laadun osuus Valmetin huimassa tuloskehityksessä?

- Tullessani Valmetiin vuonna 1991 yhtiöllä ei mennyt erityisen hyvin. Tuloskehitys oli laskeva, ja tulos ehtikin painua lähes -700 miljoonaan markkaan vuotuista tappiota. Toive paremmasta tulevaisuudesta löytyi laatu kustannuksista. Epäilyni niiden mittavuudesta piti paikkansa, täytyy sanoa onneksi. Laskelmat osoittivat niiden olevan noin 1,5 mil-

joonaa markka eli 15-20 % liikevaihdesta. Pudottamalla laatu kustannukset puoleen pääsimme plussan puolelle. Tavoitteen myyminen organisaatiolle oli aluksi vaikeaa. Epäilijöitä riitti. Samalla tehtiin isoja muutoksia yhtiön rakentamiseen ja toimintaan. Nämä yhdessä laadun paranemisen kanssa alkoivat tuottaa tulosta ja organisaatioon syntyi uutta uskoa ja puhtia. Tässä vaiheessa nostimme tulostavoitteen reippaasti miljardiin markkaan. Sen myyminen ei enää tuottanut vaikeuksia, ja nyt olemme saavuttaneet tavoitteen. Tähänastisesta tuloksen parantamisesta laadun suoranaisten osuus vähentyneinä laatu kustannuksina on noin 700 miljoonaa markkaa. Ja paljon enemmän on vielä saavutettavissa systemaattisen laadunkehittämistyön avulla. □

Vuorimiehen laatulaari

Yhdistyksen puheenjohtaja mainosti päivän toista puhujaa paitsi tiedemiehenä myös mustan vyön judokana. Laadunohjauksen professori Paul Lillrank, TKK, pitikin yleisönsä tiukassa otteessa koko esitelmänsä ajan. Itse hän esittäytyi valtion virkamiehenä, jonka isänmaallisena velvollisuutena on opettaa teoriaa tulevaisuuden teknisille toivoille. Hänen antamansa opetusnäytteen perusteella voidaan päätellä, että Teknillisen korkeakoulun teoriaopetus on erittäin laadukasta ja mukaansa tempaavaa. Tässä yhteenveto toimittajan kuulun ymmärtämisestä.

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN • KUVA LF

Vauhdikkaan puolituntisen aiheeksi professori Lillrank oli valinnut "Strategia, kyvykkyys ja suomalainen laatukulttuuri". Esityksen tavoitteena oli osoittaa miten laatu ja laatujohtaminen viime



Paul Lillrank

vuosikymmenien aikana on vaikuttanut isojen poikien startegiapeleihin.

Perinteistä strategista suunnittelua hän vertasi tammipeliin, jossa kaikki pelinappulat kyvykkyydeltään ovat samanarvoisia. Ratkaisevana tekijänä siinä pelissä oli nappulan sijainti pelilaudalla. Siirroista tässä strategisessa portfoliopelissä päättivät isot pojat apunaan konserniesikunta. Esikunnissa diplomi-insinöörit ja taloustieteen maisterit määrittivät laskutikun avulla jo-

kaiselle pelinappulalle optimaalisen sijainnin.

Ketään ei kiinnostanut se mitä tehtaalla tapahtui. Strategia oli siistiä sisältöä ja sitä suoritettiin toimitusjohtajan kerroksessa suurella viisaudella ja hartaudella.

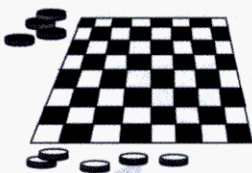
Nappulat vastakkain

Öljykriisin jälkeen 70-luvulla alkoi kuitenkin ilmaantua häriötekijöitä. Kvantitatiivinen älyllinen strategiapeli ei toiminut enää samalla tavalla kuin ennen, peliin tuli mukaan nappuloita, joilla oli aivan ihmeellinen kyvykkyys. Tamminnappuloiden joukosta rupesi löytymään shakkinappuloita.

Uuden pelitilanteen aiheuttajana oli Japanin kappaletavarateollisuus. Japanilaiset pystyivät yhtäkkiä asioihin, jotka perinteisen strategisen järjen mukaan eivät olleet mahdollisia. Nämä mahdotomat asiat liittyivät yritysten operatiiviseen käyttäytymiseen. Liikuttii alueilla joista konserniesikuntien strategia-suunnittelijat siihen asti eivät olleet jaksaneet paljon innostua.

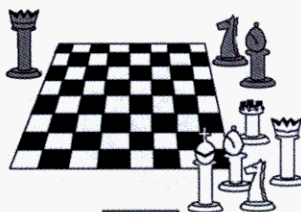
Tapetille tuli mm. hinnan ja laadun välinen suhde. Tammipelimaailmassa suhde määräytyi luonnonlainomaisesti: "Jos joku haluaa parempaa laatua, palkkaamme lisää laaduntarkkailijoita ja se maksaa". Halpaa ja hyvää ei ollut ole-massakaan.

LAATU OLI ENSIMMÄINEN ASKEL ASEMASTA OSAAMISEEN



Tammipeli

- Kaikki nappulat samanarvoisia
- Suhteellinen asema ratkaiseva
- > Portfoliostrategia
- > Vakiintunut markkina-asema
- > Ulkoiset kustannukset



Shakkipeli

- Nappulat kyvyiltään eriarvoisia
- Kyky + suhteellinen asema ratkaisevat
- > Kyvykkyuden kehittäminen
- > Liike, asemien hakeminen
- > Sisäiset kustannukset

Kun japanilaiset väittivät, että on mahdollista tehdä samanaikaisesti sekä halpaa että hyvää, heitä syytettiin kieroilusta ja paljon muustakin. Tästä syntyivät Japanin ja Yhdysvaltojen väliset kauppapoliittiset mittelöt, jotka ovat jatkuneet meidän päiviimme saakka.

Vaikuttavimmat ja liiketaloudellisesti tärkeimmät keksinnöt ovat yleensä olleet ns organisaatiokeksintöjä, eli on keksitty uusi tapa saada ihmiset toimimaan yhdessä.

Näitä japanilaiset tekivät useampia. Käsitteet *Total Quality Management* ja *Lean Production* kuuluvat tähän ryhmään. Yksi merkittävimmistä oivalluksista oli luopuminen lähtevän tuotteen tarkastuksesta järjestelmällä asia niin, että jokainen työntekijä tarkistaa oman kätensä jäljet.

Tammipelimaailman arvot, kuten resurssien allokointi, toimialajärjestelyt ja muut eivät ole kadonneet mihinkään, eivätkä katoakaan varsinkaan sellaisessa pääomavaltaisessa busineksessä kuin vuoriteollisuudessa.

Rinnalle on kuitenkin tullut *kyvykkyystrategia*, jonka puitteissa mietitään sellaisia asioita kuin mitä organisaatio osaa ja mihin se pystyy kehittymään.

Ongelmat syntyvät siitä, että nämä kaksi maailmaa ovat hyvin erilaisia. Toisessa herra Isoherra edelleen vastaa päätöksenteosta kvantitatiivisiin perusteluihin nojaten. Huutoäänestyksiä ei järjestetä.

Kyvykkyykspuolella maailma on toisenlainen. Kvantifiointi on hankalaa kun puhutaan asenteista, työmoralaista, organisaatiojärjestelyistä jne.

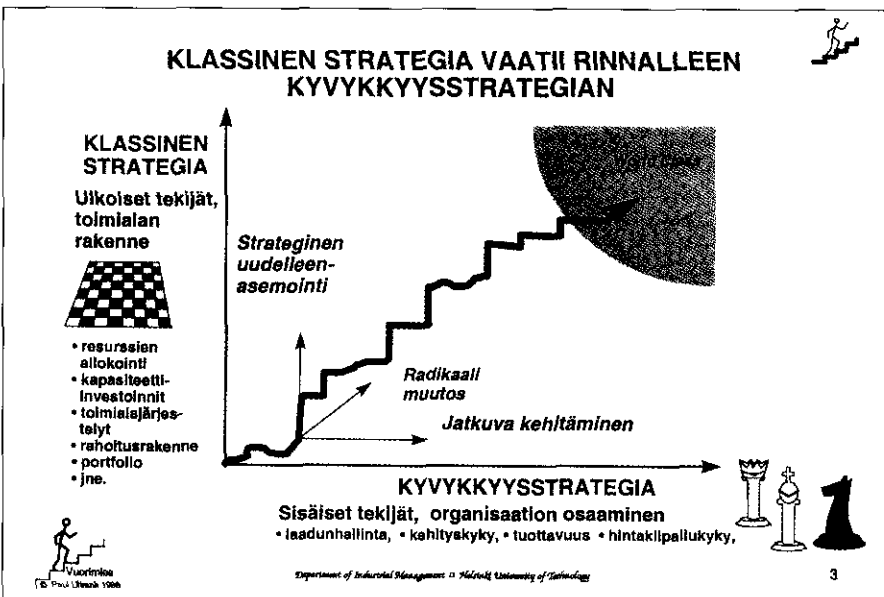
Jos herra Isoherra marssii kyvykkyykssektorin puolelle ilmoittamaan, että laatu-kustannukset ovat liian suuret ja että pojilla on vuosi aikaa panna paja kuntoon, muuten tulee kenkää, niin loppuhuipennus saattaa siirtyä Hakaniemen torille.

Näiden arvomaailmojen yhteensovittaminen on erittäin vaikeaa, mutta molemmilla akseleilla on edettävä tasatahtiin.

Todisteena väitteen paikkansa pitävyydestä puhuja otti esimerkin autojen maailmasta. Muutama vuosi sitten maailma ihmetteli sellaista seikkaa, että Japanin koko autoteollisuuden yhteenlaskettu tulos oli heikompi kuin Yhdysvaltojen huonoimmin menestyneen valmistajan, Chryslerin tulos. Kuitenkin kehittyneimmät ja nopeimmat valmistusprosessit löytyivät Japanista. Selitys oli siinä, että japanilaiset olivat ahkerasti ja tuloksekkaasti puuhanneet kyvykkyyksstrategian puolella jättäen perinteisen strategia-ajattelun hyvin vähälle huomiolle. Samanaikaisesti Chrysler oli onnistuneesti satsannut yhteen ainoaan korttiin. Mini van Chrysler Voyagerista oli tullut hitti ja se tuotti jumalattomasti rahaa.

On myös otettava huomioon, ettei laatu ole mikään yksiselitteinen asia. Prosessin ja tuotteen laadun välillä on eroja. Prosessin laatu on se mikä tuottaa virheetöntä lopputulosta. Kun tämä on kunnossa pysyvät laatu-kustannukset kurissa. Tuotteen laatu on taas pääsääntöisesti sitä miten hyvin tuote sopii asiakkaan määrittelemään käyttötarkoitukseen. Laadussa pitää siis olla hyvä useammassa asiassa.

Kansallisiin kulttuurieroihin vetoami-



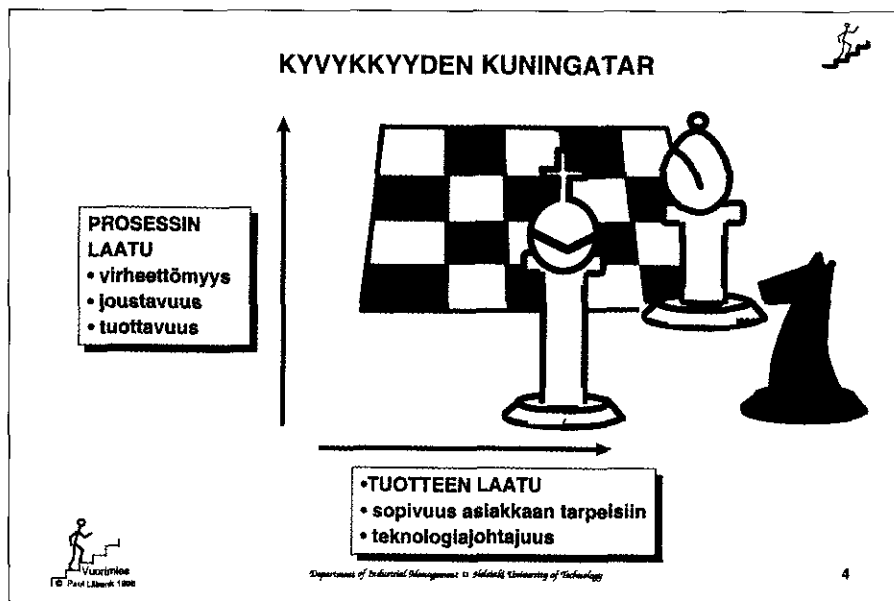
Ei mikään yksinkertainen asia. Se vaatii koulutusta, asenteiden muuttamista ja suuren määrän henkilöstöhallinnollisia järjestelyjä. Lopputulos on kuitenkin upea, kustannukset laskevat samalla kun laatutaso nousee.

Japanilaisten ansioista strategiapeli muuttui varsin perusteellisesti 80-luvulla ja muutos jatkuu.

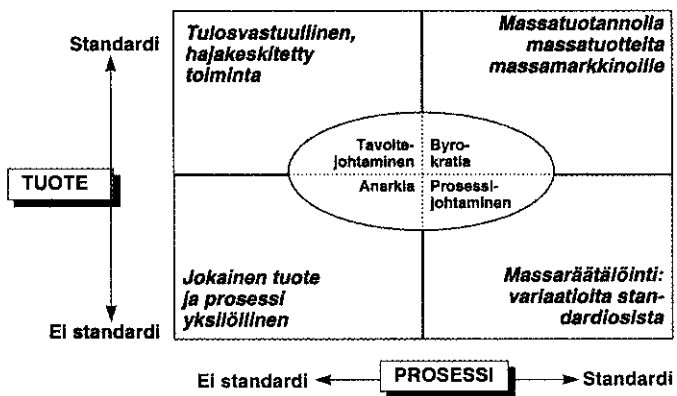
Nyt 90-luvun puolivälin jälkeen ollaan tilanteessa, jossa useimmilla toimialoillaan suuret operaattorit ovat maailmanlaajuisesti hankkineet itselleen täyden setin shakkinappuloita. Nyt pelataan uudella tasolla.

Laatu keskellä suuta

Perinteisestä tammipelistä on jouduttu siirtymään kaksiulotteiseen suunniteluun.



LAATUJOHTAMINEN RIIPPU STANDARDOINNISTA



TOIMIALA / YRITYSKULTTUURI SAATAA OLLA KANSALLISTA KULTTUURIA MERKITTÄVÄMPI TEKIJÄ



Department of Industrial Management @ Helsinki University of Technology

nen laatu keskustelussa professori Lillrank määrittelee humpuukiksi.

- Sen sijaan toimialan ja yhtiön omaksumalla kulttuurilla on merkitystä. Yrityksen kulttuuri on lisäksi ilmiö, johon pystyy vaikuttamaan. Avainasemassa on korkein johto. Jos toimitusjohtaja on kiinnostunut jostain asiasta niin se rupeaa kyllä hyvin nopeasti kiinnostamaan kaikkia muitakin. Jos asia ei kiinnosta toimitusjohtajaa niin ei se kiinnosta muitakaan. Ei se sen kummempaa ole.

Toimialojen kulttuurierot johtuvat paljon siitä mikä toimialan rakenne on. Rakennetta voidaan tarkastella kahden muuttujan avulla. Katsotaan mikä prosessi siinä pyörii ja toiseksi tutkitaan mikä on sen standardisoinnin aste. Missä määrin prosessi rakentuu toistuviin operaatioihin.

Tuotteiden tarkastelu on niinkään tärkeää. Onko kyseessä massatuote, vai ovatko tuotteet joka kerta erilaiset.

Perinteisessä käsityöläisyhteiskunnassa jokainen tuote oli vähän erilainen ja valmistustapakin muuttui joka kerta. Miellyttävää mutta tehotonta puuhaa. Yhteiskunta on siitä kehittynyt. Ääritapauksissa valmistetaan massatuotteita massatuotannon avulla massamarkkinoille.

Oleellista on, että laadun maailmassa käytetään tilastoja ja muita arvoja, jotka kuvaavat tätä tilannetta. Meille tyrkytetään menetelmiä, jotka on kehitetty toistuvia operaatioita varten. Ne eivät sovellu toimintaan, jossa jokainen toimitus ja tuote on hieman erilainen.

Kun tätä ei nähdä eikä ymmärretä on helppoa vetää japanilaiset, ruotsalaiset ja amerikkalaiset mukaan peliin. Suomessa tilanne on sellainen, että meillä on hyvin vähän yrityksiä, jotka luettai-

siin massatuotantoon kuuluviksi. Olemme pikemminkin tulossa siitä pois. Kappaletavarateollisuudessa olemme menossa yhä enemmän massaräätälöinnin suuntaan.

Taattu laatutuote

Varsinkin palvelualoilla on taas tavallista, että tuote on standardoitu, mutta sen tuottaminen tapahtuu joka kerta eri tavalla.

Esimerkin tästä puhuja löysi hyvin läheltä. Teknillinen Korkeakoulu tuottaa diplomi-insinöörejä.

- Varjelemme hyvin mustasukkaisesti tuotteen laatutasoa ja sen normitusta. Ei ole kuitenkaan kahta jannua, jotka olisivat edenneet tähän DI-tutkintoon täysin samaa reittiä eikä ole kahta ker-

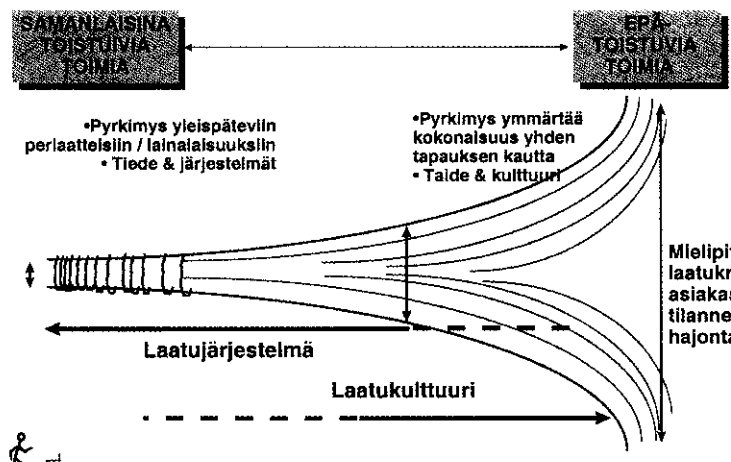
taa jolloin jokin asia olisi opetettu täysin samalla tavalla. Tässä maailmassa johtaminen lähtee tavoitteesta. Suomalaisella laatujohtamisella on aikamoisia haasteita tällä sektorilla, sillä tarkoituksenmukaista metodologiaa ei ole vielä lopullisesti mietitty eikä keksitty.

Laatupalkintoajattelu on professori Lillrankin mukaan prosessin kehittämiseen sopiva työkalu, joka toimialasta riippumatta sopii hyvin erilaisten asioiden kehittämiseen. Sen vahvuus on siinä, ettei se kerro miten asiat pitäisi tehdä vaan aktivoi itse laadusta vastaavan kysymällä miten olet asioita hoitanut.

Lopuksi Paul Lillrank käytti tilaisuutta hyväkseen lanseeratakseen kehittämänsä laatu konseptin. Kyseessä on suomalainen *laatulua*, joka on tarkoitettu käytettäväksi massaräätälöintitoiminnassa, jonka kanssa Suomen teollisuus tulevaisuudessa joutuu elämään. Luudan varsi koostuu toistuvista samantapaisista toimista, jotka sidotaan mahdollisimman tiiviisti nippuun standardien, etenkin ISO 9000:n, avulla. Tyviosan muodostavat eri laatu järjestelmät ja käsikirjat. Lakaiseva osa pysyy paremmin kasassa mitä vankempia varsi ja tyviosa ovat rakenteeltaan.

Luudan avulla pyritään luomaan laatu kulttuuria. Sellaisesta voidaan puhua kun yrityksissä saadaan aikaan sellainen kulttuuri, että ihmiset pystyvät omia aikojaan pomoilta kysymättä ja ohjekirjaan katsomatta tekemään oikeasuuntaisia päätöksiä käytännön tilanteissa. □

LAATULUA



Department of Industrial Management @ Helsinki University of Technology



Tapiola
Sinfonietta
10-vuotta
Onnittelumme!

Yhteistyökumppanimme Tapiola Sinfonietta, johtajanaan Jean-Jaques Kantorow.

Musiikki on sävelten kemiaa.



Kemira Oyj, PL 330, 00101 Helsinki. Puh. 010 8611, fax 010 862 1797, www.kemira.com



Parasta suomalaista laatua Kalastajatorpalla



*Vuoden 1998 vuorimiespäivät sujuivat yhteisen laatu-
auditoinnin merkeissä. Puitteet olivat erste Wahlia kautta linjan. Niin puhujakuin ruokalistakin oli laadittu viimeisen päälle. Larox oli iltaa varten toteuttanut iskulauseensa "Separates the best from the rest" ja paikkasi monen vuorimiehen työkiireistä johtuvan lip-sahduksen ojentamalla ruusun kaikille daameille.*

TEKSTI BO-ERIC FORSTÉN
KUVAT BEF, LF



Vasemmalta: Martti Kauhanen, SKJ-Yhtiöiden toimitusjohtaja, Marja-Liisa Kauhanen, geologian professori Tuomo Alapieti Oulusta sekä Terttu Alapieti.

Aivan puhtain paperein ei kuitenkaan selviydytty. Rautaruukista lainattu tarkkailija, pääluottamusmies Asser Siuvatti pääsi jo iltapäivällä tekemään huomautuksen herrojen ajankäytöstä ja reklaamaatiovaiheeseen siirryttiin Kalastajatorpan pöytäkarttoja tarkistettaessa.

Mustalle listalle joutui myös yhdistyksen liikuntajasto, jolta unohtui menetelmäkäsikirjan seuraaminen illan suussa, pääsihteerin mielipahaksi.

Päivän ulkomaalaiset kunniavieraat

olivat Svenska Bergsmannaföreningenin puheenjohtaja Lars Werner ja Svenska Gruvföreningenin johtaja Alf Wikander sekä Norske Ingeniörföreningenin Tarald Husaas.

Illan puhujista päivien kotimainen, vieras Kauppa- ja teollisuusministeriön ylitarkastaja Heikki Vartiainen sai suuret suosionosoitukset pitäessään lyhyen mutta ytimekkään puheen, jossa hän korjasi kaikki mahdollisesti syntyneet väärinkäsitykset maan kaivosteollisuuden tilasta.

den tilasta.

Osanottoluvuista päätellen nousu-suhdanne jatkuu vuoriteollisuudessa. Esitelmää kuunteli tänä vuonna 90 korvapäria enemmän kuin viime vuonna ja, kuten vuorimiestraditio edellyttää, ruuhkan huippu sattui illallistanssiaisiin ja hyvin harva lähti paluuliikenteeseen ennen lauantain lounasta. Seuraavassa satunnaista kuvadokumentaatiota Kalastajatorpan siirtomaasalissa lähi ympäristöineen. □



Etuolalla Ari Pikkuaho, Rautaruukki Steel, Raabe, Riitta-Liisa Pislä, ja Mikko Arponen, Rautaruukki Steel, Raabe.



John Relander, Outokumpu Engineering Contractors, Riittamaija Salmi, ja Mikko Rättyä, Outokumpu, Tornio.



Iloinen pöytäseurue. Vasemmalta: Ulla-Maija Katajarinne, Pekka Mikkola, Suomen Malmi Oy, Kaija Kivistö, ja Heikki Savolainen, Atlas Nordic Cement.



Snapsilaulun esittäjiä vasemmalta edestä myötäpäivään: Pentti Vibanto, Harri Hakkala, Tiina Hakonen, Lauri Palmu, Anna Forssén, Antti Muranen, Heli-Maarit Kuronen, Erkki Kuronen, Jukka Vatanen, Riku Sarkkinen ja Heikki Pirinen.



Svenska Bergsmanna-föreningen'in terveiset esitti yhdistyksen puheenjohtaja Lars Werner.





Taiteilija Vesa-Matti
Loiri juhlisti
Vuorimiespäivien
iltajuhlaa
Kalastajatorpalla.



Vuorimiesten
ehtoollinen...



Ylitarkastaja
Heikki
Vartiainen,
Kauppa- ja
teollisuusministeriö.



LAATU, NYKYAIKAISUUS JA OSAAMISEN PITKÄ PERINNE

Suomen suurin yksityissairaala tarjoaa palveluita koko maahan.
Potilaaksi yksityisesti tai terveystieteiden keskuksen läheteellä.

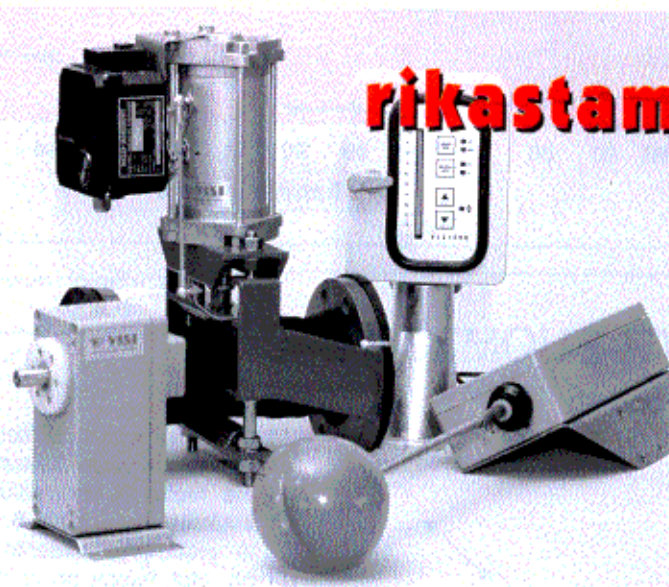
- ◆ Yli 20 lääketieteen erikoisalaa
- ◆ Yli 100 000 asiakaskäyntiä vuosittain
- ◆ Leikkaus- ja vuodeosastohoidot
- ◆ Laboratorio- ja röntgentutkimukset
- ◆ Poliklinikkapalvelut

ILMAINEN AJANVARAUS
kaikkialta Suomesta, Puh. 0800 187 187



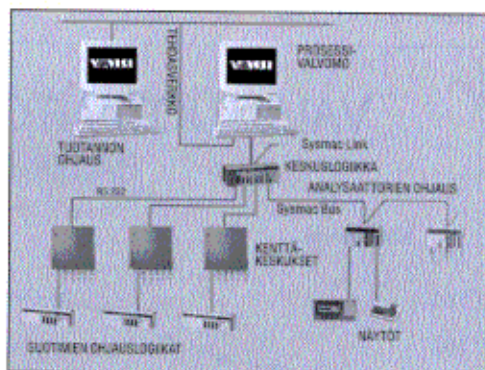
OULUN DIAKONISSALAITOS
SAIRAALA

Uusikatu 50, 90100 Oulu, Puh. (08) 3132 011



Mittaus- ja säätölaitteet

Suomalaista rikastamoautomaation osaamista.



Ohjauksjärjestelmät

Vahvuutemme on sähköautomaation kokonaistoimitukset ja projektiosaaminen.

VISI-SYSTEMS OY
Vasaratie 2, 48400 Kotka
Puhelin (05) 225 5000, Faksi (05) 225 5050

Logiikka merkkeinä Omron ja Siemens. PC-valvomoina InTouch, PCIM ja Omron SCS. Erikoissovellukset Visual Basic- sekä dokumentointi AutoCAD- ja CADS-ohjelmilla.



<http://www.visi.fi>

Automaatiota asiakkaan ehdoilla.

*Toteutukset puhuvat
osaamisen laadusta.*

Valimoteollisuudelle kuuluu hyvää

PAAVO TENNILÄ

Suomen valutuotannon kehitys

Suomen valutuotanto ylsi vuonna 1997 kaikkien aikojen ennätyslukuihin. Rauta- ja teräsvalua tuotettiin 123 500 tonnia ja metallivalua 10 000 tonnia, **kuvat 1 ja 2**. Rauta- ja teräsvalimot ohittivat syvän laman aallonpohjan vuonna 1993, metallivalimot jo vuotta aikaisemmin. Nopean nousun jälkeen rauta- ja teräsvalimot törmäsivät kapasiteetin puutteeseen vuonna 1995 ja tuotannon kasvu tasaantui. Metallivalimojen tuotanto näyttää olevan yhä jatkuvassa nousussa.

Rauta- ja teräsvalujen suora vienti oli viime vuonna 28 %, **kuva 3** ja metallivalujen 37 % tuotannosta. Kun valun käyttäjien vienti otetaan huomioon, nousee valujen kokonaisvienti todennäköisesti kahden kolmasosan ja kolmen neljäsosan välille tuotannosta. Valimoteollisuuden palveluksessa työskentelee noin 3000 henkilöä, **kuva 4**, mikä merkitsee 30 % lisäystä syvimpään lamaavuoteen 1993 verrattuna. Työn tuotta-

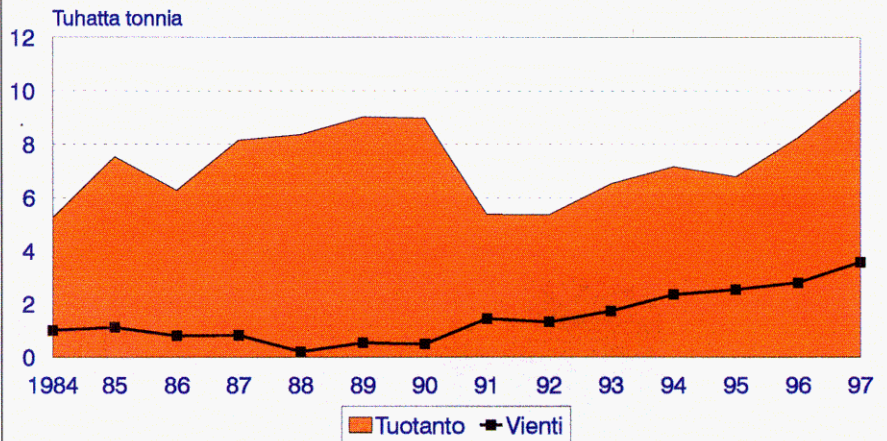
vuus on parantunut vuodesta 1990 nykyyhteen noin 20 %, vaikka uuden työvoiman rekrytointi onkin jonkin verran hidastanut työn tuottavuuden kasvua viiden viimeisen vuoden aikana. Suomen koko valutuotannon arvo oli vuon-

na 1997 noin 1,8 miljardia markkaa. Esitetyt luvut perustuvat Metalliteollisuuden Keskusliiton, MET:in jäsenvalimojen tilastoihin. MET:in 35 jäsenvalimon tuotannon arvioidaan kattavan noin 95 % koko maan tuotannosta.

Eurooppalaista tasoa

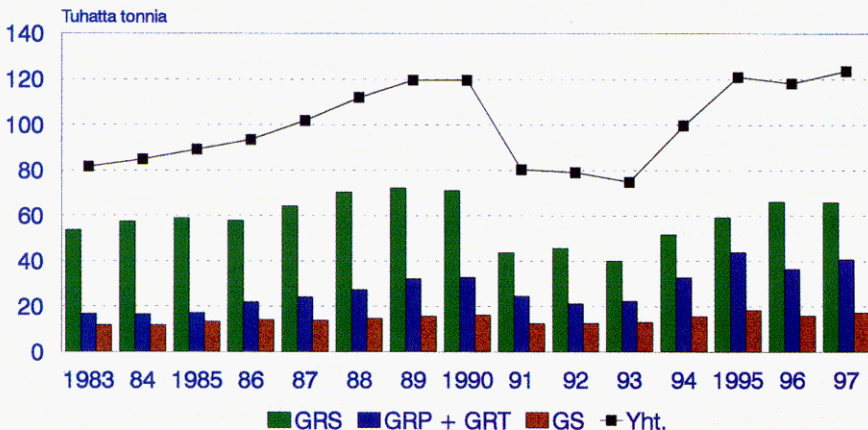
Valimoteollisuus on joskus laskettu savupiipputeollisuuteen kuuluvaksi. Aikoina, jolloin valimojen sulatusuunien savut johdettiin Suomessakin suodattamattomina taivaalle, tämä nimitys olikin oikeaan osunut. On myös väitetty, että valimotuotanto sopisi paremmin kehitysmaihin kuin kehittyneisiin teollisuusmaihin. Tilastot eivät tue tällaista käsi-

SUOMEN VALUTUOTANTO JA VALUJEN VIENTI EI-RAUTAMETALLI



Kuva 1. Rauta- ja teräsvalun tuotanto Suomessa 1983...1997.

VALUTUOTANTO (T) SUOMESSA RAUTA JA TERÄS



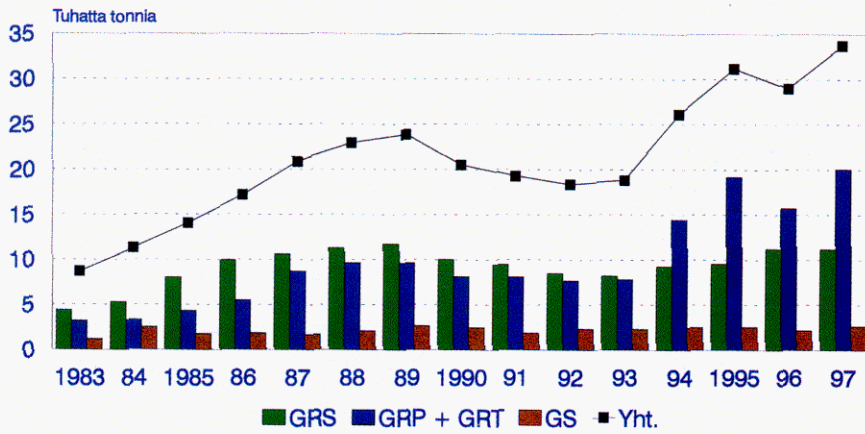
Kuva 2. Metallivalun tuotanto ja vienti Suomesta 1984...1997.

tystä. Euroopan valimoliiton CAEF:in tilastojen mukaan Saksalla on johtoasema rauta- ja teräsvalun tuotannossa asukasta kohti, **kuva 5**. Suomi on hyvällä pistesijalla viidentenä. Merkittävää on, että Suomi on ohittanut Iso-Britannian, joka vielä ennen lamaa vuonna 1988 oli vastaavassa vertailussa Suomen edellä.

Panostusta teknologiaan

Suomen valimoteollisuus on satsannut voimakkaasti teknologian kehittämiseen viime vuosina. MET:in Valimoiden toimialaryhmä toteutti TEKES:in tuella vuosina 1991...1995 teknologiaohjel-

VALUJEN VIENTI (T) SUOMESTA RAUTA JA TERÄS

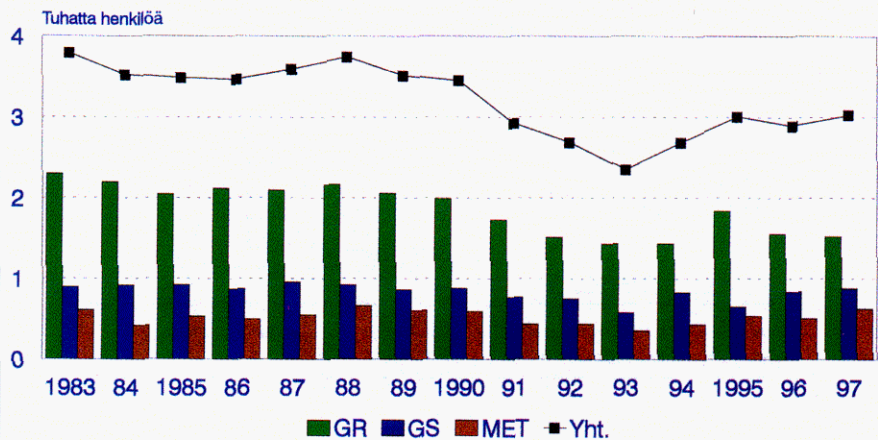


Kuva 3. Rauta- ja teräsvalun vienti Suomesta 1983...1997.

man "Valupohjaisten komponenttien valmistuksen kehittäminen". Ohjelman kokonaiskustannukset olivat 55 miljoonaa markkaa. Toimialaryhmän jäsenvalimot osallistuivat ohjelman kustannuksiin paitsi työpanoksillaan myös suoralla rahoituksella, jonka suuruudeksi sovittiin 0,1 % kunkin valimon liikevaihdosta vuosittain.

Teknologiaohjelman pääteemaksi muodostui tietotekniikan soveltaminen koko valmistusketjussa konstruktion suunnittelu - valun suunnittelu - valumallien ja työkalujen valmistus - valukomponentin valmistus. VTT:n tutkijat piirsivät hankkeeseen ryhdyttäessä tavoitteista vision, **kuva 6** (seuraavalla si-

VALIMOIDEN HENKILÖSTÖ SUOMESSA Vuoden lopussa



vulla). Sitä on toteutettu hyvällä menestyksellä. Valimoiden toimialaryhmä jatkaa edelleenkin yhteistä kehitystyötä.

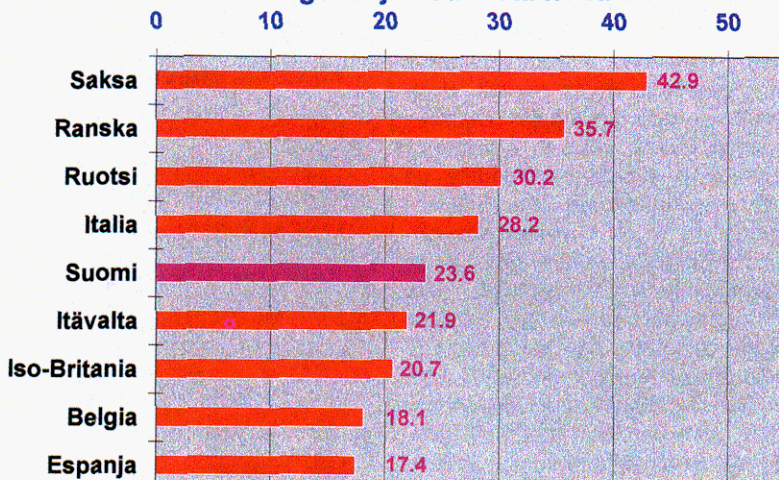
Konkreettisia tuloksia

Tietotekniikka tuli valimoalueelle ennen muuta jähmettymisen simuloinnin kautta. Kaupallisten ohjelmistojen varsinainen esiinmarssi tapahtui joka viides vuosi pidettävässä kansainvälisessä GIFA-näyttelyssä Düsseldorfissa vuonna 1994. Jähmettymisen simulointi uhkasi kuitenkin jäädä "herrojen herkuksi". Hyvin suuria ja kalliita ohjelmia han-

Kuva 4. Valimoiden henkilöstö Suomessa 1983...1997.

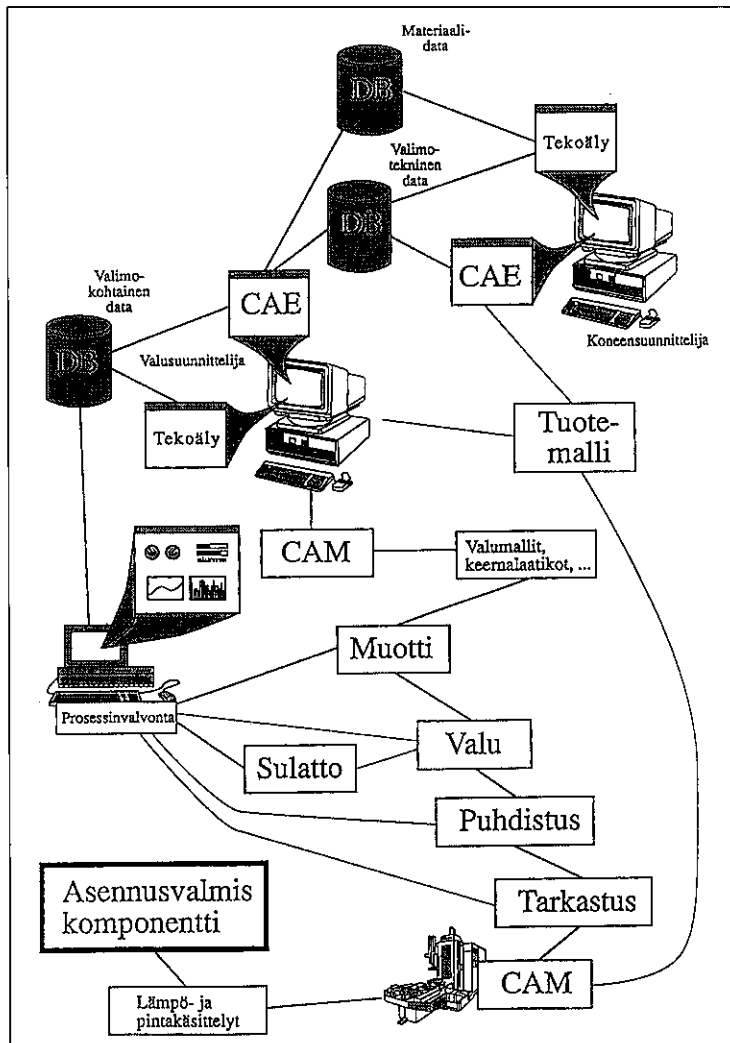
RAUTA- JA TERÄSVALUN TUOTANTO 1995

Kg valuja asukasta kohti



kittiin yliopistoihin ja korkeakouluihin ja suuret ohjelmistotalot pyrkivät niiden kautta estämään yksinkertaisempien ja halvempien ohjelmien pääsyn markkinoille. Surullisia esimerkkejä tästä näkyi mm. Suomessa ja Ruotsissa. Muuan saksalainen ohjelmistotalo katkoi VTT:lle teknologiaohjelman yhteydessä hankitun simulointiohjelman toimintaa ja uhkasi VTT:tä oikeudellisilla toimilla ja EU-boikotilla kuultuaan, että VTT:llä kehitettiin TEKES:in ja MET:in teknologiaohjelmassa pk-valimoille soveltuva simulointiohjelmaa. Ruotsin ainoa valimotekniikan professori toimii ota mainitun saksalaisen ohjelmistotalon myyjänä. →

Kuva 5. Valutuotanto kg/asukas eräissä Euroopan Valimoliiton, CAEF:n jäsenmaissa vuonna 1995.



Kuva 6. Visio tietotekniikan sovelluksista simultaanisuunnittelussa ja valukomponentin valmistuksessa vuodelta 1991.

Itsepäiset suomalaiset kehittivät oman simulointiohjelman, CastCAE:n, kuva 7. Tällä hetkellä sitä käyttää jo kolmesta suomalaista valimoa jokapäiväisessä työssään. Ohjelman markkinoinnista ja päivityksestä huolehtii teknologiaohjelman kyliäisenä syntynyt spin-off-yritys, CT Castech Inc. Oy. Yksi maan suurimmista valimoista käyttää työasematasoista ulkomaista ohjelmaa. Sellaisia on hankittu myös VTT:lle, TKK:lle ja TTKK:lle. Tarkoituksena on ollut luoda tutkimuslaitoksiin mahdollisimman täydelliset valmiudet simulointeihin eri ohjelmilla niiden valimoiden tarpeisiin, joilla ei ole omia ohjelmia samoin kuin tehdä simulointeja valun käyttäjille. MET:in Valimoiden toimialaryhmällä on parhaillaankin käynnissä projekteja simuloinnin alueella. Muotin täyttymisen simulointi on osoittautunut huomattavasti vaikeammaksi tehtäväksi kuin jähmettymisen simulointi. Silläkin alueella ollaan kuitenkin jo voiton

puolella. Esim. painevalussa muotin oikea täyttyminen on onnistumisen tärkein edellytys. Uudet keinot ovat jopa mullistaneet perinteisiä kestopuottien suunnittelurutiineja.

Pikamallitekniikoiden käyttöä on edistetty useissa projekteissa.

Rapid Prototyping -valmistuksessa yleisesti käytettyä viipalointimenetelmää on sovellettu myös puusta, muovista tai metallista työstettyjen valumallien valmistukseen, kuva 8. Työstörotujen luomiseen viipalointimenetelmällä on kehitetty Rapid-CAM-ohjelma. Sitä soveltamaan on myös syntynyt spin-off-yritys, ProToolig Oy. Viipalvalmistus toteutetaan 3-akselisella työstöllä, joka on niin tietotekniikan kuin itse työstönkin osalta huomattavasti helpompaa ja halvempaa kuin 5-akselinen työstö. Vielä kuluva vuosikymmenen alussa valumallien valmistaminen CAD/CAM-tekniikalla oli Suomessa yleensä kalliimpaa kuin perinteisillä menetelmillä.

Suhteet ovat nyt vakuuttavasti muuttaneet päinvastaisiksi. Lisäetuna saadaan huomattava mittatarkkuuden parantuminen.

Valimoteollisuuden tulevaisuus

Tulevaisuuden ennusteet ovat monesti eri suuntiin osoittavia. Yhdestä seikasta ollaan kuitenkin yleisesti yhtä mieltä. Suomi on pysyvästi korkean kustannustason maa monestakin syystä. Siksi Suomessa voidaan valmistaa kannattavasti vain teknisesti vaativia tuotteita.

Valimoteollisuus ei tee tästä säännöstyä poikkeusta. Tämän kirjoittajan henkilökohtainen näkemys Suomen valimoteollisuuden SWOT-analysistä on oheisessa taulukossa. Siihen liitettäköön muutama selittävä sana.

EU/EMU-jäsenyys luo luottamusta suomalaisen teollisuuteen.

Teknologiassa Suomen valimoteollisuus edustaa hyvää eurooppalaista tasoa.

Koulutustaso on Suomessa korkea, kiitos myös Uno Cygnaeusken 140 vuotta sitten tekemän perustustyön.

Suomen Valimoteollisuuden SWOT-analyysi

Vahvuudet

- EU/EMU-jäsenyys
- Teknologia hanskassa
- Hyvä koulutustaso

Heikkoudet

- Kaukainen sijainti
- Kylmä ilmasto
- Korkea kustannustaso

Uhat

- Pienet kotimarkkinat
- Kieli- ja esiintymistaidon puute
- Tupo-devalvaatio -leikki

Mahdollisuudet

- Teknologian kehittäminen
- Viennin lisääminen
- SBT-periaate

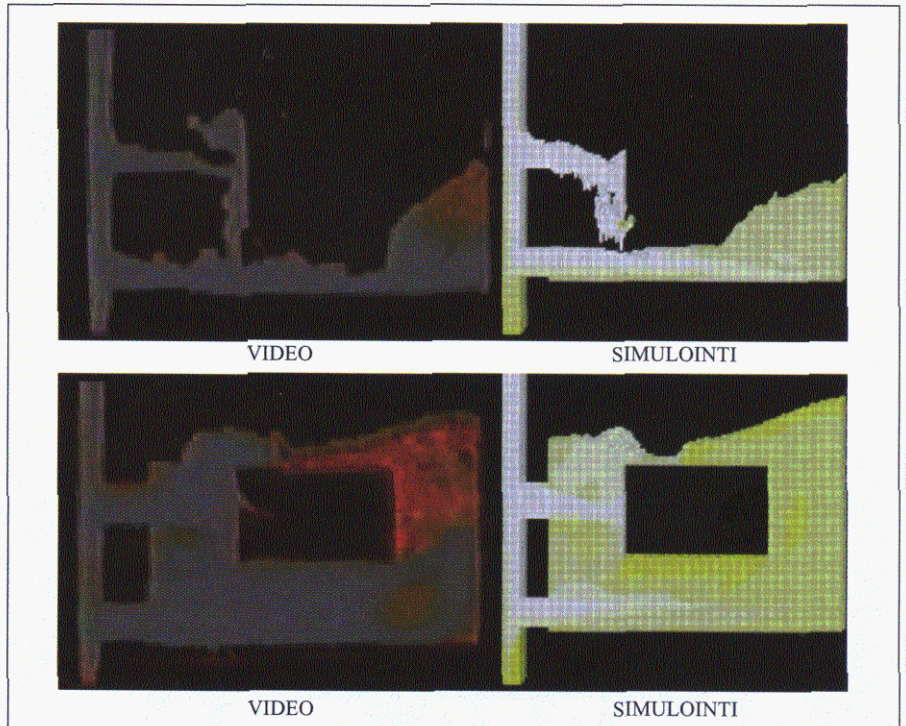
Kaukainen sijainti suurista kulutuskeskuksista merkitsee muutakin kuin rahtikuluja. Suuret autotehtaat, jotka ovat myös Suomen valimoteollisuuden suuria asiakkaita, puhuvat kahden tunnin toimitusvalmiudesta.

Kylmä ilmasto merkitsee kalliita rakennus-, lämmitys- ja kuljetuskustannuksia.

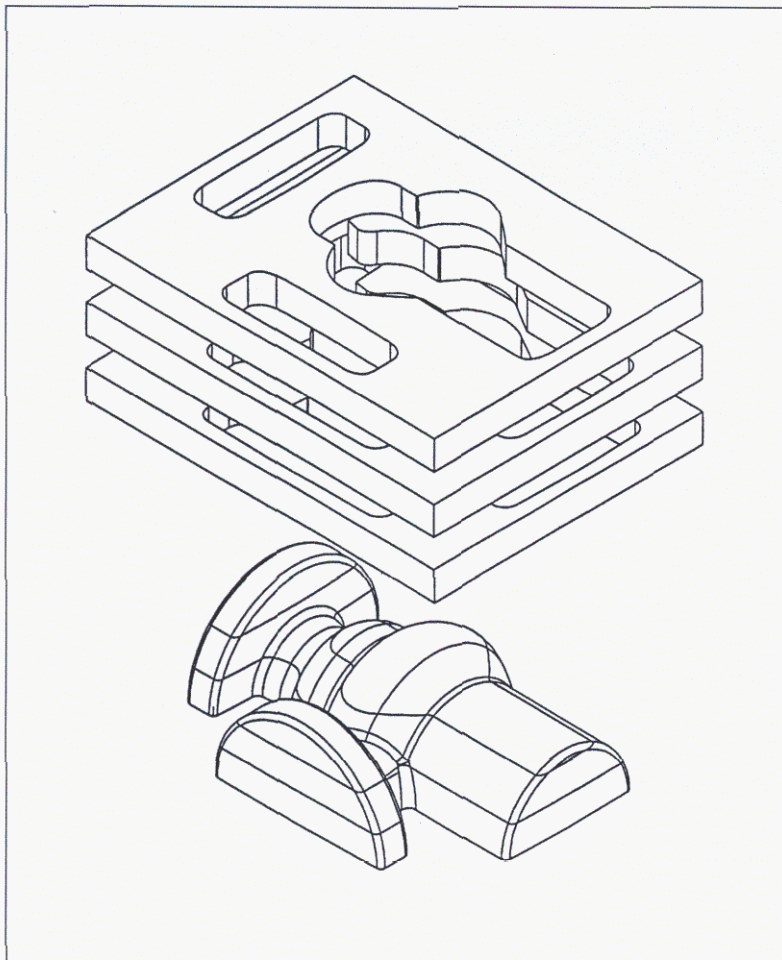
Korkea kustannustaso johtuu mm. kahdesta edellä mainitusta seikasta sekä suomalaisten kunnianhimoisesta hyvinvointiyhteiskunta-ihanteesta.

Pienet kotimarkkinat asettavat vientipakon kaikkine tarvittavine lisäponnistuksineen.

Kieli- ja esiintymistaidon puute on selvä viennin kasvun este. Yksipuolinen keskittyminen pelkästään englanninkieleen on suurin virhe, mitä koulupoliitikassa on sotien jälkeen tehty. Kärjistyksiä voidaan sanoa, että nykynuoret oppivat englantia vaikka sitä ei opetetaisi kouluissa lainkaan. Sen sijaan on vakava uhka, että Suomen tärkeimpien ostajamaiden kielet on jätetty rempalleen. Pakkoruotsi-käsitteen kulovalkeamainen leviäminen on suorastaan



Kuva 7. Valumuotin täyttyminen keraamisen lasin läpi videoituna vasemmalla ja CastCAE-ohjelmalla simuloituna oikealla.



Kuva 8. Venttiilipesän valumallin viipaletyöstön periaate. Ylijäämämateriaali nostetaan viipaleittain pois valmiin mallin ympäriltä.

surkeaa. Esiintymistaitoa on Suomessa perinteisesti opetettu vain entisen alakoulun kuusijuhlissa. Esiintymistaidon pitäisi kuitenkin olla ykkösprioriteetilla kaikissa teknisissä ja kaupallisissa oppilaitoksissa.

Tupo-devalvaatio-leikkiä on Suomessa leikitty jo vuosikymmeniä.

Leikki ei EMU:ssa enää suju, koska toinen noppa puuttuu. Tätä ei Suomessa tajuta tai ei uskalleta sanoa ääneen. Vanhaa leikkiä tullaan jatkamaan jääripäisesti. Kilpailukyky voi hävitä nopeasti. Mitäpä EU:n mallioppilas silloin tekee?

Teknologian kehittäminen on Suomen teollisuuden eilinehto. Paikoilleen pysähtyminen merkitsisi jälkeen jäämistä.

Viennin lisääminen on välttämätöntä, koska kotimarkkinat ovat pienet ja teknisesti etevä tuote kysytään kaikkialla vähemmän kuin halpoja massatuotteita.

SBT-periaate. Legendaarinen konepajamies Arno Saraste esitti periaatteen, jota hän kuvasi sanoilla **Sakilla Bisneksen Tekoon.**

Tämä periaate näyttää menevän hitaan puoleisesti suomalaisten kovaan kalloon, mutta toivoa herättäviä merkkejä on näkyvissä.

Sopinevatkohan tähän kohtaan vanhan itänaapurista kertovan teekkarilaulun sanat: "Kirjasto on joka kolhoosisa, muutamat jo osaa lukea." □



Ghanan maankamaran salat julki suomalaisella huipputekniikalla

Koneen alla vilistävän maankamaran sähköiset ja magneettiset ominaisuudet rekisteröityvät siiven kärkiin asennettujen "lentopommien" kautta.

Pieni suomalaisjoukko mittasi savannin puiden latvoja hipovasta lentokoneesta lähes koko viime vuoden Ghanan kallioperän fysikaalisia ominaisuuksia. Laajan mittausohjelman tarkoitus on vahvistaa Ghanan kaivosalan geotieteellistä tietoperustaa Pohjoismaiden kehitysrahaston ja Maailmanpankin Kansainvälisen Kehitysjärjestön, IDA:n, yhteisrahoituksella. Maan kaivostoimintaa pyritään näin virkistämään ja houkuttelemaan yksityisiä investointeja köyhään Ghanaan, jonka vientituloista lähes puolet tulee kaivosalalta. Suomalaisryhmä voitti tiukan kansainvälisen tarjouskilpailun ja sai urakan hoitaakseen. Onnistumisen takana on kymmenien vuosien kokemus vastaavasta työstä niin Suomessa kuin muuallakin sekä ajanmukaisin huipputekniikka ja lentokalusto.

PAMELA LEACH, TAMALE, GHANA, 24 JUNE, 1997. KIRJOITTAJA ON KANADALAINEN YHTEISKUNTATIETEILIJÄ, JOKA VALMISTEELEE GHANASSA VÄITÖSKIRJAANSA. SUOMENTANUT KALLE TAIPALE, GTK

Viime vuonna joukko suomalaisia vietti juhannusta eräällä kattoterassilla katselun Tamalen pölyistä katua Ghanassa. Juhlailoa ryydittivät makkarat, oliivit, pähkinät ja muovimukeista tarjoiltu halpa punaviini sekä valokuvat ja puheet. Hyväntuulinen joukko ihaili auringonlaskua. Nämä suomalaiset viettivät päivänsä työskentelemällä sihisevän kuumen Länsi-Afrikan auringon alla, toiset maassa toiset taivaalla. Miksi?

Suomen Geologian tutkimuskeskus oli ottanut tehtäväkseen aerogeofysiikan kartoitushankkeen Ghanassa. Hanke antoi mahdollisuuden käyttää suomalaista asiantuntemusta ja teknologiaa tämän alikohdittuun maan tulevaisuuden parhaaksi. Myös Suomi hyötyy työstä, kuten kuulin vieraillessani tutkimusyksikön tukikohdassa Tamalassa. Seuraillemalla ryhmän päivittäistä työskentelyä, pääsin jonkinlaiseen käsitykseen tästä hyvin korkean teknologian hankkeesta.

Aamuvahdin taivaalle

Ei kestänyt kauankaan, ennenkuin onnistuin juonimaan itseni taivaalle. Kun useimmat suomalaiset olivat vielä unen mailla, heidän neljä maamiestään viilettää läpi aamun viileän ilman kohti Tamalen lentokenttää. Päivän ensimmäiselle mittaustenlennolle on lähdeävä kello seitsemältä. Tänä aamuna aamiaisenkin tuli ajallaan. Tämä tyydyttävä voitto jaettiin hotellin henkilökunnan kanssa, jolta on vienyt jonkin aikaa päästä ymmärrykseen suomalaisjoukon aamuikiireistä. Kun minut poimitaan kyytiin, auringon ensisäteet piikistävät esiin.

Tienvarren maisemat ovat idylliset ja seesteiset, lehmät ja vuohet laiduntavat sateen jäljiltä tuoretta ruohoa, ja savimajojen välisiltä pihoilta kohoaa savujuovia. Suomalaisten tavoin monet paikalliset asukkaat aloittavat päivänsä ennen aamunkoittoa. Jo nyt kirjavamekkoiset naiset kantavat päänsä päällä vettä valtavissa kulhoissa tai savikannuissa; muut kyläläiset suuntaavat torille raskaasti kuormatuilla polkupyörillä tai yrittävät saada kyydin rahtia kuljetavilta kuorma-autoilta, jotka risteilevät pitkin poikin maata. Nuori poika ponnistelee polttopuutaakka harteillaan. On hiljaista lukuunottamatta kukkoja ja päivän ensi tervehdyksiä; kutsuhuuto rukoushetkeen moskeijaan on vaiennut.

On vaikea uskoa, että muutaman lyhyen tunnin kuluttua maisema voi olla niin erilainen; näännytävä kuumuus, punainen, lähes sokaiseva pöly sekä

meteli, tiet täynnä ihmisiä ja ajoneuvoja. Mutta suomalaiset ovat yhtä mieltä tavoitteestaan päästä taivaalle ja aloittaa päivän työnsä.

Lentokentällä työt käynnistyvät välittömästi. *Olli Halonen*, tämän lennon operaattori, käynnistää maa-aseman laitteet ja tarkistaa lentokoneen mittalaitteet yhdistävän tietoliikenneverkon. Videokamera, joka tarkkailee lintuperspektiivistä kaikkea koneen alapuolella olevaa, on käynnistetty ja yhtäkkiä voin nähdä edessäni olevasta pienestä ruudusta kentän bitumisoran jokaisen kivenkappaleen. Suunnistaja, *Rauno Haverinen*, kiertää kartat erityiseen rullakokoon. Tavalliseen tapaan Haverisella on valmiina lista lentolinjoista sekä lentosuunnitelma. Lentäjät, *Hanif Munge* ja *Raimo Vartiainen*, tarkistavat huolellisesti koneen ulkopuolen ja ohjaamoon päästyään käyvät läpi pitkän tarkistuslistan toimintaan ja lentoturvallisuuteen liittyviä asioita. Sillä välin operaattori kytkee irti sähköjohdon, joka liittyy koneen terminaalirakennukseen. Rauno opastaa minua varauloskäyntien käytössä ja Olli tulee näyttämään kuinka käytetään sisäpuhelimen kuulokkeita ja mikrofonia. Varustus näyttää palvelevan kahta tarkoitusta. Se mahdollistaa miehistön keskinäisen keskustelun ja hukuttaa moottoreiden kuurouttavan metelin.

Olemme nyt vyöttäytyneet istuimiimme, potkurit pyörivät ja moottorit jyrisevät. Miehistö hoitaa rutiininsa tyyneesti ja muutamassa hetkessä olemme ilmassa.

Ihmettelen silmiäni eteen avautuvaa maailmaa. Näen pyöreitä yhteen ryhmittyneitä olkikattaisia savimajoja ja nämä majaryhmät yhdessä muodostavat kyliä. Kimalteleva vesilakeus: pato! Padon alapuolella on ihme; sieviä vihannespuutarhoja, joita kastelee kanavien muodostama verkosto. Suuntaamme pohjoiseen ja maa muuttuu yhä kuivemmaksi. Näytämme joutuvan yhä kauemmaksi kaupungeista ja kylistä, kauemmas teistä ja sähkölinjoista, ja ennen pitkää näen loputtoman puu- ja ruohosavannin vailla merkkiäkään ihmisen läsnäolosta. Laskeudumme 900 metrin matkalentokorkeudesta 70 metriin lentääksemme ensimmäisen linjan.

Näkymät koneen ulkopuolella ovat kiehtovat, mutta sisällä on valtavasti opittavaa. Kaksi laitepaneelia vilkkuu edessäni ja LED-näytöt tarkkailevat jonkin näkyttömän potilaan elonmerkkejä. Miksi olemme täällä ja mitä ympärilläni tapahtuu? Tehtäväni on löytää tähän kaikkeen selitys. Aloitin tehtäväni maassa keskustelemalla ryhmän jäsen-

ten kanssa ja vähitellen pääsin jyvälle suuremmasta kuviosta.

Miljoonaurakka Suomeen - maailmalla hämmästellään

On pieni ihme, että Suomen Geologian tutkimuskeskus (GTK) kykeni tekemään menestyksellisen tarjouksen suorittaakseen tämän aerogeofysiikan kartoituksen, joka kattaa seitsemäsosaa Suomesta vastaavan alueen. Vuonna 1885 perustettu 750 työntekijän GTK on nykyisin yksi Euroopan johtavia geotieteellisiä organisaatioita. Se on Kauppa- ja teollisuusministeriön alainen valtiollinen tutkimuslaitos. GTK on rakentanut erinomaisen maineensa hankkimalla geologista tietoa ja tekemällä tutkimusta uusilla tekniikoilla ja menetelmillä. GTK on tehnyt aerogeofysiikkaisia tutkimuksia aina vuodesta 1951. Sillä on kokemusta kehitysyhteistyöhankkeista viidessä Afrikan maassa ja lisäksi se on vuonna 1996 päättänyt onnistuneet geofysiikkaiset tutkimukset Etiopiassa ja Eritreassa.

Mittauslentokoneen operoinnista vastaa Finnairin tytäryhtiö Malmilento Oy, Finnair tarjoaa ohjaajat, suunnistajat ja lentokonemekaanikot, mikä takaa parhaan mahdollisen asiantuntemuksen ja lentoturvallisuuden. Geofysiikoiden ja lentäjien yhteistyö alkoi jo 45 vuotta sitten silloisen Karairin kanssa. Yhtiö sulautui myöhemmin Finnairiin. Lentokone on kaksimoottorinen DHC-6/300 Twin Otter, joka on suunniteltu erikoisesti niin, ettei se synnytä mittalaitteita häiritsevää elektronista hälyä. Tämä kone sopii muiltakin ominaisuuksiltaan erityisen hyvin tehtäväänsä. Sitä on helppo käsitellä alhaisessakin nopeudessa, mikä on ihanteellinen piirre, sillä mittaustennot on tehtävä alle 250 kilometrin tuntinopeudella. Sillä voidaan myös operoida päällystämättömillä ja varustelemattomilla, lyhyillä kiitoradoilla.

Mitä sitten vaaditaan Geologian tutkimuskeskukselta tämän hankkeen toteuttamiseksi? Erikoislentokone, mittaus- ja navigointilaitteet, tietokonekeskus datan käsittelyä varten ja tietysti keraistunut, asiantunteva miehistö tekemään työ sekä maassa että ilmassa. Mobilisointi on hankalaa, sillä lentokone on lennettävä Suomesta, tässä tapauksessa Afrikan sarven kautta, missä tehtiin edellinen kartoitustyö. Kaikki laitteet on lennätetty erikseen paikalle.

Kysyin projektin johtajan sijaisena toimivalta *Maija Kurimolta* kartoituslentojen Ghanalle ja Suomelle tuomista hyödyistä. "Ghana saa hyvää geotieteellistä



Luova tauko Accrassa.

tietoa maankamarastaan, sillä kartoitamme laajan alueen. He saavat kipeästi tarvitsemaansa perustietoa maasta ja sen geologisista piirteistä. Tämän tiedon avulla heidän on mahdollista löytää uusia mineraaliesiintymiä eikä heidän tarvitse enää työskennellä umpiossa, jos niin voisi sanoa." Kurimo jatkoi: "Suomelle hyödyt ovat moninaiset. Hyvä maineemme tällä alalla karttuu. Hankimme myös tuloja GTK:lle niin, ettei sen toiminnan tarvitse olla täysin budjettirahoituksen varassa. Tämä auttaa meitä välttämään supistuksia; haluamme myös Suomessa tarjota täyden palveluvalikoiman. Yksi hyvin tärkeä hyöty on se, että nämä tulot antavat meille mahdollisuuden pitää yllä ajan tasalla olevaa varustusta ja pysyä teknologisen kehityksen kärjen tuntumassa".

Mittamiehet savannin taivaalla

Yritän lentokoneessa edelleen saada tolkkua siihen, mitä ympärilläni tapahtuu. Suunnistaja *Rauno Haverinen* suoltaa jatkuvasti suomenkielisiä ohjeita pilotille. Kaksi astetta vasemmalle, suoraan, kaksi astetta vasemmalle. Äkkiä kuuluu piippaus ja kaarramme jyrkästi – istun lähellä ikkunaa ja näen maan kallistuvan minua kohti. Henkeni salpautuu heti ja olen kauhusta kankeana. Lento vakautuu, mutta Haverinen ei ole tyytyväinen sijaintiimme; kaarramme jälleen. Kiertelemme paikalla aloittaaksemme uuden linjan. Keskityn siihen, mitä sisällä tapahtuu. Tiedän, että aivan tavallisenakin päivänä tällaisen mittauslennon tekeminen on taitoa kysyvä juttu; lennetään matalalla (70 metrissä tässä ohjelmassa), hiljaa (alle 250 km/t) ja pitkin suunniteltuja lentolinjoja. Lä-



Kylä Bolgatagan lähistöllä Koillis-Ghanassa.

hellä valtakunnanrajaa, kuten nyt, on niukasti operointitilaa, sillä emme voi ylittää rajaa. Kaarrostien on siksi oltava tiukoja. Ja niin varuillaan kuin ohjaajat ovatkin, mikä tahansa koneen epätasainen liike mittauslinjalla saattaa tarvella datan laadun; jopa miehistön radion käyttö vaikuttaa näin.

Olen jo varmistanut *Kai Nymaniilta*, toiselta operaattorilta, että koneessa olevilla laitteilla tehdään kolmenlaisia mittauksia. Magneetikentän voimakkuus mitataan kahdeksan kertaa sekunnissa siipien kärkiin sijoitetuilla magnetometreillä. Myös maan luonnollinen radioaktiivisuus rekisteröidään kerran sekunnissa. Tätä mittauksia nimitetään radiometriseksi menetelmäksi eli gammaspektrometriaksi, koska mittauksessa havainnoidaan radioaktiivisen hajoamisen tuottamia gammasäteitä. Kolmas kerättävä tietotyyppi on sähkömagneettinen tieto. Tällä menetelmällä paikannetaan sähköä johtavia kivilaji-

vyöhykkeitä. Sellaisiin vyöhykkeisiin liittyy usein sulfidimalmeja kuten kuparia ja nikkeliä sekä kultaa. Neljä kertaa sekunnissa sähkövirta singahtaa lentokoneen lähettimestä maankamaraan ja palaa takaisin koneen vastaanottoimeen, joka mittaa sen voimakkuutta, joka taas riippu kallioperän johtavuudesta. Mittausalueen joka pisteestä saatavan kolmen tyyppisen tiedon avulla geofyysikot tietävät alueen geologiasta melko paljon.

Tavoitteena huippulaatu

Maija Kurimon löytää lähes mihinkään päivästä hyvänsä kentällä olevalta tukiasemalta, jossa kolme tietokonetta auttaa operaattoreita valtavien datamäärien numeronmurskauksessa. Vil-

kaisu huoneeseen kertoo paljon. Vihreä valo satelliittipuhelimessa osoittaa, että kaikki järjestelmät ovat valmiina säännölliseen yhteydenpitoon Suomen kanssa. Satelliittipaikannusjärjestelmän vastaanotin kertoo maaseuran sijainnin ja kaksisuuntainen radio ilmoittaa koneen tulosta ja toimii 'kovan' lennonjohtotorniin. Paikka on siisti, mutta tehokkaasti käytetty, täynnä korkeaa teknologiaa, mutta inhimillinen. Yhdellä seinällä riippuvat Suomen ja Ghanan liput ja joka puolella muualla on karttoja. Muutamia kirkkaalla tussilla merkitty saavutukset: kunkin alueen jo lennetyt linjat. Eräät kartat kuvaavat maan pinnanmuotoja. Lisäksi on listoja: lista puhelinnumeroista Suomeen, Accran (Ghanan pääkaupungin) hotellit, Ghanan kansalliset juhlapäivät, miehistön lentoajat sekä kokoelma muita ohjeita ja muistilappuja. Radio Suomen ohjelma näköpaikalla.

Rapistunut sohva jatkaa hajoamis-

taan nurkassa omistajiensa alla, ja kahvipöytä huokaillee vanhojen ja loppuunselattujen suomalaisten sanomalehtien alla. Oven vieressä on huojennus; pieni jääkaappi täynnä mineraalivesipulloja. Huomasin, että aikaisemmin ikkunalaudalla olleen uimarantakuvan oli korvannut kuva pensselisioista juomalammikolla; suomalaiset ovat tosissaan asettumassa taloksi tänne

Kun toinen operaattori on lentokoneessa, toinen on lentokentällä ja tarkistaa dataa varmistukseksi, että kaikki informaatio on tallella, laatu on hyvä eikä katkoksia ole. Tämä vaatii jonkin verran alustavaa tietojenkäsittelyä. Nyman nimittää tätä rutiiniksi, mutta myöntää, että joskus jokin menee pieleen ja saattaa viedä tuntikausia löytävian syy. Kun nämä ongelmat on tasoi-

teltu, geofyysikko tutkii datan varmistukseksi, että sen laatu täyttää vaatimukset haluttujen karttojen tuottamiseksi. Dataan on tehtävä vielä joitakin korjauksia ja tasoituksia. Satunnaisesti on tarpeen lentää jokin linja uudelleen, jos kuumuus, sade, tuuli, laitevika tai muut tekijät ovat tehneet datasta tarkoitukseensa kelpaamatonta.

Outo maa - oudot ongelmat

Tämän kartoitusohjelman pelin henki näyttää olevan ongelmien ratkominen. *Jukka Multalalla*, hankkeen johtajalla, ei ole pulaa ongelmien ratkaisukokemuksesta Ghanassa oloajaltaan. Majoitukseen löytäminen, lentokenttäjärjestelyt, turvallisuus ja ajoneuvot sekä huoltojärjestelyt, erityisesti lentokoneen polttoai-

neen saannin takaaminen olivat melkoisia haasteita. Aikana, jolloin maahan iski erityisen kova pula dieselpolttoaineesta ja uhkasi jättää kaksi nelivetoista ajoneuvoa tiensivuun ja näin keskeyttää koko kartoitusohjelman, hän ja hänen miehistönsä pysyivät tyynen rauhallisina. Tilanne ratkaistiin tohtoroimalla hiukan lentokonebensaa öljyllä ja kiertämällä lakki kourassa öljyntoimittajien aluekonttorit. On myös joukko tavanomaisia epämukavuuksia. Yksi pieni esimerkki on villinä rehoittava inflaatio, joka laskee rahanarvoa kuukausittain tai jopa viikottain havaittavan määrän.

Tämän hankkeen yleismies ennenkaikkea on ehkäpä lentomekaanikko *Sami Jänis*. Toisin kuin muilla miehistön jäsenillä, jotka kaikki työskentelevät kahden tai kolmen viikon kierrolla, Jäniksellä on vain yksi lyhyt viikko Suomessa jokaisen neljän Ghanassa vietyyn perään. Hän on yksinkertaisesti liian korvaamaton voidakseen olla pidempään poissa. Kysyin hänen osuudestaan täällä. *"Minun hommani on pitää kone hyvässä lentokunnossa ja tehdä pieniä korjauksia. Teen myös huollon joka 100 lentotunnin välein, lopun aikaa olen valmiudessa. Valvon myös tankkauksia ja varmistan, että molemmat polttoainetankit ovat täynnä. Tämä on ehdottoman tärkeää, sillä jos sattuu ukonilma, voi olla vaarallista lentää vähällä polttoaineella. Minun vastuullani on myös varmistaa, ettei polttoaineessa ole vettä ennenkuin se menee lentokoneeseen."*

Jänis on paikalla jokaisen lennon jälkeen ja valvoo tätä toimintaa. Alumiinitikkailaan hän kiipeilee ja tutkii koneen ulkopuolelta, samoin kuin sisältäkin varmistukseksi, että kaikki on huippukunnossa sekä tekee huollot tarpeen mukaan. Aikataulun mukaisia pitempiä huoltoseisokkeja varten Jänis on myös paikalla ja osallistuu huoltotyöhön yhdessä 2 - 6 Suomesta tulevan mekaanikon ja lentotarkastajan kanssa. Hän on perillä kaikista toimenpiteistä, mitä koneelle on tehty niin, että jos myöhemmin ilmenee ongelmia, hän voi hoitaa ne. Jänis työskentelee Suomessa mekaanikkoryhmän kanssa, mutta täällä hän kohtaa yksin vastaan tulevat ongelmat.

Jäniksellä on päiväntasaajan aurin gon antama syvä rusketus, ja hänen tukkansa on paahtunut lähes valkoiseksi. Kysyin häneltä elämästä täällä: *"Aluksi oleminen Afrikassa oli kovanpuoleinen kokemus. Kuumuutta oli vaikea sietää, ja hotelliin sekä ruokaan emme olleet tottuneet. Mutta nyt asiat ovat tolallaan ja tästä on tulossa mielenkiintoinen kokemus. Vaikka teen pitkiä päiviä, aikaa*

Ghana on kaivosmaa

Käynnissä oleva tutkimus edustaa osaa Ghanan kaivossektorin kehitys- ja ympäristöohjelmasta, jota rahoittavat yhdessä Pohjoismainen Kehitysrahasto sekä Maailmanpankin Kansainvälinen Kehitysjärjestö (IDA). Hankkeen yleistavoite on vahvistaa maan kaivosalaa. Tärkeä osa tätä ponnistusta on parantaa Ghanan Geologisen tutkimuslaitoksen tietoperustaa. Näin ghanalaiset kykenevät rohkaisemaan ja auttamaan yksityisiä investoijia aloittamaan ja laajentamaan kaivostöitä. Valtion on myös mahdollista hallita mineraalivarjo vastuullisella ja kestäväällä tavalla.

Tässä Afrikan maassa kaivosteollisuuden osuus vientituloista on valtava, vuonna 1993 se oli 45 %. Päätuote on kulta (noin 85 % alan kokonaisviennin arvosta), mutta tärkeitä ovat myös bauksiitti, mangaani, timantit, suola ja hiekka. Kaivostoiminta Ghanassa ei ole suinkaan mitään uutta. Varhaisimpien eurooppalaisten asiakirjojen mukaan pienimuotoinen kaivostoiminta oli yleistä jo 1400-luvulla ja 1800-luvun lopulla harjoitettiin jo maanalaista louhintaa. Noin 50.000 ihmistä (maan väestö vuonna 1995 oli 17 miljoonaa) saa nykyisin palkkansa kaivostyöstä. Alan potentiaalin uskotaan kuitenkin olevan paljon suurempi, ja kaivostoiminnan virkistäminen auttaisi torjumaan maan äärimmäistä köyhyyttä.

Strategiaan tehdä tästä toiveesta totta kuuluu monta askelta. Yksi on ollut kääntää kohti parempaa maan infrastruktuurin rappiosuuntaus, joka jähmetti vuoden 1983 tuotannon arvon kolmannekseen 1960-luvun tuotantotasosta. Maan nykyinen taloudellinen vakaus on johtanut kansantulon 2-5%:n vuosikasvuun. Tämä parantunut investointi-ilmasto tarkoittaa mm., että varaosia on paremmin saatavilla ja toimivat kaivokset voivat vähitellen nostaa tuotantonsa optimitasolle. Kuitenkaan kaivosala ei voi laajentua ilman uutta malminetsintää, jolla paikannetaan lupaavia esiintymiä ja houkutellessa uusia investoijia. Geologisen perustiedon saatavuus on hyvin rajoitettua, varsinkin maan heikoimmin kehittyneessä pohjoisosassa.

Oli selvää, että saadakseen suurimman hyödyn, Ghanan oli käytettävä hankkeessa kehittyneintä geotieteellistä teknologiaa. Valittu menetelmä, geofysiikka, tutkii maankamaran ominaisuuksia fysiikan avulla, esimerkiksi painovoimaa tai magneettisuutta hyväksi käyttäen. Aerogeofysikaalista kartoitusta tehdään lentokoneeseen asennetuilla mittalaitteilla lentämällä linjoittain tutkittavan alueen yli niin, että mittauspisteistä muodostuu verkosto.

Aerogeofysikaalinen tutkimus on kohtalaisen halpaa ja mahdollistaa laajojen alueiden nopean geologisen kartoituksen. Vaikka aerogeofysikaaliset mittaukset kattavat noin 70 % Ghanan pinta-alasta, huomattava osa tästä datasta on käyttökeltotonta malminetsinnän tarpeisiin. Monissa mittauksissa lentolinjojen suuren välin vuoksi ei saavuteta riittävää erotuskykyä tarkan kuvan saamiseksi, ja useimmissa paikoissa sähkömagneettista ja radiometristä dataa ei ole kerätty ollenkaan. Uusi kartoitus on siis ollut pikaisesti tarpeen.

jää paljon myös nauttia Afrikasta.”

Työtä vuorotta - vapaat Suomessa

Ei epäilystäkään, etteivätkö olosuhteet olisi vaikeat sekä elämiselle että työn tekemiselle. Jokainen miehistön jäsen ilmoitti kaipaavansa perhettään, huolimatta jopa päivittäisestä satelliittiyhteydestä. Myös kotona useimmat heistä joutuvat työn vuoksi matkustelemaan, mutta eivät näin pitkään ja näin kauas. Illat voivat olla erityisen vaikeita, ja kiihvas seitsenpäiväinen työviikko vaatii nousemaan jokainen aamu varhain. Hotellit ja ravintolat eivät käy kodista, ja on vaikea sopeutua ruokalajien vaihtelun puutteeseen sekä kuumuuteen ja pölyyn. Kartoitushjelman eräissä vaiheissa monet miehistön jäsenet sairastuivat, ja taistelumieli oli lyhyesti sanoen alamaissa. Mutta tämä päättäväinen joukko oli haluton myöntämään vaivoja ja väheksyi kaikkia vaikeuksia.

Katkeransuloisia ovat hetket, jolloin muutamat joukosta lähtevät kotiin ja muut jäävät töihin. Tamaleen jäävät alkavat tosissaan laskea päiviä. On hiljainen ilta miehistöjen vaihdon välissä, jol-

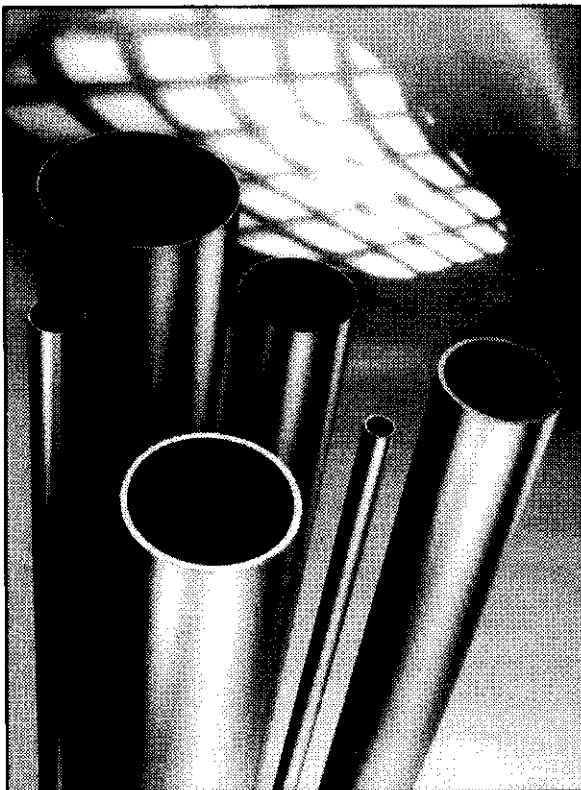
loin Picorna-hotellin iso pöytä on lähes tyhjä, lähteneitä kollegoja kaivataankin äkkiä ja lähtö on anteeksiannettu. Mutta sitten muutaman tunnin kuluttua saapuu uusi miehistö. Tällä kertaa sen muodostavat lentäjät *Raimo Loukkola*, *Niilo Erkinheimo* ja suunnistaja *Esa Tiainen*. He ovat intoa täynnä ja maassa vain muutaman tunnin, kun jo suuntaavat taivaalle lentääkseen muutaman linjan. *Veli Leinonen* on palannut korvataksseen Halosen operaattorina ja *Jouni Piispanen* korvaa Nymanin muutaman päivän kuluttua. Vasta saapuneet miehet tuovat suomalaisia herkkuja sekä verovapaata Finlandiaa, jotka jaetaan illallispöydässä niin, ettei kenenkään lasi ole tyhjä.

Kova työ palkitsee

Koneessa kuulen lennonjohtotornin vastaavan ohjaajalle, joka sanoo näkevänsä kiitoradan. Vähennämme hiljaksseen korkeutta, kallistamme ja kosketamme pehmeästi kiitorataa. Rullaamme terminaalin luo ja muutaman hetken kuluttua ovet ovat auki, olemme ulkona ja saan jalkani maanpinnalle. Minulla on kuuma, hiukan huono olo ilman pyörtei-

lyn aiheuttaman ravistelun vuoksi, ja olen räittäväsynyt. Kello on vasta 10:40. Pilotit tekevät joitakin muistiinpanoja ohjaamossa, Jänis on paikalla tankkausryhmän kanssa. Halonen vaihtaa disettejä ja valmistautuu iltapäivään tukiasemalla. Muutaman lyhyen tunnin kuluttua miehistö suuntaa jälleen entistä kuumemmalle Afrikan taivaalle. Tunnen syvempää kunnioitusta heitä kohtaan, mutta en ole enää kateellinen työstä, mitä he tekevät. Olen päässyt kurkistamaan perusasioita tästä aerogeofysiikaalisesta tutkimuksesta ja ihmisistä, jotka sitä tekevät. Olen myös perillä siitä, että kaukana Suomessa on koko joukko ihmisiä osana kokonaisuutta, joka saa tämän mittavan operaation toimimaan niin hyvin.

Kai Nyman kertoi minulle:” On todella vaikeaa saada kokonaiskuva työstämme tulematta katsomaan, mitä teemme.” Yritettyäni kirjoittaa kartoitusohjelmaan liittyvistä iloista ja takaiskuista, olin taipuvainen kallistumaan samalle kannalle. Vietettyäni muutaman tunnin taivaalla ja maa-asemalla, olin varma, että hän oli oikeassa. Tämä työ on kovaa tavalla, joka on koettava. □



STAINLESS STEEL

**Maailma
täynnä putkia.**

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

**Ruostumattoman
teräksen asiantuntija.**

Q jaro

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

R & D

Closed Loop Economy Law in Germany

Technical and Legal Aspects

PROF. DR.-ING. MICHAEL BOTTLINGER
UMWELT-CAMPUS BIRKENFELD (FH TRIER)

Introduction

Alone in Europe, an amount of approximately 900 million tons of waste material is produced. The handling and disposing of waste requires a considerable amount of technical, human and natural resources. Therefore increasing activities are visible, to avoid waste and to optimise recycling strategies.

As in many other cases, the starting up of new technologies and new procedures are or seem to be at first more expensive than staying with the old habits. Therefore legal regulations are often necessary to support new structures until they are profitable.

This also holds true for improved recycling and waste avoiding strategies.

Therefore in Germany, like in many other countries, laws have been set up to bring further techniques for a closed-loop economy, where as few as possible waste is produced and waste material is recycled on a high level.

Principles of the Law for Closed-Loop-Economy

There are several general guidelines for this law. The main aspect, is that the waste producer is responsible for handling and treatment of the material. This internalises costs, that have been external before and have been paid by the community instead by the producer. Additionally, to achieve optimised procedures of waste recycling and avoidance, the mechanisms of the free market are used to regulate the interaction and selection of technologies and active partners. The general line is utilisation instead of treatment and deposition.

On the technical side, there is a list of priorities for the different utilisation paths.

1. Utilisation as material

New products are produced mainly by mechanical treatment and shaping (moulding) of residual material.

This is the treatment with the lowest consumption of resources and therefore the most favoured utilisation path.

2. Utilisation as raw material

In this case waste is used instead of raw material and brought in the conventional chain of process steps for giving a pure material usable for industrial utilisation. An example is the transformation of plastic waste in monomers by chemical processes.

Michael Bottlinger - Curriculum vitae



Born in 1956 in Ludwigshafen a.Rh. visit of school in Baden-Baden. 1976 - 1983 study of physics at the University of Karlsruhe. 1989 doctor degree at the Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (mechanical process engineering and mechanics), Prof. Dr.-Ing. Friedrich Löffler, University of Karlsruhe.

1990-1995 Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V., Quakenbrück, division leader "Research".

1995-1996 main division leader in the CUTEC GmbH, Clausthal-Zellerfeld.

Since August 1996, professor for mechanical process engineering at the Umwelt-Campus Birkenfeld, FH Trier-University of Applied Science.

Main research areas: on-line particles measurement techniques, mechanical recycling processes.

3. Energetic utilisation

Material with an energy content minimal 11.000 Joule per kg and an energetic efficiency of at least 75% may be used for energy production. The utilisation of the produced energy is obligatory.

The existing legislation in Germany can come into conflict with European law. An example is the recent case, that German authorities stopped the transport of waste intended for energetic utilisation, to another European country. The energy content was lower than the above mentioned margin.

Effects of the legislation

Up to now, it is difficult to state, if the new legislation has overall positive effects for environment and economy.

Positive effects are

- * land filling is drastically reduced in Germany
- * recycling activities are increased, especially for paper, plastic and electronic parts

Negative effects:

- * waste material is transported over long distances
- * production of throw-away products like packaging material is not reduced
- "nonsense" type of recycling is partly taking place (see example below)

A very good example for an unnecessary type of „recycling“ is the treatment of mixed plastic waste. Packaging material including plastic is sampled in Germany by the „DSD“ (Duales System Deutschland). This material is sorted with a considerable use of human and technical resources. Approximately 25 % of volume are mixed plastic waste that can only be utilised thermal. According to the priorities defined in the legislation, utilisation as raw material is preferred before energetic utilisation. Therefore the mixed plastic material is transported to a plant in the eastern part of Germany, where it is transformed in "process gas" and subsequently burned.

Research needs

To achieve a closed-loop economy new techniques have to be developed.

This includes improved recycling techniques and methods to avoid the production of waste material. An example for the second mentioned point is explained in the next part. Concerning recycling techniques, a wide range of literature is available. New methods and techniques are developed in rapid succession.

Material, that is recycled several times has to fulfil certain requirements concerning material fatigue and stability.

Strategies for product development including „modular structure“, „simple disintegration“ and the use of monomaterials are necessary.

Improved quality control for products made from recycled material is necessary.

Logistics for closed-loop have to be developed.

Avoiding waste water and waste material by process optimisation

During processing of biological materials for food and non-food products typically, a lot of water is used and organic waste material is produced. By process integrated measures for water cleaning and recycling, the volume of contaminated water can be reduced drastically. For this task, knowledge in several distinct areas is necessary. This includes chemistry, microbiology, process technology and legislation. To support the different steps of process optimisation, an expert system has been developed to minimise the water use and amount of waste. This expert system combines knowledge from the different mentioned areas, supports in structuring the process and generates technical solutions for the specific recycling and optimisation tasks.

Figure 2 View of the computer screen during the definition of the process

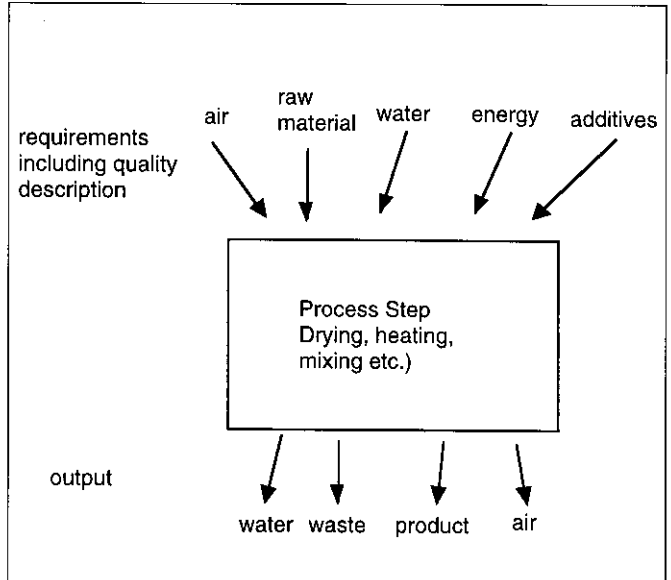
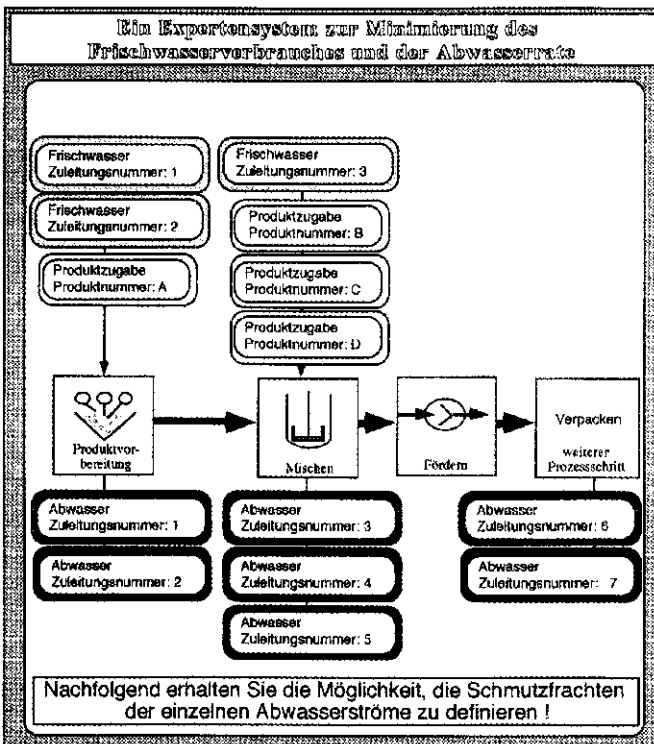


Figure 1 Principle concepts of the program

Example for the characterisation of a process fluid:

- water (characterisation)
- amount
- temperature
- contamination
- material
- concentration
- size distribution

registration of the complete process in a graph structures
combination of input and output streams to re-use water

The diagram above (Figure 1) shows the general structure and concepts of the program.

The complete process is sub-divided in the different unit operations. For every process step the incoming and outgoing materials are characterised with respect to all relevant properties. This is done for all operation in the process.

Figure 2 shows the computer screen during the registration of a simple process from food industry.

After this, the material flows in the process are compared. Now it can be decided, if for example lightly contaminated water coming out from a certain process step can be used as an input for another process step. In this way, the necessary amount of water is recuced.

The system has been implemented with Nexpert Object.

CONCLUSIONS

The legislation about closed-loop economy in Germany has several severe deficiencies, that lead to effects negative for the environment. On the other hand, it is visible, that the general line of internalising costs, that have been external and to use market mechanisms for the logistic optimisation are fruitful concepts. It depends now on the further technical and legal development, if steps to a sustainable development can be achieved. □

Kohti kansainvälisiä standardeja mineraalivarantoarvioissa ja malminetsinnässä

Towards international standards in mineral exploration and resource estimates

JYRKI PARKKINEN, GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, T&K

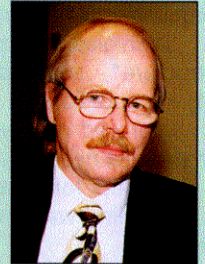
Kaivosalalla pitkään elänyt pyrkimys arviointimenettelyjen yhdenmukaistamiseen on viime vuosina voimistunut. Toronton porssi (TSE) ja Ontarion Security Commission (OSC) perustivat 1997 yhteisen projektin, Mining Standards Task Force, kehittämään kaivosalan yritysten standardeja. Prospectors & Developers Association of Canada (PDAC), on sekin tuonut julki tarpeen toimintojen ja käsitteiden standardoimiseen. Synnä kiireeseen on laaja luottamus kriisi kaivosalalla.

Kriisi on tulosta epäterveestä kilpailusta ja keinottelusta sekä suoranaista väärinkäytöksistä ja myös putteellisen tietämyksen ja ammattitaidon aiheuttamista virheistä. Neuvostoliiton hajoaminen antoi sekin lisäpontta: kanavat itään avautuivat mutta samalla perinteellinen sosialistinen arviointimenettely jouduttiin hylkäämään. Se kun ei vakuuttanut länsimaisia rahoittajia.

Kansainväliset kaivosyhtiöt ovat olleet edelläkävijöitä tässä kehityksessä, ja suuret yhdistykset ovat seuranneet, erityisesti Australiassa ja Kanadassa. Suomessa Vuorimiesyhdistys ry:n asettama työryhmä laati kansallisen suosituksen vuonna 1991 /1/ australaasilaisen mallin pohjalta /2/. Se oli oikeansuuntai-

Jyrki Parkkinen - Curriculum vitae

- 1940 Syntynyt Alavudella
- 1959 Ylioppilas, Jyväskylän Lyseo
- 1961-71 Outokumpu Oy, harjoittelija
- 1966 Filosofian kandidaatti
- 1972 Filosofian lisensiaatti
- 1972 Outokumpu Oy, geologi
- 1975 Filosofian tohtori
- 1975 Ulkoasiainministeriö, Senior Economic Geologist
- 1976 Outokumpu Oy, tutkimus-geologi
- 1979 Outokumpu Oy, kaivosgeologi
- 1988 Geologian tutkimuskeskus, geologi
- 1989- Teknillinen korkeakoulu, erikoisopettaja
- 1989-96 VMY r.y., tutkimusvaltuuskunta, sihteeri
- 1996 Geologian tutkimuskeskus, erikoistutkija



nen mutta nykyoloissa jo riittämätön. Kehitys on Suomessakin edennyt nopeasti tilaan, jossa kaivosprojektit aina malminetsijöiden valtauksista suljettuihin kaivoksiin voidaan asettaa kansainväliseen myyntiin. Silloin on tiedettävä ja perusteltava myytävän arvo.

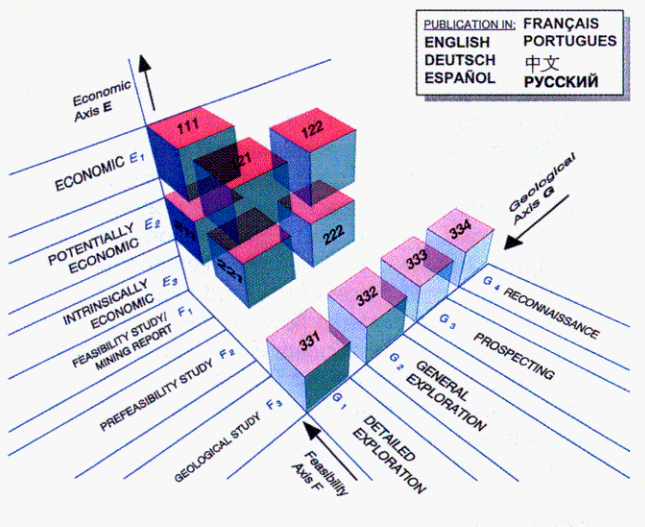
Saksan hallitus esitti 1992 United Nations Economic Commission for Europe:lle (UN/ECE) kansainvälisen suosituksen laatimista. YK asettikin 1994 työryhmän 'Workshop on Reassessment of Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions' selvittämään tilannetta. Välituloksena julkaistiin 1997 seitsemällä kielellä raportti /3/, jonka tarkistusvaihe ja ta-pauskohtaisten sovelluskuvausten keruu on parhaillaan käynnissä.

YK:n suositus (kuva 1) ei pyri syrjäyttämään kansallisia tai yhtiökohtaisia menetelmiä tai esitystapoja. Se pyrkii antamaan referenssiraamin, johon sijoitettuna eri tavoin kerätyt ja raportoidut esiintymätiedot saadaan vertailukelpoisiksi. YK:n suosit-

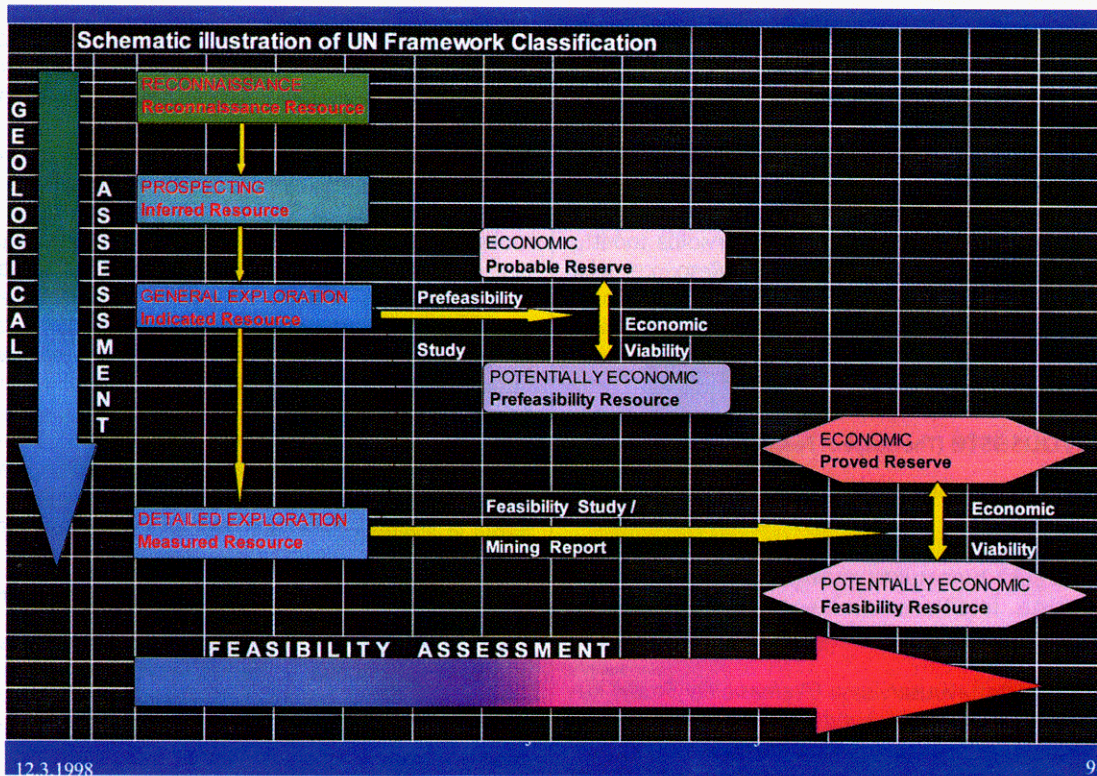
1. YK:n luokittelussa esiintymien tutkimusastetta ja tietoihiyyttä kuvataan kolmen pääakselin suunnissa. Nämä ovat geologinen akseli, toteutettavuusakseli ja kannattavuusakseli. Tutkimusaste kasvaa alimmilta tasoilta (3 tai 4) ylimpään (1). Koodauksessa siis 111 merkitsee todettua malmia, 334 alueellisen tunnusteluvaiheen mahdollista malminpotentiaalia.

1. The UN Framework Classification provides information about (1) the stage of Geological Assessment; (2) the stage of Feasibility Assessment; and (3) the degree of Economic Viability. The class coded 111 refers to quantities that are economically mineable (number 1 as the first digit), have been proved by means of a Feasibility study (number 1 as the second digit), and are based on Detailed Exploration (number 1 as the third digit). The class coded 334 refers to quantities of Undetermined Economic significance (3), proved by the Geological Study (3), and based on Reconnaissance Exploration (4).

UNITED NATIONS INTERNATIONAL FRAMEWORK CLASSIFICATION FOR RESERVES/RESOURCES - Solid Fuels and Mineral Commodities -



UN International Framework	Detailed Exploration	General Exploration	Prospecting	Reconnaissance
Feasibility Study and/or Mining Report	1 (111) 2 (211)			usually not relevant
Prefeasibility Study	1 (121) 2 (221)	+ (122) + (122)		
Geological Study	1-2 (331)	1-2 (332)	1-2 (333)	7 (334)



2. YK:n suosituksen mukainen kaavio Malminetsinnän ja arvioinnin vaiheistuksesta.
2. Flow sheet for exploration and deposit evaluation sequenced according to the UN Framework Classification.

tama arviointikaavio sisältää useita merkittäviä oivalluksia:
Se antaa tilan yhtiö- tai maakohtaisille luokille ja käsitteille, joille etsitään lähinnä sopivat YK:n suosittamat vastineet.
Se panee suuren painon tutkimusasteelle, jonka määrittelystä riippuu arvioinnille asetettava tarkkuus- ja luotettavuusvaatimus.
Se erottaa selkeästi omiksi erikoistunutta tietoa vaativiksi osa-alueiksi ('akseleiksi') geologisen tutkimuksen (*The Stage of Geological Assessment*), toteutettavuuden (*The Stage of Feasibility Assessment*) ja kannattavuuden arvioinnin (*The Degree of Economic Viability*).
Painopiste on vaiheistetussa malminetsinnässä, joka varsinkin suuressa lännessä on ollut paljon harrastelijoiden ja yksityisyrittäjien eli villien ja rohkeiden käsissä.
Nyt on päätymässä ensimmäinen YK:n työryhmän asettamista kolmesta sovelluskokeilun vuodesta, joiden tulosten perusteella suositus viimeistellään. Samalla joudutaan varmasti selvittämään useita käsitteitä, jotka nykyisessä versiossa ovat vielä epätarkkoja. Tämän lukija huomaa seuraavista luvuista, joissa YK:n suositusta selostetaan. Vastaavasti suomenkielisten käännösten löytäminen tulee vielä kysymään aikaa ja vaivaa.

Yleiset tavoitteet

Standardoimiseen ja laadunvalvontaan liittyvät tärkeimmät vaatimukset tutkimusten raportoinnille ovat:

- Läpinäkyvyys (*Transparency*).
- Tutkimusvaiheiden ja -asteiden määrittely (*Stage Definition*).
- Virhelähteiden tunnistaminen, virheiden vaikutuksen arviointi.
- Käsitteiden ja menetelmien määrittely.
- Standardien, sertifikaattien, akkredointien, lisenssien, laatuoppien kuvaus.
- Henkilöstön/laitoksen pätevyyden osoittaminen (*Competency, Qualification*).

Geologinen tutkimusaste (The Stage of Geological Assessment)

Geologisen tutkimusasteen määrittely on olennainen lähtökohhta kaikille määräraivoille. Ennusteenomainen määräraivo jonkin alueen mineraalivarannolle (oikeastaan potentiaalille) tutkimuksen alkuvaiheessa pitää selvästi erottaa kairauksin rajatulle esiintymälle mitatusta tai osoitetusta mineraalivarannosta. Tästäkin on vielä pitkä ja kallis matka hyödynnettävän malmin määrälaskelmaan.

YK:n suositus määrittelee neljän vaiheen sekvenssin (**kuva 2**) ja kullekin vaiheelle ominaiset menetelmät, tarkkuudet ja vastaavat arviointikäsitteet. Jokainen vaihe on edellistä pienialaisempi, tarkempi ja kalliimpi.

Karkein vaihe on tunnustelu (*Reconnaissance*), joka kattaa suurien alueiden alustavan seulonnan malmikriittisten vyöhykkeiden rajaamiseksi. Alueesta voidaan sen perusteella laatia malmipotentialin arvio (*Reconnaissance Mineral Resource*), joka sisältää samalla suosituksen seuraavalle vaiheelle, kohdentavalle aluetutkimukselle (*Prospecting*). Tämä sisältää rajattujen alueiden systemaattisen pintatutkimuksen, jossa tavoitteena on paikantaa malmiaiheita (*Mineral Occurrence*). Parhaimmillaan *Prospecting* voi johtaa valtausvarauksiin ja mahdollisten tai päätettyjen mineraalivarantojen arviointiin (*Inferred Mineral Resource*).

Kohdentavaa aluetutkimusta seuraa kohteellinen tutkimus (*General Exploration*), joka sisältää edellisiä raskaampia toimenpiteitä kuten systemaattista syväkairausa. Tämä vaihe saattaa huipentua mineraaliesiintymien paikallistamisen ja rajaamiseen sekä ensimmäiseen tarkkaan, tonnein ja keskipitoisuuksin ilmaistuun mineraalivarannon arvioon (*Indicated Mineral Resource Estimate*) ja suuntaa antavaan evaluointiin (*Geological Study*) seuraavan, yleensä kalliin toimintavaiheen suunnittelun pohjaksi. GTK yleensä luopuu tutkimuksesta viimeistään tässä vaiheessa eli onnistuttuaan rajaamaan yhden taloudellisesti hou-

kuttelevan mineraaliesiintymän ja osoittamaan sen lähelle mal-
mipotentiaalisen alueen.

Viimeisessä etsintävaiheessa eli kohdetutkimuksessa (*Detailed Exploration*) esiintymä tutkitaan systemaattisella tihennetyllä kairauksella (esim. 10 tai 20 m:n leikkausvälein) ja soijauksella, puhkeaman pinta paljastetaan, voidaan tehdä koelouhinta ja koerikastus (*bulk sampling*) sekä tutkimustunneli syväosien kairaamiseksi. Koetulosten perusteella voidaan arvioida todettu tai mitattu mineraalivaranto (*Measured Mineral Resource*) sekä laatia alustava toteutettavuusarvio (*Prefeasibility Study*), jossa mineraalivarantoarviota vielä tarkennetaan (*Prefeasibility Mineral Resource*). Erikoistapauksissa tämä voidaan tehdä jo kohdentavan aluetutkimuksen perusteella.

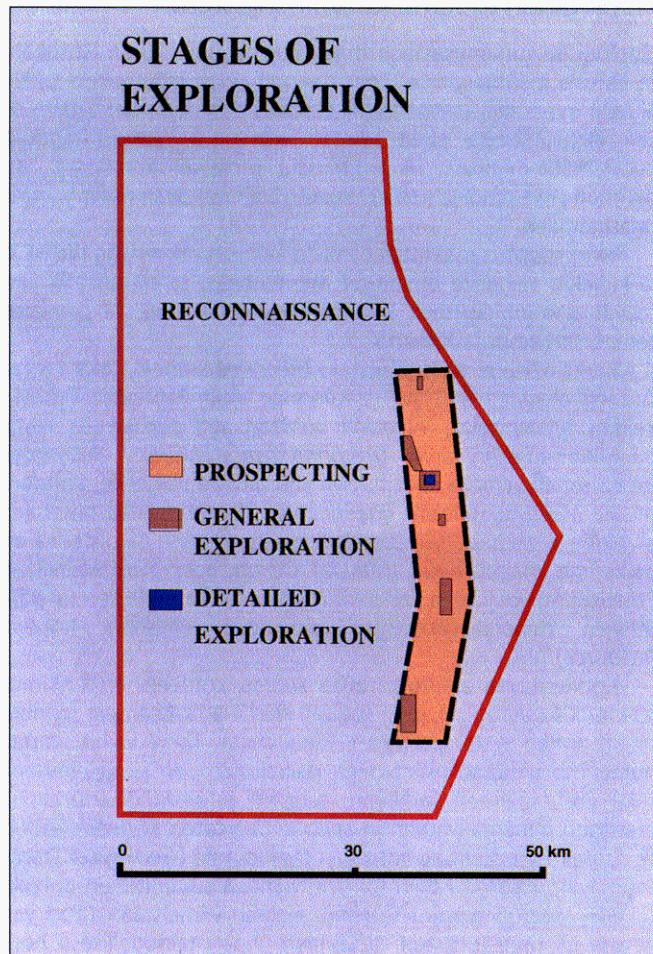
Toteutettavuusaste (The Stage of Feasibility Assessment)

Alinta astetta kutsutaan Geologiseksi arvioinniksi (*Geological Study*). Se on ylimalkainen, mineraalivarantoarvioon perustuva evaluointi, jossa käytetään hyväksi tietoa esiintymätyypistä ja sen ympäristöstä sekä tunnetuista analogioista ja keskimääräisistä kustannuksista. Tavoitteena on kuvata niitä suuruus-, pitoisuus- ja kustannusluokkia, joiden kanssa jatkossa ollaan tekemisissä.

Alustavassa toteutettavuusarviossa (*Prefeasibility Study*) kuvataan esiintymän geologia sekä hyödyntämistekniikka, ympäristövaikutukset, laki- ja taloustieto. Mitä enemmän on käytävissä suoraa esiintymätietoa (mm. *bulk sampling*), sitä lähem-

3. Malli malminetsinnän vaiheistukselle ja kohteen tarkentumiselle kuvitteellisella alueella.

3. A model for the progress of sequential exploration from Reconnaissance to Detailed Exploration.



mäksi päästään varsinaista toteutettavuuslaskelmaa, jopa arvi-
oimaan todennäköinen malmivara (*Probable Mineral Reserve*).
YK:n suosituksen mukaan tässä vaiheessa voidaan päästä virhe-
rajoihin luokkaa +/- 25%.

Toteutettavuuslaskelma (*Feasibility Study*) on pankkikelpoinen dokumentti esiintymän hyödynnettävyydestä investointipäätösten perustaksi. Siinä on summeerattu kaikki detaljitutkimuksin saatu geologinen, tekninen, lakiin liittyvä ja taloudellinen esiintymätieto. Vasta tässä tarkastelussa voidaan osoittaa hyödynnettäväksi todettu malmivara (*Proved Mineral Reserve*) osana kokonaisvarantoa (*Total Mineral Resource tai Feasibility Mineral Resource*) näiden kahden erotuksen ollessa jäännösvaranto (*Remaining Mineral Resource*). Feasibility studyyn tarvitaan yleensä erillistutkimuksia ympäristövaikutuksista, rikastusominaisuuksista, jne. Virheiden tulisi pysyä +/- 10%:n rajoissa.

Louhintaraportti (tai hyödyntämisuunnitelma, *Mining Report*) on dokumentti aloittavan tai jo toimivan kaivoksen tuotantotilanteesta ja sisältää aikatauluun sidotun louhintasuunnitelman.

Kannattavuusluokitus (The Degree of Economic Viability)

Malmiaiheet (*Mineral Occurrences*) ovat kallioperässä havaittuja arvoainerikastumia, jotka saattavat olla merkkejä taloudellisesti merkittävistä esiintymistä. Useimmat niistä havaitaan jatkotutkimuksissa arvottomiksi (*Uneconomic Occurrences*) ja joidenkin aiheiden tutkimus saattaa jatkua pitkään, jopa vuosikymmeniä. Malmiaiheiden kannattavuusluokitus ennen hylkäämistä on 'määrittelemätön mutta kiinnostava' (*Undetermined Economic*).

Mahdollisesti taloudellisesti hyväksyttäväksi (*Intrinsically Economic or Economic to Potentially Economic*) voidaan todeta esiintymät, joista on tehty mineraalivarantoarvio. Tämä luokitus merkitsee vain, että tutkimusta kannattaa jatkaa eli esiintymää ei vielä ole osoitettu hyödyttömäksi.

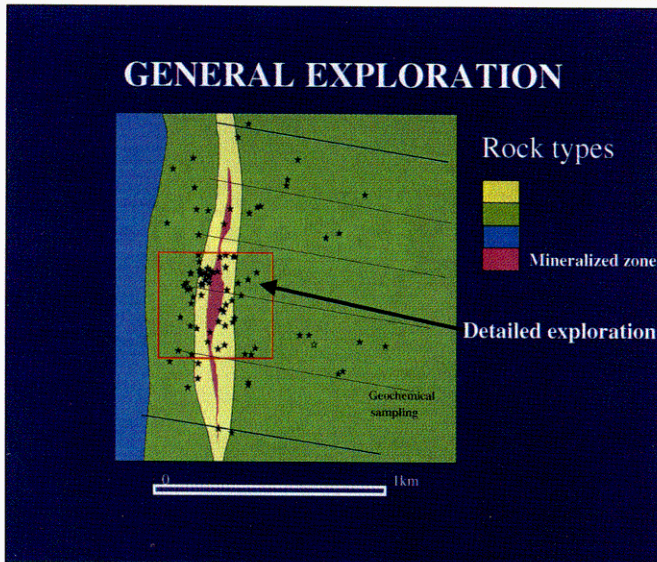
Reunaehdoin taloudellisesti hyväksyttäväksi (*Potentially Economic*) esiintymä voidaan luokitella aikaisintaan alustavassa kannattavuustarkastelussa. Tarkennettuna marginaaliseksi (*Marginal Economic*) luokitellaan ne mineraalivarannon osat, jotka vähäisellä suhdanteiden, teknologian tai muulla olosuhtemuutoksella tulevat hyödyntämiskelpoisiksi. Submarginaalisia (*Submarginal Economic*) ovat ne osat, joiden hyödynnettävyys riippuu suuren luokan muutoksista (kuten kriisit).

Taloudellisesti hyväksyttäviä (*Economic*) ovat sitten arviointihetkellä hyödyntämiskelpoiset varannon osat eli malmivarat. Kategoria jaetaan osiin: 'Normal Economic' käsittää ehdoitta taloudelliset malmivarat. 'Exceptional Economic' kattaa ne malmivarat, jotka juuri nykyisessä kilpailutilanteessa eivät ole hyödyntämiskelpoisia mutta jotka voidaan hyödyntää esim. valtion subventioiden tai muiden tukitoimien avulla.

Esimerkki:

Kuvassa 3 on hypoteettinen itäisen Suomen alue, jolla on suoritettu tunnusteleva malminetsintä: kaukokartoitus, korkea- ja matalalentogeofysiikka, alueellinen geokemia ja 1:100 000 geologinen maalaus- ja kallioperäkartoitus. Tuon alueen itäosaan on rajattu malmikriittiseksi tunnustettu vyöhyke, johon on sovellettu tarkempia, kohdentavan aluetutkimuksen menetelmiä malmiaiheiden paikantamiseksi. On tihennetty geokemian näytteenottoa, lisätty pohjamoreeniin näytteenottoa, tehty maanpintageofysiikan mittauksia rajatuilla alueilla, tarkennettu paljastumakartoitusta, täydennetty sitä montuilla.

Muutama aihe on löytynyt. Niiden ympäristössä on suoritettu kohteellinen malminetsintä: kairausta, tutkimusosia. **Kuvassa 4** on kohteellisen malminetsinnän alue, johon on kyetty



4. Detalji kuvasta 3: Kohteellisen malminetsinnän alue. Pitkät viivat kuvaavat geokemian näytelinjoja, pyöreät pylpyrät kairanreiکیä.
4. Detail of Fig. 3: target area for General Exploration showing drill hole sites (black points); colours denote rock types.

määrittämään kivilajirajat ja paikantamaan mahdollisen malmiesiintymän todennäköinen puhkeama. Kohdetutkimuksia varten on rajattu alueesta osa, jolle suunnitellaan tihennetty systemaattien kairaus ja pinnan paljastus.

Kohdetutkimuksessa (kuva 5) on suoritettu systemaattinen tihennetty kairaus, mineraaliesiintymän pintapuhkeaman paljastus, mahdollisesti koelouhinta ja koerikastus. Havaintotiheys riittää luotettavan mineraalivarantoarvion tekemiseen, parhaassa tapauksessa todennäköisen malmivaran arviointiin (pystyleikkaus kuvassa 6).

Loppuhuomautus

Suomessa olemme tottuneet määrittelemään varmuusasteet havaintotiheyden perusteella: jokaiselle esiintymälle määritellään sille tyypilliset hyötymineraalista, rakenteesta, jne riippuvat näytetiheysvaatimukset, joiden perusteella rajattu esiintymän osa luokitellaan todetuksi tai todennäköiseksi varaksi tai myös mahdolliseksi varannoksi.

YK:n suosituksen mukaan todetun malmivaran määrittäminen käy feasibility studyn kautta ja todennäköisen malmivaran määrittäminen vastaavasti prefeasibility studyn kautta. Määrittelyero ei ole välttämättä kovin suuri, mutta se korostaa taloudellisuusaspektin huomioon ottamista malminetsinnän varhaisista vaiheista lähtien. □

Viittaukset/References

1. Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y.: Malmiarvion laatiminen. Sarja A, N:o 97 (1991).
2. Joint Committee of the Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australian Institute of Geoscientists and Australian Mining Industry Council: Australasian Code for Reporting of Identified Mineral Resources and Ore Reserves, 1992.
3. United Nations Economic and Social Council, Economic Commission for Europe & Committee of Sustainable Energy: United Nations International Framework Classification for Reserves/Resources, 1997.

Summary

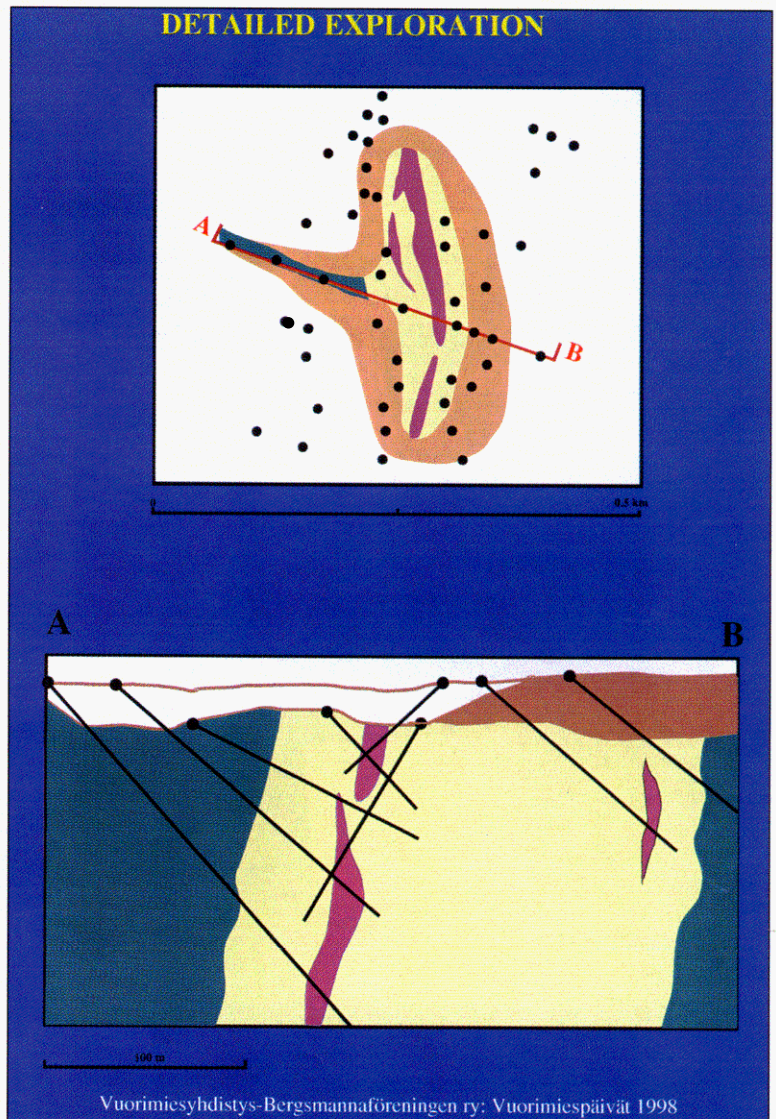
This article describes and analyzes the United Nations International Framework Classification for Reserves/Resources - Solid Fuels and Mineral Commodities, published in 1997. The principal function of the UN Framework Classification is to allow national terms to be maintained and at the same time make them globally comparable according to market economy criteria. The Classification redefines current terminology and builds a 3D sequential hierarchy based on increasing geological assurance, on increasing mineability assessment and on the degree of economic viability. The Classification is examined in relation to a normal exploration procedure bound to time and space.

5. Detalji kuvasta 4: kohdetutkimuksessa paljastettu alue ja geologinen paljastumakartta.

6. Pystyleikkaus (linja A-B kuvassa 5), jossa kairanreiät ja geologia. Kivilajit kuten kuvassa 4.

5. Detail of Fig. 4: target area for Detailed Exploration.

6. Vertical section (along the line A-B in Fig. 5) with drill holes and geological outline. Rock types as in Fig. 4.



Teräksinen muoto. Luja ja puhdas.



OUTOKUMPU POLARIT OY
95400 Tornio Finland
Puhelin (016) 4521
Telefax (016) 452 620

An Outokumpu Steel Group company

Ruostumattoman Polariteräksen käyttö rakennusteollisuudessa kasvaa voimakkaasti. Kuvassa Pariisin kirjastotalo.

S T A I N L E S S S T E E L B U S I N E S S A R E A

Luokittimen tyypin vaikutus sulkeisen jauhatuspiirin toimintaan

The effect of classifier dynamics on a closed grinding circuit.

KARI HEISKANEN JA REIJO KALAPUDAS

ABSTRAKTI

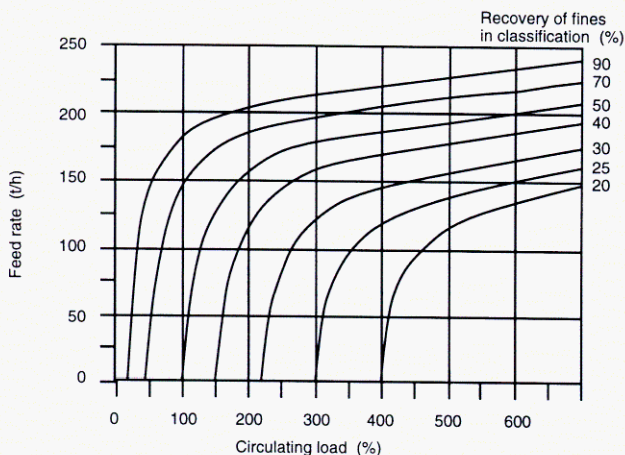
Teollisuuden, Tekesin ja VTT:n rahoittamassa tutkimuksessa selvitettiin erilaisten luokittimien dynaamisten ominaisuuksien vaikutusta jauhatuspiiriin. Tulokset osoittivat, että seulat ja hydrosyklonit käyttäytyivät hyvin eri tavalla, mutta että energiankulutus piirissä ei riippunut luokittimen tyypistä vaan eniten mylyn jauhetäytöstä. Kirjallisuudessa esitetyt kiertokuorman ja hienonaineksen tuoton käyrät osoittautuivat osin virheellisiksi ja harhaanjohtaviksi.

JOHDANTO

Luokitus sulkeisessa piirissä parantaa jauhatustehokkuutta kuten on osoitettu laboratoriossa, pilotissa ja teollisen mittakaavan kokeissa.

Suomessa luokituksen tutkimuksella on pitkät perinteet. Erityisesti kiinnostuksen kohteena on ollut kuivaluokitus, mutta myös märkäloukuksesta on tehty paljon tutkimustyötä. Alalta on tehty suuri joukko diplomitoita /esim 1-5/ jotka jakautuivat osin luokittimien kehittämiseen ja osin luokituksen vaikutukseen sulkeisessa jauhatuspiirissä. Näistä töistä tehdyissä julkaisuissa Hukki et al /6/ osoittivat, että luokitustehokkuudella on suuri merkitys jauhatuspiirin kapasiteetille. Tulosten perusteella kehittyi teoria kiertokuorman jakamiseksi kahteen osaan: kanta- ja loiskuormaan. Tähän liittyi ajatus siitä, että oli tavoiteltavaa pyrkiä tilanteeseen, jossa loiskuorma olisi mahdollisimman pieni.

Samoin kehittyi kuvan 1 mukainen käsitys kiertokuorman

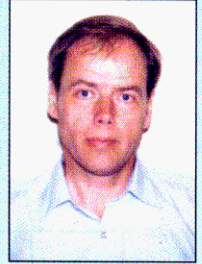


Kuva 1. Luokituksen vaikutus jauhatuspiirin kapasiteettiin Hukin mukaan/9/.

Figure 1. Relation of classifier fines recovery to circuit capacity.

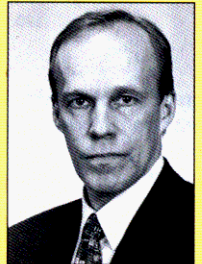
Kari Heiskanen - curriculum vitae

1946 syntynyt Helsingissä
1965 ylioppilas Kallion yhteiskoulu, Helsinki
1971 DI TTK, 1974 TkL TTK ja 1979 TKT TTK
1970-1973 Outokumpu Oy, Vuonoksen kaivos
1973-1976 tutkija TTK
1976-1980 Outokumpu Oy, Kaivos-
tekninen ryhmä
1980-1985 Larox Oy
1985- prof TTK
1989-1992 VMY rikastus- ja prosessijaoston pj
1994-1996 VMY rikastusteknisen toimikunnan pj
1994-1996 VMY hallituksen jäsen
1997- VMY tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtaja



Reijo Kalapudas - curriculum vitae

Syntynyt 1947 Merijärvellä
Ylioppilas 1967 Oulaisten yhteiskoulu
1973 DI Oulun Yliopisto, prosessitekniiikka
1979 TkL
1973-80 Oulun Yliopisto, assistenttina ja laboratorioinsinöörinä
1980-95 Outokumpu Oy, projekti- ja tutkimustehtävissä
1995- VTT Mineraalitekniikka, erikoistutkija



erotusterävyuden ja uuden hienoaineksen tuoton välisestä riippuvuudesta. Sen mukaan kasvava kiertokuorma kasvattaa kapasiteettia (uutta tuotettua - x μm). Erikoisesti matalilla kiertokuormilla kiertokuorman kasvattaminen parantaa piirin toimintaa ja hyötysuhdetta. Suurilla kiertokuormilla paraneminen on hitaampaa.

Käytännössä tulokset kuitenkin ovat olleet poikkeavia. Syytkin ovat aivan selviä. Luokituksen tehokkuus määriteltiin vain hienoaineksen saantina mikä ei ole riittävä määritelmä. On myös ilmeistä, että luokittimissa kiertokuorma ja erotusterävyys näin määriteltynä ovat toisiinsa riippuvuussuhteessa /1,2/. Samoin koejärjestely ei ottanut huomioon myllyn kiintoaineen täyttöasteen muutoksia, jotka saattavat olla huomattavia. Kokeissa täyttöaste oli aina vakio /3,4/; tilanne, mikä ei ole mahdollinen sulkeisissa jatkuvatoimisissa piireissä kiertokuorman kasvaessa.

Tuloksia, jotka osoittavat, että kiertokuormalla on jokin maksimi-arvo, jolla uuden hienoaineksen tuotto on suurimmillaan, ovat esittäneet Heiskanen /9/, Austin. et al /7/ simuloimalla kuten myös Cleemann /8/.

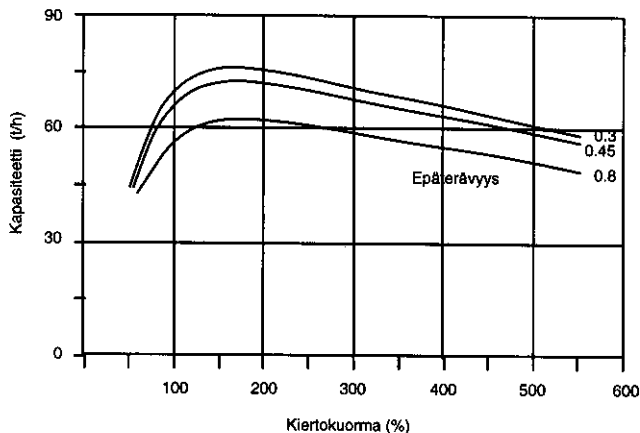
Kuvassa 2 on esitetty luokituksen epäterävyyden

$$I = \frac{d_{75} - d_{25}}{2 d_{50}}$$

vaikutus hienon aineksen tuottoon. Sen mukaan hyvien luokittimien, joissa I = 0,45 ja I = 0,3 välillä ei ole suurta eroa, mutta huono luokitus I=0,8 antaa selvästi heikomman tuloksen. Kuvassa 3 puolestaan on vastaava asia luokituksen ohivirtauksen →

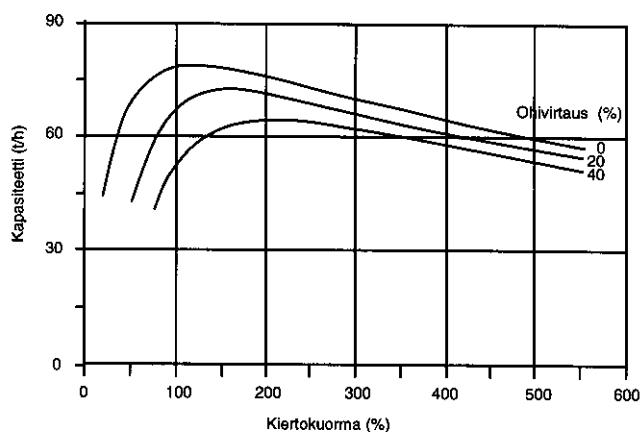
funktiona. (Ohivirtaus on osuus luokittimen syötessä olevasta vedestä, mikä menee alitteeseen).

Kuvien 2 ja 3 tulosta tukee Austinin et al /7/ esittämä kokeellinen tulos jauhinkappaleiden välisen tilan täyttöasteen (jauhetäyttö) ja jauhinkappaleitäytöasteen vaikutuksista. Hyötysuhde paranee jauhatuksessa nopeasti jauhetätön kasvaessa. Se saavuttaa maksiminsa kullakin jauhinkappaleiden täyttöasteella noin 0,8-1,2 jauhetätöllä. Se siis voisi selittää hyötysuhteen paranemisen matalien kiertokuormien kasvaessa ja samoin



Kuva 2. Epäterävyyden vaikutus piirin uuden hienomateriaalin tuottoon eri kiertokuormilla.

Figure 2. The effect of imperfection on the fines production rate at different circulating loads.



Kuva 3. Ohivirtauksen vaikutus piirin uuden hienomateriaalin tuottoon eri kiertokuormilla.

Figure 3. The effect of by-pass on the fines production rate at different circulating loads.

sen, että myllyn kuormituksen kasvaessa korkeilla kiertokuormilla hyötysuhde laskee.

Miksi hyötysuhde todellisuudessa muuttuu vähemmän joutu lisäksi siitä, että lietteen reologia muuttuu kiertokuorman muuttuessa.

KOKEELLINEN TUTKIMUS

Mikään mainituista tutkimuksista ei ole ottanut huomioon luokittimien dynamiikkaa. Viimeaikoina on syklonien käyttö ollut niin laajaa, ettei muita luokittimia ole juuri tutkittu. Kuitenkin esimerkiksi seulojen kehitys on avannut mahdollisuuden käyttä-

seuloja hyvinkin hienoissa luokitustehtävissä sulkeisissa hienon-
nuspireissä. Jopa 100 µm seulaverkkoja on saatavissa.

Tekesin, teollisuuden ja VTT:n rahoittamassa MINPRO ohjelmassa pyrittiin selvittämään erilaisten luokitusten keskinäisiä eroja. Kokeita tehtiin Partek Nordkalkin Paraisten louhoksen kiteisellä kalkkikivellä VTT:n pilotissa Outokummussa.

Pilot-jauhatuspiiri koostuu tavanomaisesta tankomyllystä avoimessa piirissä ja kuulamyllystä sulkeisessa piirissä tutkittavan luokittimen kanssa. Tankomylly on 15 kW 1,0 m x 1,8 m ja kuulamyly 15 kW 1,0 x 1,5 m. Piirin maksimikapassiteetti on n 2 t/h.

Kokeissa käytetyt luokittimet olivat 80 mm halk. hydrosykloni ja 0,56 m² Derrick seula. Seulaa kokeiltiin 500 µm; 180 µm ja 150 µm verkoilla. Verkoista hienoin oli uretaaniverkko.

Prosessin ohjaamiseen käytettiin VTT:n Proscen 2100 ohjaus-järjestelmää. Piiristä on toisaalla yksityiskohtaisempi selvitys. /10/.

Kokeissa syöttökapasiteetti vaihteli 0,47 t/h ja 1,43 t/h välillä. Käytetyn kalkkikiven Work Index oli 8-9 kWh/t. Materiaali esikäsiteltiin murskaamalla se hienouteen n. -8 mm ja homogeeniomalla se.

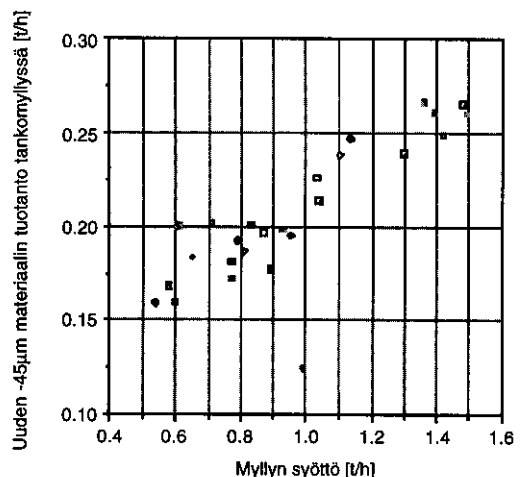
Outokumpu Mintecin PSI 200 raekokoanalysointia käytettiin mittaamaan -32 µm läpäisyarvoa on-line. Kun arvo vakioitui ja pysyi vakiona noin puoli tuntia aloitettiin näytteenottokampanja, joka suoritettiin käsin. Näytteet punnittiin märkinä ja kuivattiin. Näytteenjako tehtiin kuivana. Pääosa analyysistä tehtiin seulomalla. Hienoimmat raeluokat mitattiin käyttämällä laser diffraktioanalysointia (Coulter LS 130).

Raaka-data käsiteltiin laskennallisesti materiaalitaseen virheiden tasoittamiseksi BRGM:n ohjelmalla BILCO /11/. Mitattuja massavirtoja, kiintoainepitoisuuksia ja vesivirtauksia käytettiin kaiken raekokodatan kanssa todellisten raekokojen ja todellisten virtausten koherentin estimaatin aikaansaamiseksi. Vain tätä dataa käytettiin erotusterävyyslaskelmissa.

TULOKSISTA

Syötteen laatu

Kuva 4 esittää uuden -45 µm materiaalin tuottoa tankomyllässä.



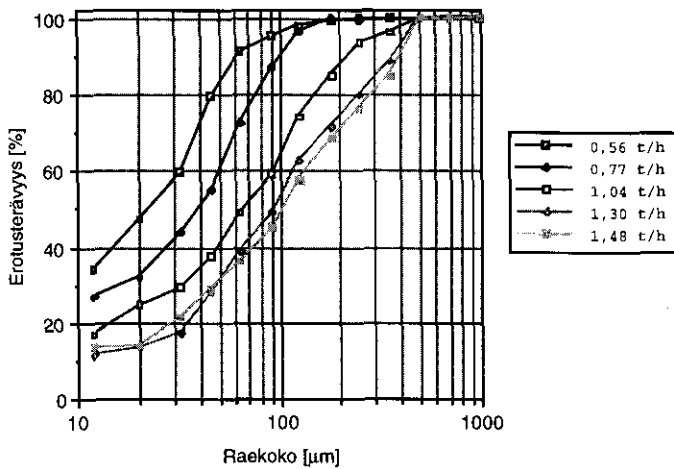
Kuva 4. Uuden -45µm materiaali tuotto tankomyllässä.

Figure 4. Production of new -45 µm material in the rod mill.

Kuten havaitaan on homogenointi onnistunut ja tulokset ovat normaalia hajontaa lukuunottamatta hyvin samanlaisia. Mitään systemaattista jauhautuvuuden muutosta ei kokeissa havaittu.

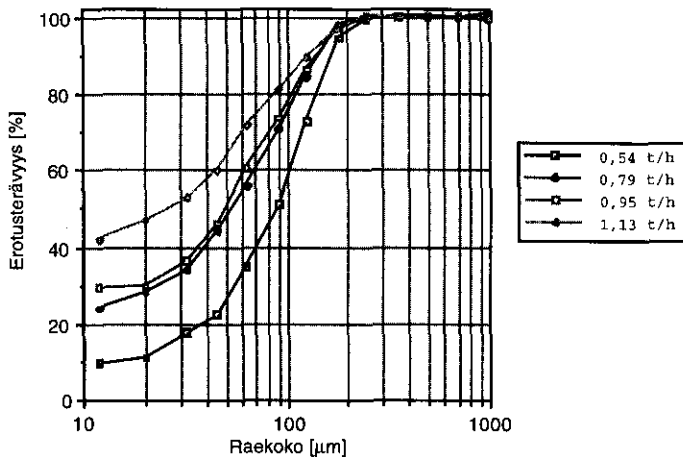
Erotusraja ja erotusterävyys

Luokittimien erotusterävyys osoittivat huomattavia eroja, jotka näkyivät koko piirin toiminnassa. Tässä kokeessa sykloni toimi säätönsä mukaisesti siten, että kapasiteetin kasvamisen vaikutus näkyi erotusrajan karkenemisena (**Kuva 5**). Kuvassa 5 ovat saadut erotusrajat ja erotusterävyyskäyrät eräissä koesarjassa. Näiden kokeiden kapasiteetti vaihteli 0,56 t/h:sta 1,48 t/h:in. Erotusterävyyskäyrät "liikkuivat" lähes yhdensuuntaisina. Toinen sykloneille ominainen piirre /9/, epäterävyyden lasku kun kiintoainekonsentraatio kasvaa, on myös näkyvissä tuloksista. Kiertokuorman kasvaessa syklonin syötteen lietetiheyden kasvun aiheuttama ohivirtauksen kasvu oli myös tuloksista havaittavissa.



Kuva 5 Hydrosyklonin erotusterävyyskäyrät
Figure 5. Grade efficiency curves of the hydrocyclone

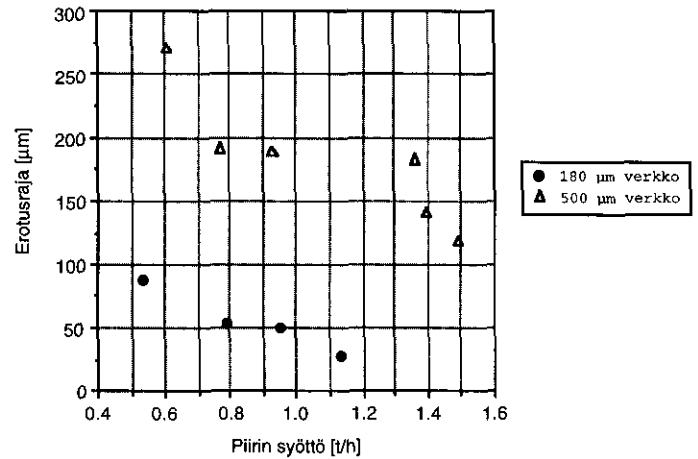
Seula toimii piirissä varsin toisin sykloniin verrattuna kuten **kuvasta 6** voi havaita. Piirin kapasiteetin kasvu aiheuttaa seulan erotusrajan pienenemisen. Epäterävyys huononee nopeasti kapasiteetin kasvaessa. Toisin kuin sykloneilla, seulojen erotusterävyysfunktiot "kiertyivät" yhden pisteen (seulan efektiivinen aukkokoko) ympäri.



Kuva 6 Seulan erotusterävyyskäyrät 180µm verkko.
Figure 6. Grade efficiency curves of the 180 µm screen.

Odottamaton tulos oli, että hienolla verkolla varustettu seula ei epäterävyydeltään ollut yhtään syklonia parempi. Syötön ollessa korkea sykloni antoi jopa paremman tuloksen kuin seula. Tähän saattaa olla syynä se, että syklonin alitevirtaus oli "roping" tilassa purkautuen naruna.

Piirin dynaamista käyttäytymiseen ei seulan aukkokolla sinänsä ollut vaikutus kuten **kuvasta 7** voi havaita. Erikokoisten seulaverkkojen antamat erotusrajat reagoivat hyvin samantapaisesti kapasiteetin muutoksiin.

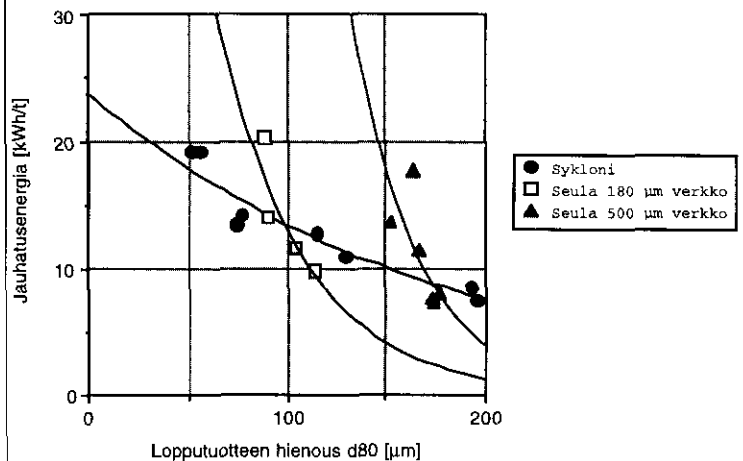


Kuva 7. Eri seulaverkkojen erotusrajan ja kapasiteetin välinen riippuvuus.

Figure 7. The dependency of cut size vs capacity with various screen deck opening sizes.

Energiankulutus

Luokittimien dynaamiset erot näkyvät myös niiden antaman hienouden ja energiankulutuksen välisessä riippuvuudessa. Voidaan sanoa, että jauhetäyttö on ratkaisevin muuttuja myllyn hyötysuhteelle (**kuva 8**). Kiertokuorman kasvaessa kuulamylyn syöttö hienonee. Jos kuulat ovat riittävän suuria ei palautteen

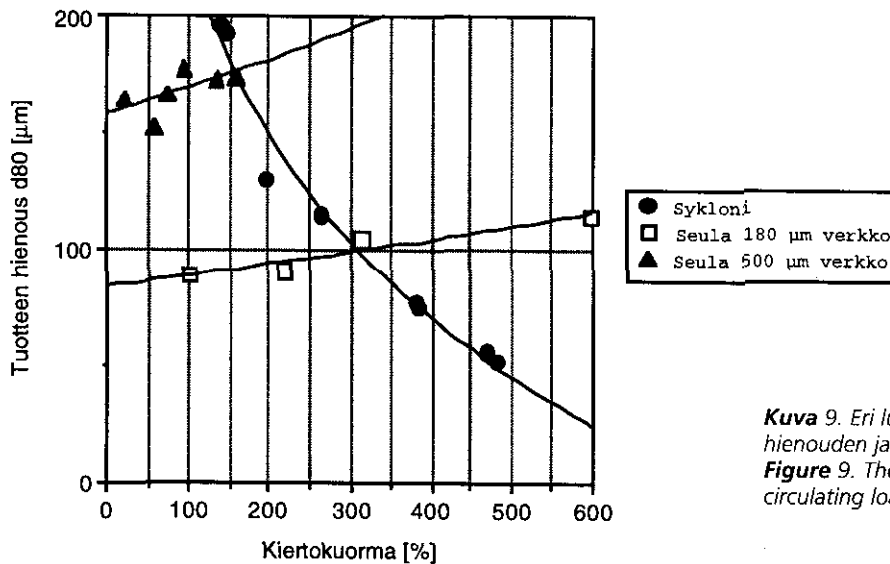


Kuva 8. Eri luokittimien antaman lopputuotteen hienouden ja energiankulutuksen välinen riippuvuus.

Figure 8. The dependency of final product size vs energy with various classifiers.

raekoon heilahteluilla ole kovin suurta merkitystä jauhatuksen hyötysuhteelle. Tutkittaessa vain yhtä lopputuotteen pistettä eivät raekokojakautumien kulmakertoimet tule esille, joten ei voida sanoa mitään viipymääjan vaikutuksesta eikä siitä mitkä jauhatusmekanismit ovat myllyssä kulloinkin tärkeimpiä. Päätelmänä on, että hyvin ratkaisevaa energiankulutukselle on myllyn takaisin tuleva massa- ja tilavuusvirta eikä periaatteessa luokittimen tyyppi. Toisaalta eri luokittimet käyttäytyvät tässä suhteessa toisistaan poikkeavasti kuten **kuva 9** esittää. Siksi ei voida esittää, että kaikki luokitintyypit tai edes eritavalla sääde-

tyt luokittimet voivat kaikki noudattaa kuvan 1 mukaista käyrästöä. Sellaisilla luokittimilla, kuten seulat, joilla kiertokuorman kasvu on nopeaa kapasiteetin kasvaessa, on kuvaajan 1 akselissa erittäin jyrkkä vaste. Sellaisia luokittimia ei saada hallitusti toimimaan kuvaajan 1 akselilla muualla kuin sen vasemmassa reunassa. Siksi kuvaajaa 1 tulisiikin modifioida siten, että seuloille ei koko kuvaajan oikeaa reunaa esitettäisi. Yleisemminkin kuvaajiin tulisi piirtää mitoituksista riippuen jokin maksimi, jota suurempaa massa ja tilavuusvirtaa ei voida käsitellä. □



Kuva 9. Eri luokittimien antaman lopputuotteen hienouden ja kiertokuorman välinen riippuvuus.
Figure 9. The dependency of final product size vs circulating load with various classifiers.

YHTEENVETO

Voidaan todeta, että kuvaa 1 tai sen modifikaatiot kuvaajissa 2 ja 3 eivät mitenkään kuvasta erilaisten luokittimien käyttäytymistä eikä sitä miten eri tapauksissa uuden hienoaineksen tuotokapasiteetti muuttuu kiertokuorman ja erotustarvyyden muuttuessa. Vielä vähemmän voidaan arvioida lopputuotteen laatua näistä kuvaajista.

Toisaalta piirin energiankulutus riippuu lähes ainoastaan siitä, miten paljon, missä lietetiheydessä ja miten karkeaa materiaalia myllyyn palaa. Erot luokituksen tehokkuudessa loiskuorman erottajina ovat merkitykseltään pienempiä kuin materiaalin jauhetäytön ja lietetiheyden vaikutukset.

SUMMARY

An industry, Tekes and VTT founded research project was performed at VTT Mineral processing in Outokumpu. The aim of the research was, among other tasks, to study the effects of classifier dynamics. The performed set of experiments showed clearly the major differences between the dynamic behaviour of hydrocyclones and screens.

It can be stated that energy consumption is dependent on mill conditions. The most important variable is the powder filling. Other variables of dynamic importance are pulp rheology and the ratio between ball and particle size.

The figure depicted in figs. 1, 2 and 3 do not give proper picture of the relationships between circulating load, new fine production rate and energy consumption. The responses for screens are much steeper and the responses to increasing circulating loads are rather different.

REFERENSSIT

1. Eklund H., 1964, Undersökning av separeringskärpan, TKK tutkintotehtävä.
2. Koivistoinen P. V. O., 1966, Tutkimusluokituksesta seulakartioluokittimella, TKK tutkintotehtävä.
3. Allenius H. A. G., 1968, Kvantitativ undersökning av den slutna malningskretsens, TKK tutkintotehtävä.
4. Heinonen P. J., 1972, Kokeellinen tutkimus sulkeisesta hienojauhatuspiiristä, TKK tutkintotehtävä.
5. Airaksinen T. T., 1978, Mikroluokitin ja sen toiminta sulkeisessa kuulajauhatuspiirissä, TKK tutkintotehtävä.
6. Hukki R. ja Allenius H., 1968, A quantitative investigation of the closed grinding circuit, Trans. AIME, vol 241, 482-487.
7. Austin L.G., Klimpel R. R., Luckie P.T., 1984, Process Engineering of Size Reduction: Ball milling, SME, Littleton, 561 pp.
8. Cleemann J. O., 1986, Evaluation of new high efficiency air separators, Zement-Kalk-Gips, 39,(6), 295-304.
9. Heiskanen K., 1993, Particle Classification, Chapman & Hall, London, 321 pp.
10. Heiskanen K., Kalapudas R., Klemetti M. ja Vesanto A., 1997, Study of variables controlling hydrocyclone roping with mineral slurries, Proceedings Konf. i Mineralteknik, Luleå Tekn. Univ., Eds M. Thomaeus ja E. Forssberg, MINFO Meddelanden nr 27, 410-106.
11. Guillaneau J.-C. et al., 1997, Bilco manual, BRGM.

Tilastoja vuoriteollisuudesta v. 1996
Ylitarkastaja Heikki Vartiainen, KTM

Kaivos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu tn	Malmia tai työkiveä tn	Sivukiveä tn	Kaivostyöntekijöitä keskimäärin			Kaivoksessa suoritetuista työtunteja		
							Avolouhos	Maan alla	Maan päällä			
Malmikaivokset												
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrom	2 383 840	1 115 370	1 268 470	111	22	-	133	229 295	
Pahtavaara	Sodankylä	Au	Terra Mining Oy	1 485 487	317 510	1 167 977	22	0	-	22	38 976	
Pyhäsalmi	Pyhäjärvi	Cu, Zn, S, Au, Ag	Outokumpu Mining	1 478 835	1 040 940	437 895	0	105	-	105	171 878	
Hitura	Nivala	Ni, Cu, Co	Outokumpu Mining	588 090	588 090	0	0	64	-	64	172 336	
Orivesi	Orivesi	Au	Outokumpu Mining	273 713	162 342	111 371	0	32	-	32	110 420	
Mullikkoräme	Pyhäjärvi	Zn, Cu, Pb, S, Au	Outokumpu Mining	219 600	167 100	52 500	0	7	-	7	22 081	
Malmikaivokset 7 kpl				Yhteensä	6 429 565	3 391 352	3 038 213	133	230	-	363	744 986

Kalkkikaivokset												
Ihalainen	Lappeenranta	Klk, Wol	Partek Oy Ab	1 328 549	927 222	401 327	23	0	-	23	37 550	
Skräbböle-Limberg	Parainen	Klk	Partek Nordkalk Oy	1 527 015	1 005 619	521 396	24	6	-	30	45 900	
Vampula	Vampula	Dol	Partek Nordkalk Oy	382 760	130 798	251 962	9	0	-	9	16 500	
Ryytimaa	Vimpeli	Dol	Partek Nordkalk Oy	321 756	257 938	63 818	8	0	-	8	14 600	
Ruokojärvi	Karimäki	Klk, Dol	Partek Nordkalk Oy	232 918	232 231	687	0	12	-	12	20 900	
Förby	Särkisalo	Klk	Karl Forsström Oy	176 659	172 956	3 703	0	12	-	12	19 175	
Sipoo	Sipoo	Klk, Dol	Partek Nordkalk Oy	168 618	154 944	13 674	0	14	-	14	23 400	
Siikainen	Siikainen	Dol	Partek Nordkalk Oy	165 377	90 295	75 082	14	0	-	14	120 500	
Tytyri	Lohja	Klk	Nordkalk Oy Ab	161 053	161 053	0	0	11	-	11	17 857	
Ankela	Virtasalmi	Dol	Saxo Oy	73 190	69 190	4 000	3	0	-	3	4 880	
Kalkkimaa	Tornio	Dol	Saxo Oy	66 000	66 000	0	1	0	-	1	1 000	
Siivikkala	Vampula	Dol	Partek Nordkalk Oy	56 849	23 949	32 900	0	0	-	0	760	
Mustio	Karjaa	Klk	Nordkalk Oy Ab	45 937	45 937	0	4	0	-	4	4 065	
Vertterbacka	Vimpeli	Klk	Partek Nordkalk Oy	26 562	19 152	7 410	0	0	-	0	860	
Paltamo	Paltamo	Dol	Juuan Dolomiittika	23 000	22 000	1 000	0	0	-	0	7 200	
Juuka	Juuka	Dol	Juuan Dolomiittika	13 500	12 000	1 500	4	0	-	4	5 400	
Varmo	Kesälahti	Ca, Mg	Partek Nordkalk Oy	13 241	13 241	0	0	0	-	0	200	
Kalkkikaivokset 17 kpl				Yhteensä	4 782 984	3 404 525	1 378 459	90	55	-	145	340 747

Mineraalikaivokset												
Siilinjärvi	Siilinjärvi	P, Klk	Kemira Chemicals	1 039 540	7 840 801	2 555 739	82	0	-	82	140 942	
Lahnaslampi	Sotkamo	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	1 051 068	480 297	570 771	16	0	-	16	29 408	
Horsmanaho	Polvijärvi	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	667 960	360 191	307 769	9	0	-	9	16 823	
Lipasvaara	Polvijärvi	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	322 301	126 567	195 734	6	0	-	6	11 129	
Tulikivi	Juuka	Vuolukivi	Tulikivi Oy	299 610	55 610	244 000	22	0	-	22	31 400	
Kemiö	Kemiö	Kv, Ms	Partek Nordkalk Oy	208 000	175 000	33 000	1	0	-	1	2 690	
Kinämi	Nilsä	Kv	Partek Nordkalk Oy	188 207	185 471	2 736	0	0	-	0	708	
Nunnanlahti	Juuka	Vuolukivi	Nunnanlahden Uun	149 310	35 076	114 234	11	0	-	11	20 590	
Ristimaa	Tornio	Kv	Saxo Oy	57 000	57 000	0	0	0	-	0	800	
Haapaluoma	Peräseijä	Ms	Partek Nordkalk Oy	16 000	16 000	0	1	0	-	1	1 380	
Mineraalikaivokset 10 kpl				Yhteensä	13 355 996	9 332 013	4 023 983	148	0	-	148	255 870

Muut kaivokset												
Ybbernäs	Parainen	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	120 000	69 900	50 100	3	0	-	3	5 580	
Sallittu	Suomusjärvi	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	119 200	86 300	32 900	3	0	-	3	11 752	
Metsäsiannemi	Kiiminki	Al, Fe	Paroc Oy Ab	42 313	41 363	950	1	0	-	1	960	
Näträmälä	Imatra	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	33 700	33 700	0	1	0	-	1	1 220	
Vanhasuo	Savitaipale	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	28 691	28 691	0	0	0	-	0	895	
Mustämäki	Lemi	Al, Fe	Oy Partek Ab	24 920	24 920	0	0	0	-	0	190	
Muut kaivokset 6 kpl				Yhteensä	268 824	284 874	83 950	8	0	-	8	20 597

KAIKKI KAIVOKSET 40 kpl				YHTEENSÄ	84 837 369	64 122 764	8 524 605	379	285	-	664	1 362 200
--------------------------------	--	--	--	-----------------	-------------------	-------------------	------------------	------------	------------	----------	------------	------------------

Tilastoja vuoriteollisuudesta v. 1997
Ylitarkastaja Heikki Vartiainen, KTM

Kaivos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu tn	Malmia tai hyötökiveä tn	Sivukiveä tn	Kaivostyöntekijöitä keskimäärin				Kaivoksessa suoritettuja työtunteja	
							Avolouhos	Maan alla	Maan päällä	Yhteensä		
Malmikaivokset												
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrom	9 822 754	998 514	8 824 240	128	10	0	138	238 243	
Pabtavaara	Sodankylä	Au	Terra Mining Oy	3 314 050	474 373	2 839 677	37	0	23	60	108 468	
Pyhäsalmi	Pyhäjärvi	Cu, Zn, S, Au, Ag	Outokumpu Mining	1 253 767	935 135	318 832	0	111	159	270	484 412	
Hitura	Nivala	Ni, Cu, Co	Outokumpu Mining	592 402	592 402	0	0	71	55	126	215 219	
Orivesi	Orivesi	Au	Outokumpu Mining	324 503	213 587	111 016	0	31	35	66	117 554	
Mullikkoräme	Pyhäjärvi	Zn, Cu, Pb, S, Au	Outokumpu Mining	282 947	257 586	25 361	0	16	3	19	33 734	
Pampalo	Iloanta	Au	Outokumpu Mining	11 800	0	11 800	3	3	0	6	8 792	
Malmikaivokset 7 kpl			Yhteensä	15 802 323	3 471	587	168	242	275	685	1 207 420	

Kaivos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu tn	Malmia tai hyötökiveä tn	Sivukiveä tn	Kaivostyöntekijöitä keskimäärin				Kaivoksessa suoritettuja työtunteja
							Avolouhos	Maan alla	Maan päällä	Yhteensä	
Kalkkikaivokset											
Ihalainen	Lappeenranta	Klk, Wol	Partek Oy Ab	1 580 798	1 154 318	426 482	21	0	0	21	35 200
Skräbböle-Limberg	Parainen	Klk	Partek Nordkalk Oy	1 505 271	1 071 679	493 388	19	2	16	37	66 451
Putkinotko	Vampula	Dol	Partek Nordkalk Oy	310 451	110 163	200 288	9	0	0	9	16 500
Ruokojärvi	Karimäki	Klk, Dol	Partek Nordkalk Oy	256 483	256 483	0	0	10	0	10	18 600
Ryytimaa	Vimpeli	Dol	Partek Nordkalk Oy	239 234	198 734	40 500	6	0	0	6	11 600
Siikainen	Siikainen	Dol	Partek Nordkalk Oy	190 216	101 743	88 473	3	0	0	3	5 500
Tytyri	Lohja	Klk	Nordkalk Oy Ab	182 533	182 533	0	0	14	0	14	24 278
Sipoo	Sipoo	Klk, Dol	Partek Nordkalk Oy	174 606	162 384	12 222	0	13	0	13	24 699
Förby	Särkisalo	Klk	Karl Forsström Oy	170 438	168 713	1 725	0	12	2	14	22 857
Kalkimaa	Tornio	Dol	Saxo Oy	119 157	119 157	0	2	0	0	2	2 890
Ankele	Virtasalmi	Dol	Saxo Oy	70 470	70 470	0	2	0	0	2	4 416
Vesterbacka	Vimpeli	Klk	Partek Nordkalk Oy	47 078	47 078	0	1	0	0	1	530
Mustio	Karjaa	Klk	Partek Nordkalk Oy Ab	29 060	29 060	0	1	0	0	1	2 047
Juuan louhos	Juuka	Ca, Mg	Juuan Dolomiittika	28 273	26 773	1 500	5	0	0	5	9 000
Restinnienmi	Paltamo	Ca, Mg	Juuan Dolomiittika	26 053	24 853	1 200	5	0	0	5	9 000
Varmo	Kesälahti	Klk	Partek Nordkalk Oy	10 989	10 989	0	1	0	0	1	200
Äkäsjoensoo	Kolari	Ca	Partek Oy Ab	1 730	1 730	0	1	0	0	1	50
Kalkkikaivokset 17 kpl			Yhteensä	4 943 740	3 737 952	1 205 788	76	51	18	145	254 408

Kaivos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu tn	Malmia tai hyötökiveä tn	Sivukiveä tn	Kaivostyöntekijöitä keskimäärin				Kaivoksessa suoritettuja työtunteja
							Avolouhos	Maan alla	Maan päällä	Yhteensä	
Mineraalikaivokset											
Siilinjärvi	Siilinjärvi	P, Klk	Kemira Chemicals	1 345 148	8 422 574	2 922 574	88	0	0	88	158 428
Lahnaslampi	Sotkamo	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	914 885	500 564	414 321	8	0	0	8	15 272
Horsmanaho	Polvijärvi	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	886 046	375 375	510 671	10	0	0	10	16 395
Tulikivi	Juuka	Vuolukivi	Tulikivi Oy	485 125	74 625	390 500	27	0	4	31	30 714
Ljpasvaara	Polvijärvi	Tlk, Ni	Finnminerals Oy	259 115	134 940	124 175	4	0	0	4	7 423
Kinahmi	Niisjä	Kv	Partek Nordkalk Oy	157 302	156 322	980	1	0	0	1	1 344
Nunnanlahti	Juuka	Vuolukivi	Nunnanlahden Uun	150 321	36 570	113 751	11	0	0	11	19 344
Kemiö	Kemiö	Kv, Ms	Partek Nordkalk Oy	135 000	105 000	30 000	1	0	0	1	2 700
Ristimaa	Tornio	Kv	Saxo Oy	28 325	28 325	0	1	0	0	1	720
Haapaluoma	Peräseijäjo	Ms	Partek Nordkalk Oy	20 655	19 655	1 000	1	0	0	1	1 380
Tevalaisen spektroli	Ylämaa	Spektroliitti	Tevalaisen Spectro	400	400	0	1	0	0	1	15
Mineraalikaivokset 10 kpl			Yhteensä								

Kaivos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu tn	Malmia tai hyötökiveä tn	Sivukiveä tn	Kaivostyöntekijöitä keskimäärin				Kaivoksessa suoritettuja työtunteja
							Avolouhos	Maan alla	Maan päällä	Yhteensä	
Muut kaivokset											
Metsäsianniemi	Kiiminki	Al, Fe	Paroc Oy Ab	49 100	49 100	300	1	0	0	1	1 520
Näträmäli	Imatra	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	33 032	33 032	0	1	0	0	1	1 177
Vanhasuo	Savitaipale	Al, Fe, Mg	Paroc Oy Ab	21 661	21 661	0	1	0	0	1	1 027
Karunki	Tornio	Fyl	Optiroc Oy Ab	5 423	5 423	0	1	0	0	1	1 110
Muut kaivokset 6 kpl			Yhteensä	109 516	109 216	300	4	0	0	4	4 834

KAIKKI KAIVOKSET 40 kpl				YHTEENSÄ	5 017 901	7 173 115	7 844 786	401	293	297	991	1 753 397
--------------------------------	--	--	--	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------	------------	------------	------------	------------------

Metallien, mineraalien ja sementin tuotanto vuosina 1992–97

	1992	1993	1994	1995	1996	1 997
<u>Rikasteet/ tonnia</u>						
Rikkirikaste	652 907	690 887	774 666	828 679	869 000	740 000
Kromirikaste, palarikaste ja valuhiekka	499 305	510 918	572 747	597 674	582 174	611 295
Fe-pasute, Siilinjärvi ei käyttöä, varastoitu	225 000	236 000	241 000	245 200	223 000	235 000
Nikkelirikaste	135 200	127 470	106 548	65 963	39 400	38 918
Sinkkirikaste	59 545	42 400	32 732	32 074	50 200	60 900
Kuparirikaste	37 397	44 154	34 410	42 959	36 000	31 900
<u>Metallit ja metallurgisia tuotteita/ tonnia</u>						
Raakateräs	3 076 826	3 255 950	3 419 570	3 175 671	3 301 436	3 734 299
Raakarauta	2 451 518	2 534 564	2 597 003	2 241 875	2 456 932	2 786 126
Jaloteräs (aihiot)	321 738	370 764	426 000	431 000	472 000	543 966
Ferrokromi	187 130	218 370	229 000	232 000	236 000	236 652
Sinkki	170 523	170 934	173 000	177 000	176 000	175 000
Katodikupari	70 948	73 373	69 200	73 700	110 700	116 000
Katodinikkeli	14 781	14 777	15 900	14 800	15 200	13 500
Kadmiun	590	785	580	535	648	490
Elohopea/kg	85 000	98 000	89 000	90 000	88 000	63 000
Hopea/kg	27 168	29 250	26 100	27 100	33 800	32 200
Seleen/kg	30 040	30 400	29 200	27 200	41 300	43 200
Kulta/kg	1 600	1 385	1 383	2 060	3 070	4 775
<u>Mineraalit/tonnia</u>						
Kalkkikivi yhteensä	3 191 100	2 956 600	2 883 113	2 903 081	2 914 692	3 375 657
<u>Kalkkikiven käyttö</u>						
- Sementin valmistus	1 554 200	1 005 400	1 047 222	1 145 103	1 092 077	1 374 000
- Maanparannuskalkki	796 300	1 034 700	954 381	789 000	908 016	898 152
- Kalkinpoltto	363 600	348 200	316 799	308 500	412 035	351 735
- Rouheet, tekn. jauheet ym.	477 000	568 300	564 711	660 478	502 564	751 770
Apatiitti	554 772	627 570	647 250	671 242	667 196	689 053
Talkki	370 873	399 316	453 031	464 290	418 592	437 066
Kvartsi	169 071	166 953	162 410	236 801	194 520	155 509
Vuorivillakivi	181 500	65 053	150 253	120 047	232 080	120 718
Maasälpä	47 470	51 477	41 389	42 100	42 100	40 000
Vuolukivituotteita	31 932	34 533	38 105	46 036	35 915	55 589
Wollastoniitti	27 842	26 796	27 757	29 600	22 300	21 000
Kiillerikaste	5 134	4 488	5 591	5 403	4 592	5 630
<u>Sementti/tonnia</u>	1 128 600	834 840	869 536	905 000	947 000	1 152 000

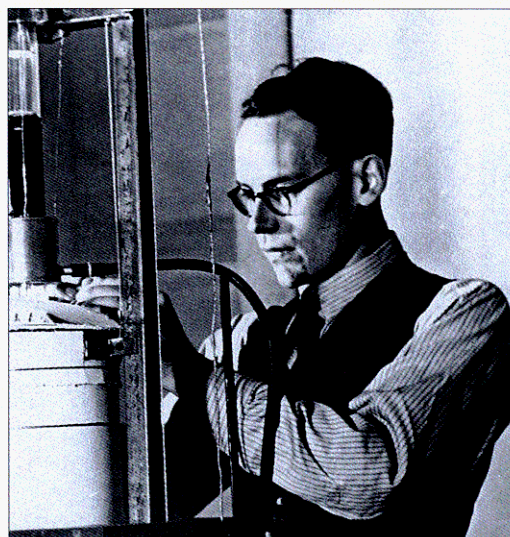
Heikki Miekk-oja, Teknillisen korkea- koulun metalliopin professori 1954- 1972

VEIKKO LINDROOS, PROFESSORI,
TEKNILLINEN KORKEAKOULU
MARTTI SULONEN, PROFESSORI EMERITUS,
TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Teknillisen korkeakoulun Materiaali- ja kalliotekniikan osaston (ent. Vuoriteollisuusosasto) ja Metall- ja materiaaliopin laboratorion viimesykyisten merkkipäiväjuhlien yhteydessä esitettiin toivomus, että metalliopin professorina hyvin menestyksekkään elämäntyön suorittaneesta Heikki Miekk-ojasta ja hänen toiminnastaan opettajana kerrotaisiin lehdessämme. Lehtemme ilmestyessä tulee nyt neljännesvuosisata kuluneeksi hänen poismenostaan. Kirjoittajat ovat Heikki Miekk-ojan entisiä oppilaita ja työtovereita.

Heikki Malakias Miekk-oja syntyi 4.6.1908 Tampereella, jossa hän myös tuli ylioppilaaksi vuonna 1927. Helsingin yliopiston matemaattisluonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettujen opintojen johtivat filosofian kandidaatin tutkintoon vuonna 1932, ja hänen tohtorinväitöskirjansa, jonka hän suoritti professori Jarl Wasastiernan johdolla materiaalfysiikan alalta, hyväksyttiin vuonna 1941. Vakaustoimiston assistenttina hän toimi 1933-38 ja tarkastajana 1938-45. Sodan aikana hän oli Päämajan radiotiedustelussa, johon oli saanut koulutusta jo rauhan aikana. Metalliooppiin hän sai ensikosketuksen aloittaessaan vuonna 1945 Outokumpu Oy:n Metallilaboratorion esimiehenä Porissa.

Teknillisen korkeakoulun avoimeksi tullutta metalliopin professorin virkaa Heikki Miekk-oja kutsuttiin hoitamaan elokuun alusta 1950 ja nimitettiin viranhaltijaksi vuoden 1954 alusta lukien: Professorin virassa hänen edeltäjänään 1945-50 olleen ruotsinmaalaisen tri-ins. Herman Unckelin aikana metalliopin laboratorio oli perustettu Sinebrychoffilta vuokrattuihin tiloihin Bulevardilla. Vaikka laboratorion varustus oli niukka, antoi se kuitenkin mahdollisuuksia jopa tieteellistenkin tutkimusten suorittamiseen. Vähitellen ilmaantui joukko opiskelijoita, jotka Miekk-ojan aktiivisen kiinnostuksen ja ohjauksen innoittamina alkoivat pyrkiä kohti jatkotutkintoja, mikä siihen aikaan oli melko uutta. Tähän vaikutti myös Heikki Miekk-ojan suorittama



Heikki Miekk-oja väitöstyössään 1930-luvun loppupuolella.

metalliopin opetuksen sisällöllinen uudistus, nimenomaan sen teoreettisen pohjan huomattava syvennys. Hän pyrki oppilailleen esittämään alansa uusimmankin kehityksen helposti tajuttavassa muodossa. Toisaalta hän sai vaikutteita opetukseensa osallistuessaan Suomen Metalliteollisuusyhdistyksen komiteatyöskentelyyn. Nämä osaltaan ilmeisesti vaikuttivat siihen, että hän pian virkaanastumisensa jälkeen ryhtyi kirjoittamaan "Metalliooppia", josta vuonna 1960 ilmestyttyään muodostui teknillisen opetuksen eri tasoilla paljon käytetty oppikirja.

Metalliopin laboratorio siirtyi vuonna 1959 Otaniemeen ja siellä edelleen omiin laboratoriotiloihin 1964, mikä sattui Heikki Miekk-ojan osastonjohtajakaudelle 1961-65. Laajentuneet tilat sekä henkilökunnan ja määrärahojen lisäykset paransivat huomattavasti tieteellisen jatkokoulutuksen ja tutkimuksen mahdollisuuksia. Heikki Miekk-ojan aikana metalliopin laboratoriossa suoritettiin 16 tekniikan tohtorin, 19 tekniikan lisensiaatin ja noin pari sataa diplomi-insinöörin tutkintoa.

Voimia kysyvän opetus- ja ohjaustoiminnan ohella Heikki Miekk-ojalla riitti kuitenkin myös voimia painottaa metalliopin asemaa teknillisen koulutuksen tärkeänä osana; materiaalianalangan perustaminen Teknillisen korkeakoulun vuoriteollisuusosastolle (nykyinen opetusala: materiaalien muokaus ja lämpökäsittely) ja koneenrakennusosastolle (nyk. koneenrakennuksen materiaalitekniikka), Tampereen teknilliseen korkeakouluun (materiaalioppi) ja Oulun yliopistoon (metallioppi), ovat ainakin osittain luettava hänen vaikutuksestaan tapahtuneiksi.

Ruostumattoman teräksen tuotannon aloittamishanke herätti myös hänessä suurta kiinnostusta ja hän pyrki hanketta omalta osaltaan edistämään.

Vuorimiesyhdistys on kunnioittanut Heikki Miekk-ojan elämäntyötä perustamalla *Heikki Miekk-ojan muistoluennon*, joita tähän mennessä on pidetty kolmesti. Suomalaisen Tiedeakatemian jäseneksi hänet kutsuttiin vuonna 1956 ja Teknillisten Tieteiden Akatemian jäseneksi vuonna 1957. Ulkomailakin havaittiin Heikki Miekk-ojan ansiot: Svenska Metallografförbundet kutsui hänet vuonna 1971 kunniajäsenekseen.

Pitkäaikainen sairaus mursi Heikki Miekk-ojan voimat 30.5.1973, vain muutamia päiviä ennen kuin hän olisi saavuttanut 65 vuoden iän. Eläkkeelle hän oli jäänyt 1.6.1972. □



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



Vuorimiesyhdistys,
Oulun yliopisto ja
POHTO
järjestävät koulutus-
tilaisuuden



Uusien terästen valmistus- menetelmät ja niiden simulointi

10.-11.08.1998, Seminaari/POHTO, Oulu
12.-14.08.1998, Demonstraatiot/Oulun yliopisto

Tavoite

Seminaarin tavoitteena on luoda katsaus terästen kehittyneiden muokausprosessien fysikaalis-metallurgiseen taustaan ja fysikaalisen simuloinnin käyttöön terästen valmistuksen ja ominaisuuksien kehitystyössä. Seminaarissa paneudutaan myös eräisiin meillä vielä käyttämättömiin prosesseihin.

Fysikaalisen simuloinnin demonstraatioissa ja harjoituksissa käydään yksityiskohtaisesti läpi kokeiden suunnittelu ja suoritus Gleeble-termomekaanisella simulaattorilla, kokeista saatava tietoa ja sen analysointi.

Osallistuminen

Seminaarin jälkeen voi osallistua yhteen tai useampaan demonstraatiopäivään.

Kohderyhmä

Muokaus- ja materiaalitekniikan asiantuntijat, tutkijat ja jatko-opiskelijat sekä uusien terästen kehittäjät ja käyttäjät teollisuudesta, korkeakouluista ja tutkimuslaitoksista.

Seminaarin luennoitsijat ja sisältö

* *Professori John J. Jonas, McGill University, Montreal, Canada:* Effect of interpass time on the hot rolling behaviour of microalloyed steels. Effect of cooling rate on the levels of C and N in solution and associated aging effects. An introduction to the textures developed during steel rolling. Warm rolling and annealing of low carbon and ultra low carbon steels.

* *Professori Pentti Karjalainen, Oulun yliopisto:* Fysikaalis-metallurgiset ilmiöt kuumamuokkauksessa ja niiden mallintaminen. Kuumalujuuden ja -sitkeyden arviointi. Kuumavalssauksen simulointi. Austeniitin hajaantumisen seuraaminen. Hitsauksen simulointi.

Demonstraatiot

Ke: Kuumavetokoe. Jatkuvavalettavuus. Kuumalujuus ja -sitkeys. SICO-testi. Replikatekniikka.

To: Puristuskokeet. Kuumamuokattavuus. Rekristallisaatio. Faasimuutos. Dilatometria. DTA.

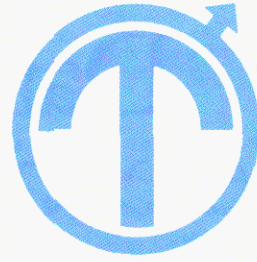
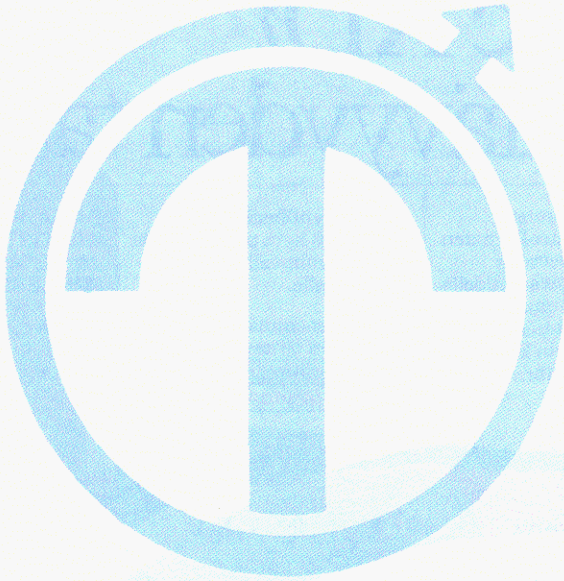
Pe: Hitsattavuuskokeet. CCT-piirros. Jatkuvatoiminen hehkuus. OIM-tekniikka.

Tiedustelut

Kehittämispäällikkö Markus Hietala ja koulutussihteeri Irja Kellokoski, POHTO, puh. (08) 5509 700 ja fax (08) 5509 841 ja E-mail: irja.kellokoski@pohto.fi

Ilmoittautuminen ja esitetilaukset

POHTO/Asiakaspalvelu, puh. (08) 5509 722, fax (08) 5509 840 tai E-mail: asiakaspalvelu@pohto.fi



Espanjalaisen hotellin receptionisti suomalaisturistille: "Are you a foreigner?" Mihin härmäläinen: "No, no, I'm Finnish!"

SIIS teimme jälleen tarpeelliset perinteiset eli kiersimme pari viikkoa pitkin maailmaa väijymässä businesssa kotimaiselle perusmetallille. Jotenkin Seoulista ja Hongkongista saa kadulta sen käsityksen, että mitä vähemmän työttömyyskorvauksella yms. tukiaisilla ruokittuja pullasorsia, sitä enemmän pientä businesssa ja yritteliäisyyttä. Sikäläiset aloittelevat liikemiehet tunnistaa siitä, että niilla on business korennossa olalla tai fillarin takapaksilla, Mutta meillä hyvinvointivaltiossahan tämä nyt ei käy, ja kaljakin on kallista.

SIIS jenkithän eivät tapakulttuurillaan koskaan lakkaa ilahduttamasta eurooppalaista maailmanmatkaajaa. Nautimme tässä taannoin agentti-illallista ns. itseään kunnioittavassa keskiläntisen hotellin ravintelissa ja tilasimme jälkiruoaksi Irish Coffeet. No tyttö toi kaksi tavallista kahvikupillista kermakahvin näköistä litkua, ja vastaukseksi ällistelyyn totesi: "You ordered Irish Coffee. That's coffee, Irish Whisky and Irish Cream."

SIIS kun turistimatkalta tai suurin piirtein miltä tahansa keikalta palaa Helsinki - Vantaalle, niin viimeistään matkatavaroita odotellessaan havahtuu saapuneensa kotiin; vaikka kaikenmaailman tutkimuksissa mitä sanotaisiin, laukkujen ilmaantuminen hinnalle kestää, kes-

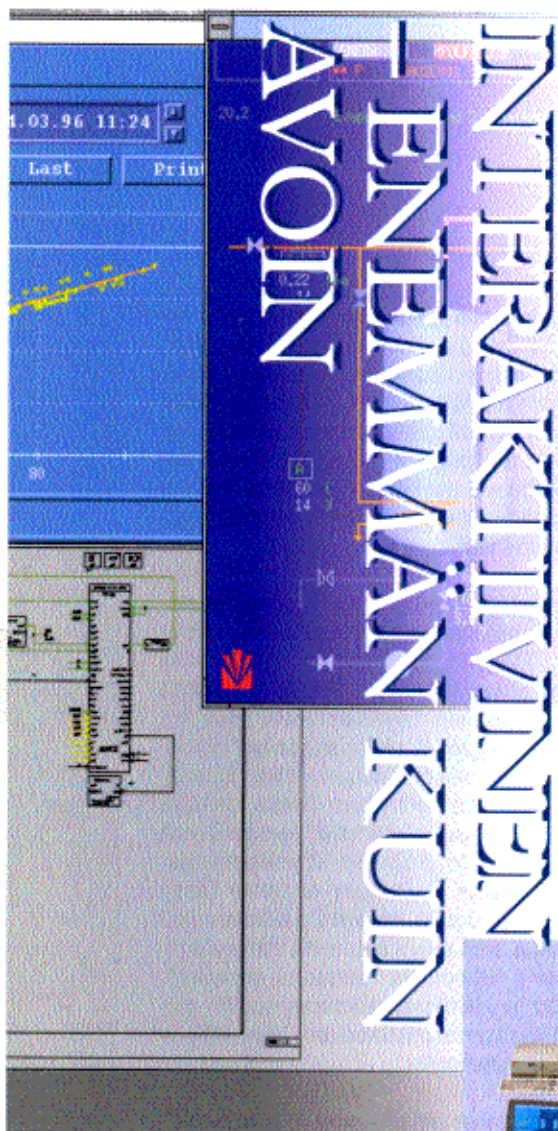
tää, kestää... Viimeisin sievä ja nautinnollinen asiaan liityvä kokemuksemme osui lähimenneisyyden viikonloppuun Finskin Singaporen vuoron landattua. Siis odotelimme kamoja lauantaiaamuna viiden ja kuuden välillä lähes tunnin ja luontevasti perinteisessä aliupseerikankkusessa. Hinnan alkupäässä ei alunperin ollut ketään ja kun oli, niin yhtenä miehenä. Siis ilmailuhallitus hei... Maailman muilla turuilla kamat usein pyörii hinnalla jo kun itse ehtii sinne asti.

SIIS juputimme viime jutussamme mm. maailmanhistorian määritelmistä. Seuraavassa lisää historiasta ja historiankäsityksestä. TV-gallupdemokratian perusteella helikopterihankinnat pitäisi kokonaan hylätä ja käyttää nekin rahat sosiaalipummien hyysäämiseen. Siis ko. asiasta haastateltujen tyyppien historiankäsitys perustuu näköjään edelliseen viikonloppuun, eikä päiväkään taaemmas. Ja tulevan kehityksen osalta korkeintaan seuraavaan viikonloppuun. Samalla perspektiivillä suhtaudutaan muuten myös Suomen liittymiseen Naatoon. Muuten, tämä Meppi J. Donner ehdotteli tässä taannoin Suomen pakkoruotsin kaltaista pakkovenäjää virolaisille. No nämäpä siitä suivaantuneina ryhtyivät nimittelemään Donneria atribuutilla "boheemi sosialisti". Mikä usalaisessa kielenkäytössä tarkoittaa suurin piirtein samaa kuin hinttarikommunistineekereri. Niin että se hyvistä neuvoista veljeskansalle.

SIIS kielistä on lyhyt matka kirjallisuuteen. Sarjassamme maailman ohuimpia kirjoja on ilmestynyt muutama uusi teos saksalaisesta sotilashuumorista ja italialaisten uroteoista II maailmansodassa kertovien tiiliskivien rinnalle. Kuten: Neuvot, jotka vaimoni on jättänyt antamatta, Pohjois-Korean kansantalouden saavutukset, sekä viimeisenä best sellerinä Maamme uudet kannattavat kaivosprojektit.

JT

Damatic XD*i* vie uudelle käytettävyyden tasolle



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

väline käyttökonekoneistolle, vaan myös hyvä prosessin tilan analysoinnin väline prosessi-insinööreille.

XD*i* on enemmän kuin avoin järjestelmä. Se on **monitoiminen** ja **laiteriippumaton** ratkaisu,

DAMATIC XD/ KAIVOSTEOLLISUUDEN JA METALLURGIAN PROSESSEISSA

Valmet Automationin menestys jatkuu kaivos- ja metallurgisessa teollisuudessa.

Damatic XD:n tietokoneisuus antaa laajemman näkökulman prosessiin.



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

jolla saavutetaan paras mahdollinen kustannustehokkuus.

Turvallisuuskriittiset ympäristöt

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

Damatic XD*i* yhdistää prosessinohjauksen, tiedonhallinnan ja suunnittelun ja luo tietokoneisuuden, jolla saat paljon laajemman näkökulman prosessiin. Ja tuloksena on entistä korkeampi käytöstä, tuottavuus ja laatu.

Damatic XD*i* ei ole ainoastaan prosessin hallinnan

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

XD-järjestelmää käytetään koksasulaitoksissa, sintrauslaitoksissa, masuuneissa, teräskonverttereissa, valukoneissa, liekkisulatoissa ja rikastamoissa sekä happi- ja happotehtaissa. Teollisuusmineraalisovelluksia olemme toimittaneet sementti- ja pigmenttitehtaisiin.

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

*Valmet Automationin XD*i* vie sinut pidemmälle.*



VALMET

Valmet Automation Oy, PL 237 (Lentokentäkatu 11), 33101 TAMPERE
Puhelin (03) 266 8111, telefax (03) 266 8325
World Wide Web: <http://www.valmet.com/>

Uusia jäseniä - nya medlemmar

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

Kokouksessa 29.1.1998

Vallius, Juha Pekka Kalevi, FT
s. 11.12.1955, mittaus- ja maatutkimusyksikön päällikkö, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Os: Harjuntie 95, FIN-45200 KOUVOLA
Jaosto: geo

Rantala, Timo Jorma Ilmari, ins.
s. 13.11.1955, aluemyyntipäällikkö, keraamiset suotimet, Outokumpu Mintec Oy
Os: Kaskenpolttajantie 7 | 25
FIN-02340 ESPOO
Jaosto: rik

Kokouksessa 16.3.1998

Kauranen, Pekka Olavi, DI
s. 4.7.1952, myyntijohtaja, Larox Oy
Os: Hapottie 7 as. 22
FIN-53920 LAPPEENRAANTA
Jaosto: rik

Perander, Stig Folke Michael, FT
S. 6.8.1950, kehityspäällikkö, prosessi- ja materiaalikehitys, Partek Paroc Oy Ab, Parainen
Os: Tuulimyllyntie 10
FIN-21600 PARAINEN
Jaosto: rik.

Hakkarainen, Gerhard Lauri Jusef, FM
s. 1.1.1962, kaivosgeologi, Partek Nordkalk Oy Ab, Parainen
Os: Lauklähteenkatu 5 A 13
FIN-20740 TURKU
Jaosto: geo

Mannola, Pia Maria, FM
s. 17.9.1969, projektigeologi/GIS-harjoittelija, Outokumpu Mining Oy, Espoo
Os: Aurakatu 22 A 5
FIN-20100 TURKU
Jaosto: geo

Ojalainen, Jukka Marko, FM
s. 24.3.1967, tutkimusgeologi, GIS, Outokumpu Mining Oy, Espoo
Os: Riihitontuntie 7 A
FIN-02201 ESPOO
Jaosto: geo

Pitkäjärvi, Jukka Tapani, FK
s. 4.9.1960, projektigeologi, Outokumpu Mining Oy
Os: Kaitoväylä 25 A 3
FIN-90570 OULU
Jaosto: geo

Riikonen, Sanna Marjatta, FM
s. 8.11.1970, projektigeologi, Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos
Os: Nahkurinkatu 25 D 29
FIN-94100 KEMI
Jaosto: geo, kai

Suomela, Pekka Viljam, OTK
s. 24.1.1963, lakimies, GTK, Espoo
Os: Porekuja 1 A 16
FIN-00870 HELSINKI
Jaosto: geo

Välimaa, Jukka Eero Petteri, FK
s. 9.10.1961, tutkimusgeologi, Outokumpu Mining Oy, Outokumpu
Os: Pohjoisahonkatu 22 b 8
FIN-83500 OUTOKUMPU
Jaosto: geo

Uutta jäsenistä

Heikkinen, Risto, DI
s. 6.3.1941, toimitusjohtaja
Finn Minel Oy
Os: Palosuonkatu 3
FIN-83500 OUTOKUMPU
Jaosto: kaivos

Helle, Aino, TkT
erikoistutkija, VTT Valmistustekniikka
Os: Karhunkorva 5
FIN-02400 KIRKKONUMMI

Konkola, Jorma Walter, DI
s. 2.10.1961, metallurgi, Ahiström Pumput Oy, Karhulan valimo
Os: Karhunkatu 14 D 9
FIN-48600 KARHULA
Jaosto: met

Lehmuspelto, Pasi
toimialapäällikkö, Maankäyttö ja ympäristö -toimiala, Geologian tutkimuskeskus, Pohjois-Suomen aluetoimisto

Niitti, Tomi, tutkimusinsinööri
Finnminerals Oy, Sotkamo
Os: Sirkunkuja 1 B 43
FIN-87400 KAJAANI

Roitto, Klaus Lennart, DI
Os: Yhtiöntie 17A
FIN-02700 KAUNIAINEN
Jaosto: met

Räsänen, Erkki Olavi, TkT
s. 6.7.1940, tietohallintojohtaja, Rautaruukki Oyj, PL 93, 92101 Raahe
Kotios: Antinkankaantie 27 C 29
FIN-921130 RAAHE
Jaosto: met

Uusia julkaisuja

A107 Rikastushiekan läjitysalueiden pölyäminen, Kristiina Ilmonen 70,-
A109 Ympäristönsuojasta kaivosteollisuuden rakennemuutoksessa, Veikko O. Hyvönen 70,-
B65 Pintailmiöt metallurgiassa, seminaarijulkaisu 200,- (myy POHTO)

Ulla-Riitta Lahtinen hoitaa Vuorimiesyhdistyksen jäsenrekisteriä. Mikäli osoite, tehtävä tai vakanssi on muuttunut pyydämme lähettämään muutostiedon kirjallisena siinä muodossa, jossa haluatte sen "Uutta jäsenistä" -palstalle.

Osoite: Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y.
Ulla-Riitta Lahtinen, Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO
Puh. ja fax 09-8134758 (kotiin) u-r.lahtinen@pp.inet.fi
Ulla-Riitalta saa myös tilata Vuoriteollisuuslehden vanhempiä numeroita sekä julkaisuja ja lehtiä.



Vuorinaiset ry 40 vuotta 24.1.1998

"1. On aika jälleen vierähtänyt aivan vikkellään, kun neljä vuosikymmentä on saatu täyttymään.

Me mielihyvin muistelemme aikaa mennyttä

Niin monta hauskaa hetkeä kun oltiin yhdessä.

2. Ol siinä monta epäilijää ollut aikanaan, kun vaimoväki yhdistystä kävi puuhaamaan..."

(Sanat Annikki Lukkarinen)



Perustajajäsen Kaija Marmo muistelemassa perustajajäsentä Anna-Liisa Laitakaria.

joka jatkui aina seuraavan vuorokauden puolelle, osallistui noin sata henkeä.



Illan toinen muisteluksien esittäjä Annikki Lukkarinen ja juhlapuhuja Aimo Mikkola.

Vuorinaiset ry:n paikalla olleet puheenjohtajat. Oikealta virkajärjestyksessä: Kaija Marmo, Eila Virkkala, Hilke Räsänen, Annikki Lukkarinen, Raili Voutilainen, Sonja Kilpinen, Anna-Liisa Kupias sekä nykyinen puheenjohtaja Tuula Matikainen. Takana oikealla varapuheenjohtaja Annu Kreula.



Vuorinaiset



Vuorineuvos Jyrki Juusela ja rouva Marja Saarinen.

Vuorinaiset ry:n vuosikokous 19.2.1998

Juhlapuheen piti Vuorimiesyhdistyksen entinen puheenjohtaja professori Aimo Mikkola ja yhdistyksen vaiheita sanoin ja kuvin muistelivat yhdistyksen pitkäaikaiset jäsenet Kaija Marmo ja Annikki Lukkarinen.

PK-kvartetti esiintyi illan aikana kahdesti ja lauloi serenadin yhdistyksen paikalla oleville entisille puheenjohtajille, joita muistettiin ruusulilla.

Yhdistyksen koru luovutettiin yhdistyksen kunniajäsenelle Marja-Terttu Sakselalle. Vapaan sanan aikana kuultiin toistan riemastuttavampia puheenvuoroja ja muistelmia vuosien varrelta.

Puheen Vuorinaisille Vuorinaisen miehenä piti professori Kauko Korpela.

Ilta päättyi tanssiin pianotaitelija Rikhard Järnefeltin musiikin tahdissa.

TH, TM

Vuorinaiset ry:n sääntömääräinen vuosikokous pidettiin 19.2.1998 Geologian tutkimuskeskuksessa.

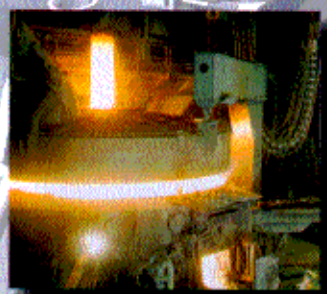
Johtokunnan kokoonpano 1998 on seuraava:

Tuula Matikainen, puheenjohtaja, Sanna-Leena Alopaeus, varapuheenjohtaja, Raija Vuolio, rahastonhoitaja, Tuulikki Hakkarainen, sihteeri, Riitta Härkki, Leena Juusela, Anja Korhonen, Kirsti Mikkonen, Anita Vartiainen.

Kokouksen jälkeen tutustuttiin GTK:n Kivimuseoon, sen korukivikokoelmiin ja erikoisuuksiin viestintäjohtaja Caj Kortmanin asiantuntevalta opastuksella.

Cost-efficient solutions for all aspects of metallurgical plant and rolling mill technology

Five SMS divisions supply innovative plants and processes for the steel and aluminum industries. Our solutions are known to set new standards - through high equipment productivity and flexibility, superior product quality, and low investment and operating costs - thus helping our customers to improve their own competitiveness.



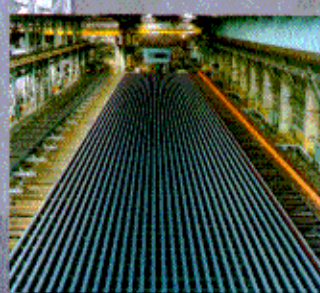
GHH Metallurgy



Continuous casting technology



Hot rolling mills



Section mills



Cold rolling mills
Strip processing lines

Our range of products and services for the steel industry covers the entire production chain both for new plants and modernization projects.

Comprehensive services

From planning and manufacturing through to the assembly and commissioning stage we can handle all phases



In-house production of high-grade components, DIN ISO 9001 certified.

es of your project. If required, SMS will provide assistance in financing and other ancillary services. Powerful engineering tools and experienced project management enable us to achieve minimum delivery times.

A record of innovation

SMS metallurgical plant and rolling mill technology incorporates forward-looking innovation, sound expertise, and cost-efficient solutions. For more than 125 years we have contributed to our customers' success.

SMS Schloemann-Siemag AG · Germany

<http://www.sms-ag.de>

Our agent in Finland: Oy Ekström AB

P.O.Box 1 · 02621 Espoo

Phone (09) 5 91 91 · Fax 5 91 95 12



CSP - the leading thin-slab casting and rolling process for the production of high-grade hot strip.


Leaders through technology

GEOLOGIJAOSTON TULEVAT TAPAHTUMAT

Syysekskursio Kainuuseen ja Kostamukseen 22-24.9.1998

ALUSTAVA OHJELMA

Ekskursiomestarina FT Erkki Luukkonen, Geologian tutkimuskeskus

Tiistai 22.09.1998

- n. klo 8.30 Lähtö Kajaanista Juntusrantaan.
 klo 11.30 *Lounas* ja päivän kohteiden esittelyä oppaina FT Erkki Luukkonen (GTK) ja FT Tapio Halkoaho (TY).
 klo 13.00 Maastoretkeily arkeiselle Moukkorin kulta-aiheelle, Ryttyksen komatiittiselle oliviinikumulaatille ja Kiannanniemen Peura-ahon nikkeli-mineralisaatiolle.
 klo 16.30 Matka Lentiiran lomakylään, matkalla käynti Raatteen Portissa (=Talvisotamuseo).
 klo 20.00 *Illallinen* Lentiiran lomakylässä.
 klo 22.00 *Savusauna*

Keskiviikko 23.09.1998

- klo 06.30 Aamupala
 klo 07.00 Lähtö Kostamukseen.
 klo 10.00 Tutustuminen Taloveis'in kulta-aiheeseen, Kostamuksen rautakaivokseen ja sen tuotantolaitoksiin. Oppaana FT Vladimir Ushkov (Karelcom).
 klo 17.00 Ostosaikaa
 klo 19.00 Matka Lentiiran lomakylään.
 klo 20.30 *Illallinen*
 klo 22.00 *Savusauna*

Torstai 24.09.1998

- klo 07.00 *Aamiainen*
 klo 08.00 Päivän ekskursiokohteiden esittely. Oppaina Prof. Heikki Papunen ja FT Tapio Halkoaho(TY).
 klo 09.30 Tutustuminen Kuhmon Siivikkovaaran alueen arkeiseen tholeiittiseen ja komatiittiseen vulkanismiin.
 klo 13.00 *Lounas ja kahvitteilu* maastossa.
 klo 14.00 Tutustuminen Kuhmon Kellojärven arkeisiin komatiittisiin kumulaatteihin ja intermediaariisiin vulkaniitteihin.
 klo 18.30 PaluuKajaaniin, josta juna ja lentokone lähtevät etelään n klo 20.00.

Mukaan mahtuu 50 jaoston jäsentä.

GEOLOGIJAOSTON JOHTOKUNTA 1998

Puheenjohtaja

Pekka Nurmi, Geologian tutkimuskeskus

Varapuheenjohtaja

Risto Pietilä, Outokumpu Mining Oy

Sihteeri

Jaana Lohva, Geologian tutkimuskeskus

Jäsenet

Markku Kilpelä, Terra Mining Oy, *Juhani Lehikoinen*, Nunnanlahden Uuni Oy, *Vesa-Jussi Penttilä*, Outokumpu Mining Oy

Laivaseminaari 26-27.10.1998 Silja Serenadella

INFORMAATIOTEKNIIKAN VISIOT GEOTIETEISSÄ

ALUSTAVA OHJELMA

Maanantai 26.10.1998

- klo 14.00 *Ilmoittautuminen*
 klo 15.00 VMY:n avaus
 klo 15.10 Antti Rainio (Sitra): Tietoyhteiskuntaa 2000-luvulla
 klo 15.55 Ahti Saarenpää (Lapin Yliopisto): Verkottumisen, tuotteistamisen ja tiedon jatkojalostuksen juridiset ongelmat (mm. tekijänoikeus ja vastuu)
 klo 16.40 Valmistellut mielipiteet ja keskustelua
 klo 17.00 *Kahvitauko*
 klo 17.30 Paula Ahonen (Maanmittaushallitus): Paikkatietojen kehitys ja saatavuus
 klo 18.00 Jarmo Kohonen (GTK): GIS tänään ja huomenna
 klo 18.30 Valmistellut mielipiteet ja keskustelua
 klo 20.00 *Illallinen*

Tiistai 27.10.1998

- klo 10.0 Kjell Wester & Christer Andersson (Swedish Space Corporation): New applications of remote sensing data-hyperspectral data
 klo 10.35 Jouni Luukas & Matti Partanen (GTK): DeskTop Gis käytännössä
 klo 11.10 Ossi Leinonen (Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos): Informaatioteknologian rooli kaivosgeologiassa
 klo 11.45 Valmistellut mielipiteet ja keskustelua
 klo 12.00 *Lounas*
 klo 14.00 Timo Rinta (Otaverkko Oy): Otaverkko ja geotieteet
 klo 14.35 Hannu Laaksonen (Outokumpu Oy): OUTO NET - Outokummun kansainvälinen tietoliikenneverkko
 klo 15.10 *Kahvitauko*
 klo 15.40 Kalle Taipale (GTK): IT näkymät GTK:ssa - verkot - datan saatavuus
 klo 16.15 Jarmo Roinisto (Kalliosuunnittelu Oy): Tietotarpeet geotietojen kuluttajan näkökulmasta
 klo 16.50 Valmistellut mielipiteet ja keskustelua
 klo 17.30 Seminaarin päättäminen
 klo 18.00 *Illallinen*

Mukaan mahtuu 100 jaoston jäsentä.

Tapahtumien hinnat ja ilmoittautumisen ajankohta selviävät toukokuussa lähetetyssä jäsenkirjeessä. Lisätietoja jaoston sihteeriltä Jaana Lohvalta. Yhteystiedot: Geologian tutkimuskeskus puh. 020 550 2309, fax 020 550 2197, e-mail jaana.lohva@gfs.fi

Tamrockin laatuajattelu Laadunvarmistuksesta kokonaisvaltaiseen laadunkehitykseen

LAATUJOHTAJA JAAKKO KOSKELAN, TAMROCK OY, VUORIMIESPÄIVILLÄ 27.3.1998 PITÄMÄN ESITELMÄN TIIVISTELMÄ

Tamrockin tuotteet toimivat erittäin vaativissa käyttöoosuhteissa eri puolilla maailmaa. Tamrock on aina pitänyt korkeata ja tasaista laatua keskeisenä yrityksen menestymiselle kansainvälisessä kilpailussa.

Mitä laatu on?

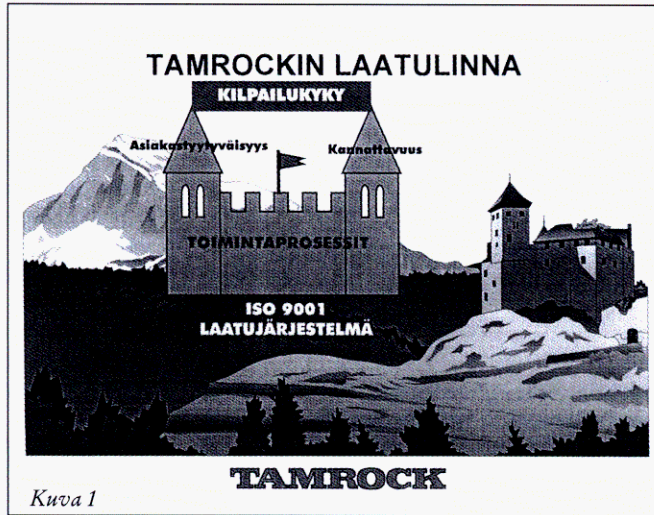
Laadun määrittely on muuttunut ja kehittynyt Tamrockissa vuosien kuluessa, noudattaen pääpiirteittäin linjoja, jotka on omaksuttu useissa saman toimialan yrityksissä.

1960-luvulla laatu ymmärrettiin Tamrockissa tuotteen kykyä "täyttää spesifikaatiot". Laatu oli vain tuotteeseen liittyvä, tekninen suure.

1970-luvulla laatuikäsiystä laajennettiin siten, että tuotteen tuli "soveltua tarkoitettuun käyttöön". Tämä toi mukanaan vaatimuksen tuntea asiakkaan käyttötarpeita ja -olosuhteita. Pitkälle 70-luvun lopulle laatu varmistettiin tarkastamalla, usein erikoistuneiden laaduntarkastajien toimesta. Heidän tehtävänsä oli ensisijaisesti erotella "sudet" kelvollisten joukosta ja estää niiden pääsy tuotteeseen ja asiakkaalle. "Susien" sisältämää oppimispotentialia hyödynnettiin melko huonosti.

1980-luvulla hyvä laatu määritettiin tuotteen tai palvelun kyvyksi täyttää asiakkaan odotukset. Merkittävää oli laatuikäsiitteen laajentaminen kattamaan tuotteiden lisäksi myös palvelut. Toinen merkittävä kehitysaskel oli laatuvaastuun siirtäminen pääosin tekijöille. Tosin erilaiset vastaanotto- ja lopputarkastukset olivat vielä varsin tavallisia.

1990-luvulla laatu käsitetään yleisesti tuotteiden ja palvelujen kyvyksi synnyttää asiakastytyvääsiyttä. Ts. asiakkaan odotukset on pystyttävä paitsi täyttämään, jopa ylittämään. Samalla laatuikäsiite on laajentunut kattamaan yrityksen kaikki toiminnot. Tänä päivänä olisikin ehkä selkeämpää puhua tuotteiden, pal-



Kuva 1

veluiden ja toimintojen laadunkehityksestä.

Tyypillistä tämän hetken ajattelulle on, että tekijä (= työn, palvelun tai muun transaktion tuottaja) vastaa oman toimintansa laadunkehityksestä ja sen varmistamisesta sekä ottaa myös vastuun synty-

vien poikkeamien analysoinnista ja korjaavien toimenpiteiden käynnistämisestä.

Tamrockin tämän hetken laatuajattelun mukaisesti me haluamme määrittää laadun kokonaisvaltaiseksi yrityksen toimintojen kilpailukyvyksi. Huippulaadukkuus



Jaakko Koskela

kaikissa toiminnoissa varmistaa yrityksen kilpailukyvyyn.

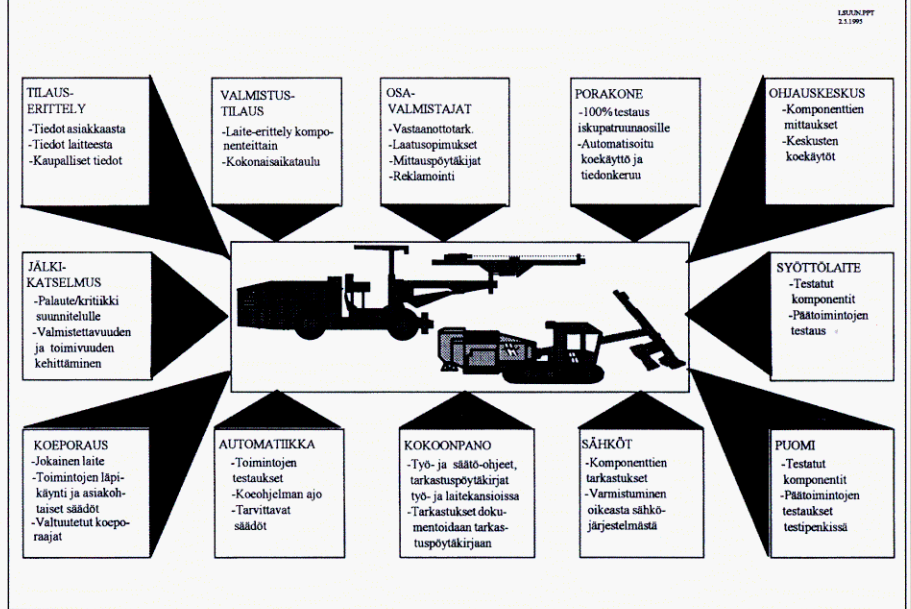
Tamrockin laatuajattelu

Tamrockin laatuajattelu voidaan pelkistää kuvan 1 mukaiseen "Laatulinnaan". Linnan perustuksen muodostaa sertifioitu (ISO 9001) laatuikäsiite. Tämä on valittu laadunhallinnan perustyökaluksi kaikissa tuotetehtaissa. Ensimmäinen tehtaan laatuikäsiite sertifioitiin vuonna 1991.

Esimerkkinä laatuikäsiitteen mukaisesta toimintatavasta on Tamrockin kallionporauslaitteiden laadunvarmistuskaavio (kuva 2). Se kattaa laitteen koko valmistusprosessin asiakastilauksesta laitteen toimitukseen. Laadunvarmistus on itse asiassa osa prosessia. Tulokset talletetaan tiet-

Kuva 2

LAITTEIDEN LAADUNVARMISTUS



järjestelmään tekijän toimesta. Hän myös käynnistää isojen poikkeamien analysoinnin välittömästi. Pienemmät poikkeamat talletetaan tietojärjestelmään tilastollista käsittelyä varten.

"Laatulinnan" muurit ja tukirakenteet muodostuvat Tamrockin ydinprosesseista (kuva 3). Tamrock on määrittänyt seuraavat ydinprosessit: *uuden tuotetarjonnan kehittäminen*, *"tarjousprosessi"* = tilaisuus parantaa asiakkaan suorituskykyä, *laitteiden tilaus-toimitus -prosessi*, *varaosien tilaus-toimitus -prosessi*, *huolto*.

Prosessiajattelussa on oleellista funktionaalisten raja-aitojen kaataminen ja tulosten aikaansaaminen tarvekohtaisesti muodostettavien joustavien tiimien avulla. Tamrockissa prosessitoimintatavan kehittäminen on aloitettu tuotetehdaskohtaisten pilottien avulla, joilla täsmennetään Tamrockin yhteinen prosessitoimintatapa.

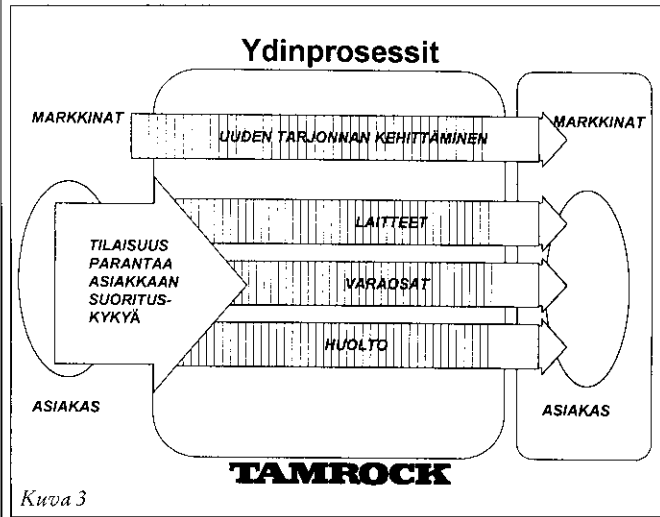
"Laatulinnan" tukirakenteet kannattavat kahta tornia:

Sisäisessä auditoinnissa painopiste on siirtynyt selkeästi standardin varmistamisesta uusien parantamismahdollisuuksien tunnistamiseen hyödyntäen sisäisiä asiakas-toimittaja -suhteita. Laatu-järjestelmäasiantuntijoiden rooli muuttuu entistä enemmän ohjaavaksi ja opastavaksi. Parhaimmillaan sisäiset arvioinnit toteutetaan kokonaan toimintojen tai prosessien sisäisten asiakkaiden toimesta.

Tamrockin periaatteena on "nostaa toimintojen laadukkuusriimaa" toteuttamalla sisäisissä arvioinneissa tunnistettuja parantamismahdollisuuksia.

Johdon laatukselmuksessa tarkistetaan laadunkehittämisen peruslinjaukset sekä varmistetaan, että mahdollisiin poikkeamiin on puututtu asianmukaisesti.

Toimintaprosessien kehittäminen on keskeinen tapa vahvistaa ja korottaa "Laatulinnan" muureja ja tukirakenteita. Kehittäminen tapahtuu pääosin prosessitiimien kautta, joita muodostetaan parantamis-



Kuva 3

- Asiakastyytyväisyys
- Kannattavuus

Näiden tornien varassa on Tamrockin pitkän tähtäyksen kilpailukyky.

Keskeiset laadunkehittämisperiaatteet

Tamrockin laadunkehittäminen rakentuu jatkuvan parantamisen periaatteelle. "Laatulinnan" perustusta vahvistetaan sisäisten ja ulkoisten auditointien sekä johdon laatukselmusten avulla. Sertifikaatin myöntäjän tekemät arvioinnit varmistavat, ettemme "lipsu" sopimistamme toimintavoista. Ulkoista arviointia voisi hyödyntää nykyistä paremmin myös toimintojen parantamiseen, mutta nykyiset pelisäännöt rajoittavat auditointien toimintaa tässä suhteessa.

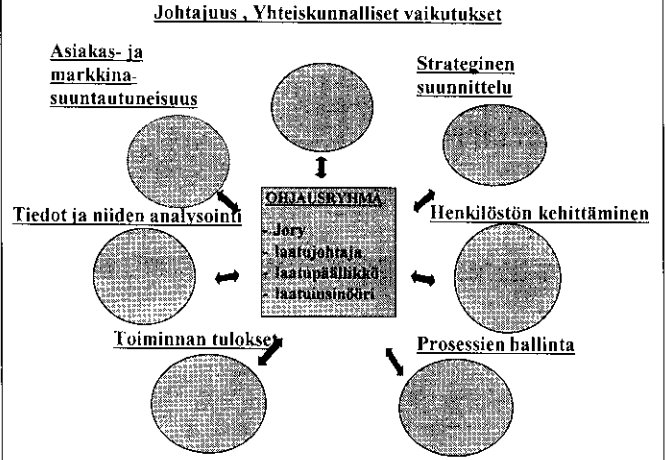
aluekohtaisesti tavoitteena koko prosessin tai osaprosessin suorituskyvyn merkittävä parantuminen.

Prosessien suorituskyky mittauksella tunnistetaan parantamisalueita ja mitataan suoritettujen toimenpiteiden vaikutuksia. Prosessin suorituskyky mitataan ensisijaisesti suorien tai välillisten asiakaskokemusten kautta. Mittariston kehittämisessä pääpaino on nimenomaan sisäisten mittareiden vähentämisessä ja koko prosessin kattavien, asiakasrajapinnasta "luettavien" mittareiden lisäämisessä. Tämän painotuksen mukaisesti asiakaspalautteen ja asiakastyytyväisyyden mittauksella on korkea prioriteetti.

Tamrock on ryhtynyt suorituskykymittariston nelikenttään, "Tamrock-leijaksi". Sen kulmina ovat: * tuotetarjonta * palveleminen * työ-

ITSEARVIOINTI, TAMPEREEN TEHDAS

TOIMINTOJEN KUVAUS- JA ARVIOINTIRYHMÄT



Kuva 4

tapa/prosessit * oppiminen.

Tavoitteena on luonnollisesti mahdollisimman säännöllinen ja pinta-alaltaan suuri "leija", jolloin se lentää tasaisesti ja korkealla.

"Linnan" muuria voidaan myös tilkitä ja vahvistaa pienin askelin tehtävin parannuksin. Tätä varten Tamrock on organisoinut ns. JTP-toimintatavan, jonka tavoitteena on tunnistaa ja pääosin omin voimin toteuttaa pieniä parannuksia osana päivittäistä työtä.

Päätyökaluksi toiminnan kokonaisvaltaiseen arviointiin ja kehittämiseen Tamrock on valinnut itsearvioinnin laatu-palkintoperustein. Itsearviointi suoritetaan kerran vuodessa. Tavoitteena on tunnistaa toiminnassa strategiset vahvuudet ja keskeiset kehittämismalueet. Kehittämismahdollisuudet työestetään kehittämisprojekteiksi osana strategia- tai visio-suunnittelua.

Kuvassa 4 on esitetty Tampereen tehtaan itsearviointimalli. Arvioinnin suorittavat arviointialuekohtaiset ryhmät, jotka koostuvat pääosin Tampereen tehtaan johdoryhmän jäsenistä sekä muista avainhenkilöistä. Sen lisäksi, näkökulman laajentamiseksi, jokaiseen ryhmään on otettu henkilöitä muilta tehtailta tai etulinajorganisaatiosta. Tulokset puretaan yhteisessä kokouksessa, jossa myös priorisoidaan keskeisimmät parantamismalueet.

Itsearviointia on käytetty hyvin tuloksin jo 2...3 vuotta Tampereen ja Turun tehtailta.

Laadunkehityksen suuntaviivat tulevaisuudessa

Keskeisiä kehittämismalueita vuosii-

tuhannen vaihteessa ovat:

- Laitteiden luotettavuus (käyttövarmuus, ennakoitavuus)
- Laatu-palkintoarviointiin laajentaminen kattamaan koko Tamrock
- Asiakaskuuntelujärjestelmät
- Syvä, Partnership-yhteistyö avaintoimittajien kanssa
- Benchmarking (sisäinen & ulkoinen)

Yhteenveto

Tamrockin laadunkehitykselle on ollut tunnusomaista tarkastuksen vähentäminen ja operatiivisen laadunvalvontavastuun siirtäminen laatuasiantuntijoilta prosessitiimeihin. Onnistumisen edellytyksiä ovat koko henkilöstön laatu-tietoisuus ja sitoutuminen sekä toimittajien kytkeminen mukaan laatu-järjestelmään ja laadunkehitykseen samalla vastuulla ja intensiteetillä kuin oma henkilöistö.

Oleellinen muutos on ollut laadunkehityksen muuttuminen virheiden etsimisestä ja korjaamisesta positiiviseen laadunkehitystyöhön: jatkuvaan parantamiseen, kaikkien osallistumiseen ja esikuvaoppimisen käyttöönottoon.

"Laatumatka" on paitsi mielenkiintoinen, myös erittäin haastava: - Saavutettujen tulosten myötä tunnustetaan aina uusia parantamismahdollisuuksia. Oleellista on oikeiden asioiden tekeminen, jatkuva parantaminen ja saavutetun tason pitäminen.

Tamrock-laadun määrittää viime kädessä asiakas. Vaativa, mutta oikeudenmukainen asiakas vauhdittaa laadunkehitystä. Tamrockilla on onni tehdä yhteistyötä tällaisten asiakkaiden kanssa!

METALLURGIJAOSTON TAPAHTUMAKALENTERI

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

21.-22.4.

Metallurgisten prosessikaa-sujen puhdistus ja käyttö -kurssi.

Järjestäjä Metallurgian VAT ja POHTO.

Uudet terästen valmistusmenetelmät ja niiden simulointi

- 10.-11.8.1998 Seminaari POHTO:ssa
- 12.-14.8.1998 Simulointi Oy:ssä

4.9.

Metallurgijaoston kesäretki Raaheen

Syksy-98

Senkka- ja tyhjömetallurgia -kurssi. Järjestäjä Metallurgian VAT ja POHTO.

Jaoston syyskokous

26.-27.3.1999

VMY:n vuosikokous

- Pintailmiöt metallurgiassa seminaarin (24.-25.4.1997) julkaisu on ilmestynyt. Tiedusteluja ja tilaukset POHTO:n asiakaspalvelusta puh. 08-5509 722 tai sähköpostitse: asiakaspalvelu pohto.fi

Parahin Metallurgi!
Jos Sinulla on tietoa tapahtumista, jotka saattavat kiinnostaa metallurgeja laajemminkin, ota yhteyttä jaoston sihteeriin.

Arto Mustonen

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

Hyvät Metallurgit!

Vuosi 1997 on takanapäin ja menneitä tapahtumia tarkasteltiin myös vuosikokouksessamme, jossa oli ilahduttavan runsas osanotto. Erityinen kiitos tilaisuuden onnistumisesta kuuluu esitelmöitsijöillemme johtaja Erkki Strömille Outokummusta sekä Raahen pääluottamusmies Asser Siuvatille.

Jälkimmäisen maanläheinen ja suoraan asioiden ytimeen käynyt esitys herätti paljon vilkasta keskustelua, varmaan tuli matkaeväiksi myös uusia ajatuksia.

Jaoston johtokunnassa tapahtui muutoksia, kun Paula Vierros ja prof. Lauri Holappa jättivät johtokuntatehtävänsä. Prof. Holapan pitkäaikainen ja aktiivinen osallistuminen johtokunnan työskente-

lyyn ansaitsee kiitosmaininnan. Veikko Heikkinen jatkaa Metallurgia-VAT:n vetäjänä ja hänen tarmokkaalla otteellaan tullaan toimimaan jatkossakin ammatillisten kursien hoitamisessa.

Vuosi 1998 on vasta aluiltaan, mutta jo nyt ohjelmaa on tiedossa, tästä tarkemmin Ta-

pahtumakalenterissa.

Pankaapa merkillle kesäretki Raaheen 4.9.1998. Silloin meillä on mahdollisuus nähdä uusittu Raahen terästehdas mittavan investointiohjelman jälkeen. □

*Kevätterveisin,
Erkki Ristimäki*

Metallurgijaoston kesäretki 4.-5.9.1998

Rautaruukki Steelin Raahen terästehtaalle

Tule tutustumaan mm.

- maailman moderneimpaan jatkuvavalukoneeseen
- uusiin masuuneihimme
- Suomen tiimikilpailussa hyvin menestyneen ryhmämme kokemuksiin uusista työskentelytavoista.

Illan ohjelma on asiantuntijoiden käsissä!

Kuljetus Raaheen järjestetään Oulun lentokentältä perjantaina 4.9.1998 klo 8.15 ja paluu Raahesta lentokentälle lauantaina aamupäivällä. Tarkemmat tiedot jäsenkirjeessä. Lisätietoja antaa Salla Sundström, puh. 08-8492783.

Metallurgijaoston vuosikokous

Perjantaina 27.3.1998 kello 14.00
Marina Congress Center, Helsinki

1. Kokouksen avaus

Jaoston puheenjohtaja Erkki Ristimäki avasi kokouksen klo 14.10.

2. Kokouksen päätösvaltaisuuden toteaminen

Kokous todettiin laillisesti kokoonkutsutuksi ja täten päätösvaltaiseksi.

3. Kokouksen järjestäytyminen

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin Erkki Ristimäki. Puheenjohtaja kutsui kokouksen sihteeriksi metallurgijaoston sihteerin Arto Mustosen.

4. Metallurgijaoston toimintakertomus vuodelta 1997

Sihteeri esitteli johtokunnan ehdotuksen toimintakertomukseksi, joka hyväksyttiin ilman muutoksia.

5. Jaoston johtokunta vuodelle 1998

Vuosikokous valitsi jaoston johtokuntaan seuraavat henkilöt:

Puheenjohtaja

DI Erkki Ristimäki, Fundia Wire Oy Ab

Jäsenet

DI Pekka Tuokkola, Outokumpu Harjavalta Metals Oy
Prof. Veikko Lindroos, Teknillinen Korkeakoulu
DI Matti Johansson, JOT Compoments

TkL Salla Sundström, Rautaruukki Steel

TkL Martti Veistaro, Imatra Steel Oy Ab

DI Markku Tilli, Okmetic oy
Sihteeri

DI Arto Mustonen, Fundia Wire Oy AB

6. Metallurgijaoston toimintasuunnitelma vuodelle 1998

Johtokunnan ehdotus jaoston toimintasuunnitelmaksi hyväksyttiin seuraavalla muutoksella: Korkeakoulyhteistyöelimeen TTK:n edustajaksi puheenjohtaja Professori Lindroosin lisäksi valittiin apulaisprofessori Heikki Jalkanen.

7. Muut mahdolliset asiat

Kokouksen osallistujamääräksi todettiin 185.

8. Vuosikokouksesitelmät

Vuosikokouksessa kuultiin seuraavat mielenkiintoiset esitelmät:
Johtaja Erkki Ström, Outokumpu Copper Products: *Laatu asiakkaan näkökulmasta.* Pääluottamusmies Asser Siuvatti, Rautaruukki Steel: *Teräksen tekijän työn laatu.*

9. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja kiitti kokouksen osallistujia ja esitelmöitsijöitä ja päätti kokouksen.

Kokouksen puolesta

Erkki Ristimäki
Puheenjohtaja
Arto Mustonen
Sihteeri

Asser Siuvatti: Duunarilla on laatu geeneissään

Rautaruukin jo tyyntynyt luokkataistelija Asser Siuvatti teki Star Trek -vierailun metallurgien vuorimiespäivien yhteydessä pidetyssä jaoston vuosikokouksessa. Selkääntaputtajia riitti ja ympäristön innoittamana Asser ylsi näyttävään esitykseen, josta ei puuttunut värikkyttä.



Asser Siuvatin mukaan kommunikointi sujuu nykypäivän duunarilta.



Esitelmöitsijälle tarjottiin rautaisia kädenpuristuksia.

Politiikassakin kunnostautuneen pääluottamusmiehen aihe oli "Teräksen tekijän työn laatu". Heti ensityökseen hän pääsi järjestäjien suosiollisella avustuksella moittimaan toimeksiantajien työtä.

Odottuaan vuoroaan mallillisesti hän avasi pelin täysillä: "Ohjelma on 20 minuuttia myöhässä. Turha odottaa, että sellaisesta toiminnasta syntyisi laadukasta tulosta."

Eikä hän säästännyt ruutia jatkossakaan. Ruoskimiseen sisältyi kuitenkin hyvin paljon rakentavaa kritiikkiä.

Työnantajan tapa käsitellä reklamaatioita ei saa Siuvattilta kehuja.

"Reklamaatioita on aina varjeltu kuin valtiosalaisuuksia. On itsestäänkin selvää, ettei parannusta saada aikaan, jollei se, joka on töpännyt, saa tietää mitä hän on saanut aikaan. Asia on käsiteltävä siinä missä virhe on syntynyt. Puhukoot insinöörit sitten kuinka kauniisti tahansa. Mitä nopeammin palaute

annetaan sitä varmemmin asiaan tulee korjaus."

"Ylipäänsä pitäisi puhua enemmän. Kaikki yhteistyö perustuu luottamukseen ja luottamus syntyy puhumalla. Jos aiotaan tehdä muutoksia on etukäteen kerrottava etukäteen mitä ne merkitsevät ja miten ne suoritetaan. Jollei sitä tee on aivan turhaa nauttia jälkikäteen. Ihminen on ainakin työelämässä sellainen, että pistää periaatteesta hanttiin kun joutuu tuntemattoman eteen."

Vastauksena yleisökysymykseen Asser myönsi, että kommunikointi sujuu duunarilta nyt paremmin kuin muutama vuosikymmenen sitten. Siihen hänellä oli pätevä selitys.

"Kuulun siihen sukupolveen, jota ei juuri rohkaistu ilmaisemaan itseään. Lapsena meitä kiellettiin puhumasta kun tuli vieraita kotiin. Koulussa opettaja oli suurimman osan ajasta yksin äänessä. Rippikoulussa jouduimme hartaudella kuuntelemaan

pappia. Armeijassa ei saanut puhutella esimiestä ilman lupaa. Tehtaalla sitten esimies sanoi just jämptisti mitä piti tehdä. Ei sovi ihmetellä, että vanhemmasta sukupolvesta löytyy tuppisuuta."

Tiedonkulun nykysuuntaus saa Asserilta tunnustuksen.

"On erittäin arvokasta, että teräksen tekijätkin ovat päässeet mukaan asiakkaan kanssa tapahtuvaan yhteistyöhön. Ennen meidän oli tyydyttävä siihen, että insinööri kertoi meille mitä maailmalla tapahtuu. Nyt duunarikin silloin tällöin pääsee käymään asiakkaan luona ja voi omin silmin nähdä mitä teräkselle tapahtuu ja saa suoraan tietää miksi asiakas haluaa, että asiat tehdään niin tai näin. Voin vakuuttaa, että tällainen käytäntö on erittäin kannattava sijoitus työnantajalle."

Liiallinen tiimityöintoilu ei kuitenkaan ole hänen mieleensä.

"Ei siinä ole järkeä, että muodostetaan väkisin tiimejä

kaiken maailman varalta. Tiimi syntyy melkein itsestään kun tarvetta ilmenee. Haaveirin sattuessa saadaan apuun ne, jotka asiasta jotakin tietävät ja pystyvät olemaan avuksi. Paras esimerkki tiimityöstä on mielestäni talonrakentamisessa tapahtuvat valutalkoot. Siihen kaikki ystävät ja naapurit tulevat mukaan ja jokainen ryhtyy siihen minkä parhaiten osaa. Ja jos joku ei osaa niin muut neuvovat."

Asser ei katsele suopein silmin kaikkia teollisuudessa tapahtuvia kustannusleikkauksia ja rakennejärjestelyjä..

"Olemme tilanteessa, jossa investoinnit vievät meiltä työpaikat. Henkilöstö nähdään pelkästään kustannuseränä. On erittäin epäoikeudenmukaista, että sille joka saneeraa pois eniten väkeä maksetaan eniten rahaa. Vuorineuvokset voisivat pikkuhiljaa mieltä mihin tuloksiin pääsisi luomalla uusia työpaikkoja."

No entäs itse aihe. Miten duunari suhtautuu laatuasioihin ja laadunkehittämiseen.

"Työnantajan ei tarvitse olla siitä huolissaan. Suomalaisella duunarilla on laatu geeneissään. Hän on niin mukavuudenhaluinen, ettei hän halua tehdä samaa asiaa kahteen kertaan. Valmista tulee keralla", totesi Asser Siuvatti. □

Rikastus- ja prosessi- jaoston vuosikokous

27.3.1998 Marina Congress Center, Helsinki

Läsnä

Kokouksessa oli läsnä noin 50 osanottajaa. Puheenjohtajana toimi *Seppo Lähteenmäki* ja sihteerinä *Pirjo Kuula-Väisänen*.

1. Kokouksen avaus

Puheenjohtaja avasi järjestyksessä 27.:n jaoston vuosikokouksen klo 14.10.

2. Kokouksen työjärjestys

Puheenjohtaja esitteli kalvolla esityslistan, joka hyväksyttiin.

3. Toimintakertomus vuodelta 1997

Sihteerä luki toimintakertomuksen vuodelta 1997, joka hyväksyttiin.

4. Toimintasuunnitelma vuodelle 1997

Puheenjohtaja luki toimintasuunnitelman vuodelle 1998, joka hyväksyttiin.

5. Jaoston puheenjohtajan vaali

Erovuorossa olevan puheenjohtaja DI *Seppo Lähteenmäen* tilalle valittiin DI *Pirjo*

Kuula-Väisänen Tampereen teknillisestä korkeakoulusta.

6. Johtokunnan jäsenten vaali

Johtokunnan jäsenistä Pentti Köylijärvi ja Tapio Knuutinen olivat erovuorossa, ja koska nykyinen sihteeri valittiin jaoston puheenjohtajaksi, johtokuntaan valittiin kolme uutta jäsentä.

Johtokunnan jäseniksi valittiin: DI *Heikki Pekkarinen* (Outokumpu Chrome Oy), DI *Matti Tukkimies* (Nordberg-Lokomo Oy) ja TkL *Mikko Ruonala* (Larox Oy).

7. Muut asiat

Muita asioita ei ollut

8. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja kiitti kokouksen osanottajia aktiivisesta osanotosta ja päätti kokouksen ko 14.25.

Vuosikokouksen puolesta

Seppo Lähteenmäki
Puheenjohtaja
Pirjo Kuula-Väisänen
Sihteerä

Rikastus- ja prosessi- jaoston toimintakertomus vuodelta 1997

Rikastus- ja prosessitekniikan jaoston 26. vuosikokous pidettiin Helsingissä Marina Congress Centerissä 21. maaliskuuta 1997.

Ennen vuosikokousta kuultiin Kaivosjaoston kanssa yhteisesti järjestetyssä tilaisuudessa seuraava esitelmä:

LkT *Heimo Langinvainio*, Helsingin diakonissalaitoksen lääkäriasema, *Työpaikan henki lisäarvon lähteenä*.

Vuosikokouksen jälkeen kuultiin vielä seuraavat esitelmät:

Liiketoimintajohtaja *Heikki Markkanen*, Start Fund of Kera Oy, *Japanin liiketoimintakulttuuri-esimerkiksi Vuurimiehille*

Toimitusjohtaja *Pertti Rantala*, Filtermat Oy, *Suodatus-tekniologian kehitys rikastamoissa*.

Rikastus- ja prosessijaosto järjesti yhdessä Kaivosjaoston kanssa ekskursion Puolaan 14.-19.10.1997.

Ekskursiolle osallistui 15 edellä mainittujen jaostojen jäsentä. Vierailukohteina olivat Wielizkan historiallinen suolakaihos, GZ Trezebionkan lyijy-sinkkikaihos ja Rudnan kuparikaihos. Tutustumatka edellä mainituille kaivoksille antoi hyvän kuvan Puolan kaivosteollisuuden

nykytilasta ja vahvisti entisestäänkin uskoa suomalaisyritysten mahdollisuuksista menestyä laitetoimittajina tulevaisuudessakin Puolan yhä kasvavilla markkinoilla. Ekskursiosta ilmestyi matkakertomus Vuoriteollisuuslehdessä 1/1998.

Toimihenkilöt

Jaoston johtokunnan kokoonpano on ollut 21.3.1997 lähtien: *Seppo Lähteenmäki*, puheenjohtaja, Pentti Köylijärvi, varapuheenjohtaja, *Asko Kankaanpää*, Tapio Knuutinen, Antti Virtanen ja *Pirjo Kuula-Väisänen*, sihteeri.

Jaoston johtokunta koontui toimintakauden aikana 5 kertaa.

Pertti Rantala on osallistunut jaoston puolesta Vuoriteollisuus-lehden toimitusneuvoston kokouksiin.

Jäsenet

31.12.1997 jaoston jäsenmäärä oli 311, joista nuoria jäseniä oli 11. Vuoden aikana hyväksyttiin uusiksi jäseniksi 14 varsinaista jäsentä ja kolme nuorta jäsentä.

Seppo Lähteenmäki
puheenjohtaja
Pirjo Kuula-Väisänen
sihteerä

Rikastus- ja prosessi- jaoston johtokunta vuonna 1998

Puheenjohtaja

Pirjo Kuula-Väisänen, Tampereen teknillinen korkeakoulu

Sihteerä

Heikki Pekkarinen, Outokumpu Chrome Oy

Jäsenet

Asko Kankaanpää, Roxon Komponentit Oy, *Mikko Ruonala*, Larox Oy, *Antti Virtanen*, Suomen Karbonaatti Oy, *Matti Tukkimies*, Nordberg-Lokomo Oy

Rikastus- ja prosessijaoston toimintasuunnitelma vuodelle 1998

Jaoston johtokunta kokoontuu 3-5 kertaa toimikauden aikana.


Jaosto tekee ekskursion Terra Mining Oy:n Pahtavaaran kultakaivokselle 15.-17.4.1998 yhdessä Kaivosjaoston kanssa. Johtokunta vastaa järjestelyistä.

Syksyllä järjestetään ekskursionseminaari. Kohteena on mahdollisesti Kokkola-Pyhäsalmi.

Johtokunta vastaa järjestelyistä.

Vuosikokous pidetään Vuorimiespäivien yhteydessä maaliskuussa 1999.

**Lietepumput
Suodattimet • Syklonit
Muut rikastuskoneet**

 **SVEDALA** Oy Svedala Ab
Kärkikuja 2, 01740 Vantaa
Puh. (09) 221 950, fax (09) 2219 5292

Palvelemme ja suoritamme geolan tutkimusta kentällä ja ajanmukaisissa laboratorioissamme.

Geologian tutkimuskeskus

Betonimiehenkuja 4
02150 ESPOO

Puh. 020 550 20
Fax. 020 550 12

 **outokumpu**

IDEASTA TOTEUTUKSEEN
OUTOKUMPU RESEARCH OY
PL 60, 28101 PORI
puh. 02-626 6111, fax 02-626 5310



ROCBO-ROCKMORE INT.

Neximport Oy

Kantelettarenkuja 1
00420 Helsinki

Tel. +358-0-563 3300
Fax +358-0-563 3033

 **SMOY**

SUOMEN MALMI OY

PL 10
02921 ESPOO

PUH 09-8524 010
FAX 09-8524 0123

 **SARLIN**
Furnaces



OY E. SARLIN AB Uunit

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



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

- Pumput
- Syklonit
- Venttiilit

**Automaattiset
painesuodattimet**

LAROX

Separates the best from the rest

Larox Oy

PL 29
53101 Lappeenranta
Puh. 05 668 811
Fax 05 668 8277
E-mail info@larox.fi
Internet www.larox.fi

Prosessiautomaation mittalaitteet

Endress + Hauser

Mikkelänkallio 3, 02770 Espoo
Puh 09-859 6155, fax 09-859 6055
E-mail: info@fi.endress.com
Internet: <http://www.endress.com>



Heikki Pönni Dipl.ins., MBA

Markkinointi
Yritysstrategiat
Hallitusjäsenyydet

Takojantie 1 G
02130 Espoo

puh/fax 09-4558767
gsm 040-5533613

Ohjeita kirjoittajille

Ilmoittajat Annonsörer

- Koneella kirjoitettuina, disketillä, tai sähköpostitse (paperikopio aina mukaan).

- Pienin rivinväli, ei tavutusta, ei sennyksiä, ei oikean reunan tasautusta. Eli ei asetelua. Kappaleiden väliin yksi tyhjä rivi.

On pyrittävä lyhyeen ja ytimekkääseen esitystapaan.

Artikkelien suositeltava enimmäispituus kuvineen, taulukkoineen ja kirjallisuusliitteineen on 4 painosivua.

PÄÄOTSIKOT JA ALAOTSIKOT erotetaan toisistaan selkeästi.

KUVAT 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 yksinkertaiseen muotoon. Käytettävä SI-yksiköitä.

numeroidaan jatkuvasti // sukkuihin tekstissä ja esitetään topussa seuraavassa muodossa:

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

Jokaiselle T & K -osaan tulevalle artikkelille on ilmoitettava **ENGLANNINKIELINEN OTSIKKO** sekä laadittava kielellisesti tarkistettu englanninkielinen yhteenveto - **SUMMARY** - pituudeltaan enintään noin 20 konekirjoitusrivää.

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

pituuden pyydämme rajoittamaan noin 150 sanaan.

Aineisto toimitukselle viimeistään: 6 vkoa ennen ilmestymispäivää. Poikkeustapauksissa erillisen sopimuksen mukaan. Alkuperäinen kuvitusmateriaali viimeistään 3 viikkoa ennen ilmestymispäivää toimitukselle.

Tammisaaren Kirjapaino
Christel Westerlund
PL 26
10601 Tammisaari

christel.westerlund@eta.fi

Fundia Wire Oy
GTK
Imatra Steel Oy Ab
Oy Ja-Ro Ab
Kemira Oy
Laihian Metallit Oy
Larox Oy
Neximport Oy
Nordberg Group
Pohto
Oulun Diakonissalaitos
Outokumpu Polarit Oy
Outokumpu Research Oy
Heikki Pönni
Rautaruukki Oy
Oy E. Sarlin Ab
SMS Schloemann-Siemag AG
Suomen Malmi Oy
Oy Svedala Ab
Tamfelt Oy Ab
Tamrock Oy
Teknikum-yhtiöt
Teollisuuden Voima Oy
Valmet Automation Oy
Warman int. Scandinavia Oy
Vattenfall Sähköyhtiö Oy
VISI-yhtiöt

Energiaa vastuullisesti

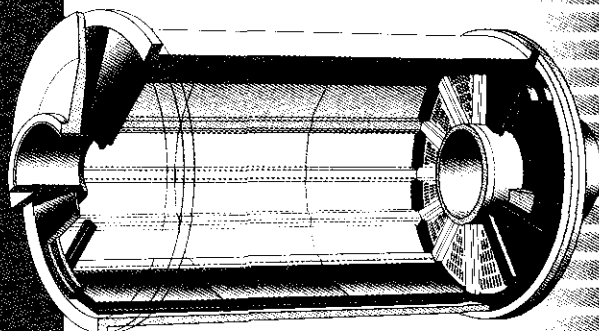


Teollisuuden Voima Oy

27160 Olkiluoto, puh. (02) 838 11, www.tvo.fi

TEKNIKUM YHTIÖT

Suomalaista kumiosaamista



Teknikum Oy
Myllyvuoraukset, letkut
PL 13, 38211 VAMMALA

Kumijaloste Oy
Kumiointi
PL 46, 38301 KIIKKA

Pucast Oy
Polyuretaanituotteet
PL 13, 38211 VAMMALA

Teknikum Sekoitukset Oy
Kumiseokset
PL 15, 04261 KERAVA