

VUORITEOLLISUUS

Bergshanteringen



1/2001



Suomen kiviteollisuuden ja
Tulikivi-yhtiöiden esittely
sivuilla 6-11.

**Miten koet vuoriteollisuuden? Alan
imagokysymyksiä käsitellään sivuilla 14-21.**

Tiesitkö, että puolet maailman kuparista valmistetaan suomalaisella teknologialla?

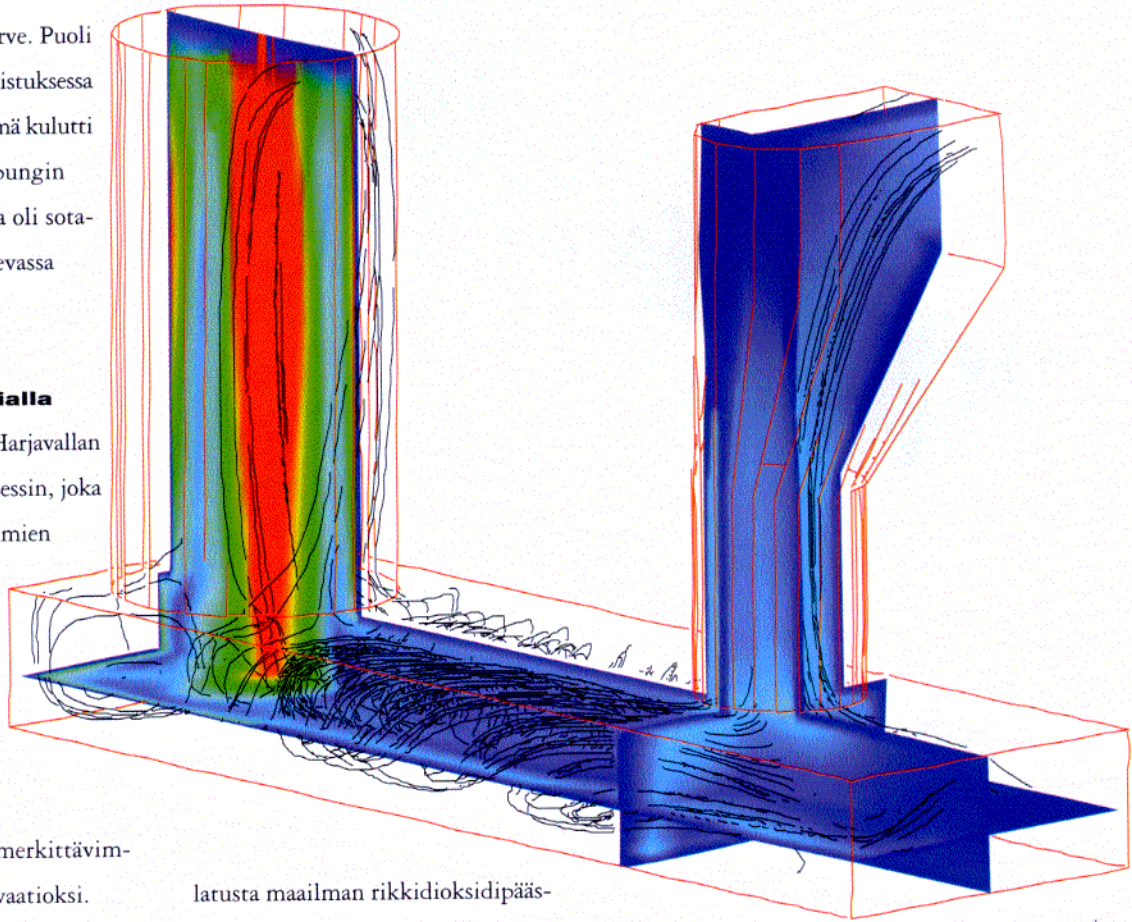
Kuten niin monesti, innovaation taustalla oli tarve. Puoli vuosisataa sitten kuparin valmistuksessa käytetty sähkösulatusmenetelmä kulutti vuodessa keskikokoisen kaupungin verran energiaa. Ja energiasta oli sotakorvausten kanssa ponnistelevassa Suomessa pulaa.

Vähemmällä energialla

Niinpä Outokumpu kehitti Harjavallan kuparisulatolla teollisen prosessin, joka hyödyntää rikkipitoisten malmien oman palamisenergian. Tämä vuonna 1949 käyttöön otettu liekkisulatusmenetelmä vähensi ulkopuolisen energian tarpeen murto-osaan entisestä. Liekkisulatusta onkin kutsuttu vuosisadan merkittävimmäksi metallurgiseksi innovaatioksi.

Puhtaampi ilma

Vaikkei asia vielä tuolloin ollutkaan polttavan ajankohtainen, toi liekkisulatus myös merkittävän ympäristöedun. Prosessissa syntyvät rikkipitoiset kaasut saadaan talteen. Onkin arvioitu, että ilman liekkisulatus-



latusta maailman rikkidiosidipäästöt olisivat vuosittain 5-10 miljoonaa tonnia suuremmat.

Kehitys kumpua yhteistyöstä

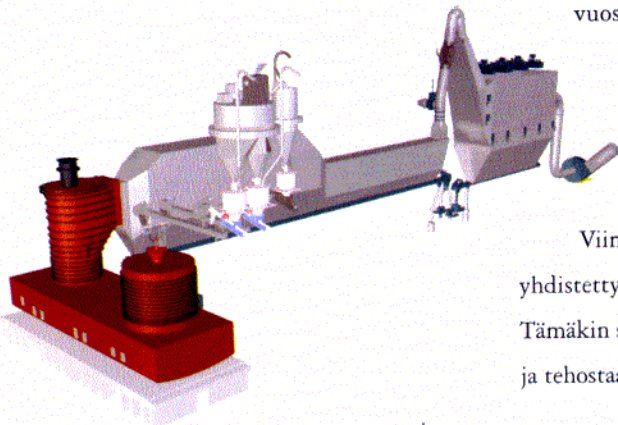
Liekkisulatusmenetelmää kehitetään jatkuvasti. Se on käytössä yli 40 sulatossa eri puolilla maailmaa ja sillä valmistetaan vuosittain noin 50% maailman

kuparista sekä 30% nikkelistä.

Menetelmä soveltuu myös lyijyn valmistukseen ja pyriitin sulatukseen.

Viimeisin askel on liekkisulatukseen yhdistetty liekkikonvertointimenetelmä. Tämäkin suljettu prosessi säästää energiaa ja tehostaa entisestään rikin talteenottoa.

Samalla se on esimerkki pitkäjänteisestä asiakasyhteistyöstä. Outokumpun ja Kennecott-yhtiön kehittämä prosessi vaati 15 vuoden tuotekehityksen. Mutta sen vaikutukset niin energiansäästöön kuin ympäristönsuojeluunkin ulottuvat pitkälle ensi vuosituhanalle.



outokumpu

www.outokumpu.com
PL 140, 02201 Espoo

VUORITEOLLISUUS

1/2001

Julkaisija **VUORIMIESYHDISTYS - BERGSMANNAFÖRENINGEN** r.y. 58. vuosikerta ISSN 0042-9317

PÄÄTOIMITTAJA

Prof. Jouko Härkki

Oulun Yliopisto
Prosessimetallurgian laboratorio
PL 4300

90014 OULUN YLIOPISTO

08-553 2424

fax 08-553 2339

040-521 5655

jouko.harkki@oulu.fi

TOIMITTAJA, T&K

DI Asko Vesanto

Ins.tsto A. Vesanto Oy

Skatantie 2

02380 ESPOO

09-888 4542

fax 09-881 58200

0400-703 923

vesanto@saunalahti.fi

TOIMITUS

L & B Forstén Öb Ay

PL 45

10601 TAMMISAARI

019-2415604

fax 019-2415453

l-b.forsten@co.inet.fi

TOIMITUSNEUVOSTO

DI Pekka Purra, pj

Outokumpu Poricopper Oy

PL 60

28101 PORI

02-626 6111

fax 02-626 5329

050-1477

pekka.purra@outokumpu.com

DI Pirjo Kuula-Väisänen

Tampereen teknillinen korkeakoulu

PL 600

33101 TAMPERE

03-365 3783

fax 03-365 2884

kuulavai@cc.tut.fi

DI Matti Palperi

Ulvilantie 11 b D 108

00350 HELSINKI

09-565 1221

FT Yrjö Pekkala

Geologian tutkimuskeskus

Betonimiehenkuja 4

02150 ESPOO

020 550 11

fax 020 550 12

DI Erja Kilpinen

Partek Nordkalk Oyj Abp

Tytyri

08100 LOHJA

019 345 1758

fax 019 345 1750

0400 814 156

erja.kilpinen@nordkalk.com

SISÄLTÖ

5

Pekka Purra: Sanan säilällä vuorimies-
ten ja vuoriteollisuuden asialla.

6

Bo-Eric Forstén: Luonnonkivi löytämäs-
sä tiensä suomalaiseen kotiin

9

Bo-Eric Forstén: Tulikivi on kiveen
veistetty menestystarina

14

Bo-Eric Forstén: Mistä löytyvät tulevai-
suuden toivot?

16

Sirpa Smolsky, Kari Heiskanen: Miten
tietoa abeille?

18

Sirpa Smolsky: Materiaalit – millaisia
käsityksiä suurella yleisöllä on joistakin
materiaaleista

20

Ville Kivelä: Metalliteollisuudella
laskuvuosi pörssiessä

22

Magnus Kallin: Jernkontoret presente-
rar sig

T & K

29

Reetta Frilander, Mikko Sivonen:

Suomen kaivospatojen turvallisuus ja
ympäristökysymykset

37

Kari Heiskanen: TKK:n materiaali- ja
kalliotekniikan osasto

46

Suoritettuja tutkintoja

48

Vuorimiesyhdistyksen säännöt

49

Vuorimiesyhdistyksen sääntö-
uudistus

50

Juho Hukka: Oliviini

52

Lars Hukkinen: Mitä on vuoritiede
ja mikä ihme on vuorimies?

53

In Memoriam

54

Lukijat kirjoittavat

58

Näin vuorimiehet ennen

59

Outokumpu jakoi stipendejä

60

Joukko tosikkoja

61

Markku Mäkelä: Pääsihteerin

palsta

62

Anja Korhonen: Vuorinaiset

63

Ulla-Riitta Lahtinen: Jäsen uutisia

64

Jaana Lohva: Geologijaosto

64

Jari Honkanen: Kaivosjaosto

65

Jyrki Makkonen: Metallurgijaosto

66

Pirjo Kuula-Väisänen: Rikastus- ja

prosessijaosto

68

Palveluhakemisto

KANSI Tulikivi Oyj:n Kärevaaran louhos Juuassa
(Kuva: Tulikivi Oyj); Reijo Vauhkonen Tulikivi-Studi-
ossa Helsingissä (Kuva: LF)

LEHDEN ULKOASU Leena Forstén

ILMOITUSPÄÄLLIKKÖ

Veikko Appelberg

Vuorimiesyhdistys r.y.

Vehkaniityntie 15

02180 ESPOO

09-5021482

040-521 2761

veikko.appelberg@kolumbus.fi

TILAUSHINNAT

Vuosikerta 250,-

Ulkomaille 300,-

Irtonumero 75,-

Ulkomaille 85,-

PAINOSMÄÄRÄ 2900 kpl

Vuoriteollisuus - Bergshanteringen n:o
2/2001 ilmestyy 16.5. Siihen tarkoitettun
aineiston tulee olla toimituksella
(L & B Forstén) **viimeistään 10.4.**
T&K-aineisto Asko Vesannolle.

OSOITTEENMUUTOKSET

Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen

r.y. c/o Ulla-Riitta Lahtinen

Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO

Ulla-Riitta Lahtinen hoitaa Vuorimiesyhdis-
tyksen jäsenrekisteriä. Mikäli osoite, tehtävä
tai vakanssi on muuttunut pyydämme lähet-
tämään muutosilmoituksen alla olevaan
osoitteeseen. Uutta jäsenistä -palstalle tule-
va teksti kirjallisena siinä muodossa, jossa se
halutaan tulevan lehteen. **Osoite:** Vuorimies-
yhdistys - Bergsmannaföreningen r.y.
Ulla-Riitta Lahtinen, Kaskilaaksontie 3 D 108,
02360 ESPOO, puh. ja fax 09-8134758.

u-r.lahtinen@pp.inet.fi.

Häneltä saa myös tilata Vuoriteollisuusleh-
den vanhempia numeroita sekä julkaisuja ja
lehtiä.

Kirjapaino: Tammisaaren Kirjapaino Oy, Tammisaari

Bergshanteringen



Vuoriteollisuus-Bergshanteringen -lehden
tavoitteena on kattaa teknologian alueet
geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja
prosessitekniiikka ja metallurgia sekä materiaalin
valmistus ja materiaalitekniikan erilaiset sovel-
lutukset. Lehden alkuosa painottuu alan ja
yritysten ajankohtaisiin asioihin. T&K-osa
keskittyy tutkimuksen ja kehitystyön tuloksiin.
Lehti tarjoaa myös foorumin jäsenistön
keskustelulle ajankohtaisista aiheista.

Vuorimiesyhdistyksen toimihenkilöt 2000

HALLITUS 24.3.2000

TkT Juho Mäkinen, puheenjohtaja

Outokumpu Oy
PL 140
02201 ESPOO
09-421 2144
fax 09-421 3890
juho.makinen@outokumpu.com

Prof. Kari Heiskanen,

varapuheenjohtaja
Teknillinen korkeakoulu
Materiaali- ja kallioteekniikan osasto
PL 6200
02015 TTK
09-451 2789
fax 09-451 2795
kari.heiskanen@hut.fi

FT Alf Björklund

Knuutinlaakso 7
02400 KIRKKONUMMI
09-298 8297
fax 09-295 3436
alf.bjorklund@abo.fi

Prof. Tero Hakkarainen

VTT Valmistustekniikka
PL 1704
02044 VTT
09-456 5410
fax 09-456 7002
tero.hakkarainen@vtt.fi

DI, KTM Jukka Järvinen

Outokumpu Harjavalta Metals Oy
29200 HARJAVALTA
02-535 8201
fax 02-535 8239
040-517 1001
jukka.jarvinen@outokumpu.com

DI Erkki Pisilä

Rautaruukki Steel
Terästuotantoyksikkö/260
PL 93
92101 RAAHE
08-849 2404
fax 08-849 3407
040-557 8608
erkki.pisila@rautaruukki.fi

DI Hannu Savisalo

Savcor Group Ltd Oy
Insinöörinkatu 7
50100 MIKKELI
015-760 4261
fax 015-760 0411
050-2688
hannu.savisalo@savcor.com

KTM Sirpa Smolsky

Metallinjalostajat r.y.
Eteläranta 10
00130 HELSINKI
09-192 3379
fax 09-624 462
sirpa.smolsky@met.fi

TkT Niilo Suutala

Outokumpu Polarit Oy
95400 TORNIIO
016-452 615
fax 016-452 765
niilo.suutala@outokumpu.com

Teoll.neuvos Reijo Vauhkonen

Tulikivi Oyj
83900 JUUKA
013-68 1111
fax 013-681 1130
reijo.vauhkonen@tulikivi.fi

TkL Martti Veistaro

Imatra Steel Oy Ab
Terästehtaantie 1
55100 IMATRA
05-6802 534
fax 05-6802 511
martti.veistaro@imatrasteel.com

JAOSTOJEN PUHEENJOHTAJAT JA SIHTEERIT

Geologiajaosto

FM Risto Pietilä, puheenjohtaja
Outokumpu Mining Oy
Tehtaankatu 2
83500 OUTOKUMPU
013-556 307
fax 013-556 236
050-66 678
risto.pietila@outokumpu.com
DI Jaana Lohva, sihteeri
Geologian tutkimuskeskus
PL 96
02151 ESPOO
020 550 2309
fax 020 550 12
jaana.lohva@gsf.fi

Kaivosjaosto

DI Olavi Suomalainen, puheenjohtaja
Outokumpu Chrome Oy
Kemin Kaivos
PL 172
94101 KEMI
016-453 544
fax 016-453 566
olavi.suomalainen@outokumpu.com
DI Jari Honkanen, sihteeri
Sandvik Tamrock Oy
PL 100
33311 TAMPERE
020 544 4087

fax 020 544 4601
0400-418 017
jari.honkanen@sandvik.com

Rikastus- ja prosessijaosto

DI Pirjo Kuula-Väisänen, puheenjohtaja
Tampereen teknillinen korkeakoulu
PL 600
33101 TAMPERE
03-365 3783
fax 03-365 2884
kuulavai@cc.tut.fi
DI Heikki Pekkarinen, sihteeri
Outokumpu Chrome Oy
Kemin kaivos
PL 172
94101 KEMI
016-453 590
fax 016-453 566
heikki.pekkarinen@outokumpu.com

Metallurgijaosto

DI Pekka Tuokkola, puheenjohtaja
Outokumpu Harjavalta Metals Oy
29200 HARJAVALTA
02-535 8502
fax 02-5358 539
040-543 4253
pekka.tuokkola@outokumpu.com
DI Jyrki Makkonen, sihteeri
Outokumpu Harjavalta Metals Oy
Kuparielektrolyysi
PL 60
28101 PORI
02-626 5230
fax 02-626 5338
0400-598 514
jyrki.makkonen@outokumpu.com

YHDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI

Prof. Markku Mäkelä

GTK
PL 96
02151 ESPOO
020 550 2223
fax 020 550 15
markku.makela@gsf.fi
02151 ESPOO

YHDISTYKSEN

RAHASTONHOITAJA

TkL Ulla-Riitta Lahtinen

Kaskilaaksontie 3 D 108
02360 ESPOO
09-813 4758
fax 09-813 4758
0400-456 195
u-r.lahtinen@pp.inet.fi

Yhdistyksen internet-
sivun osoite:
www.vuorimiesyhdistys.fi

Kivenkovaa Osaamista.



Tamrock tarjoaa oikean vaihtoehdon kiven ja kallion louhintaan kaikissa kohteissa ja kokoluokissa.

SANDVIK

TAMROCK

Myynti ja huolto: Sandvik Tamrock Oy • PL 100, 33311 Tampere
Puh. 0205 44 4600 • Fax myyntiin 0205 44 4601 • Fax huoltoon 0205 44 4608



Peace of Mind

Return on Investment

Total Solution

**The benefits of
a balanced equation**

Instant Use

Extreme Accuracy

Future-proof

**Meeting all your XRF
analysis requirements**

The new range of
MagiX/MagiX PRO X-ray
fluorescence spectrometers
from Philips Analytical gives
the ideal balance of
performance, reliability,
accuracy and speed.

MagiX/MagiX PRO
complement our existing range
of XRF solutions,
giving you the power to
perform X-ray fluorescence
in industrial, geological,
ecological and other
applications. And our global
customer support organization
ensures
effective round-the-clock
operation. Choose Philips
Analytical and enjoy a
balanced, cost-effective and
future-proof solution.

Philips Analytical
Sinikalliontie 3
02630 Espoo
Tel.: (09) 61580 355
Fax: (09) 61580 952

email:
ingmar.danielsson@philips.com

www.analytical.philips.com

Let's make things better.



PHILIPS



Sanan säilällä vuorimiesten ja vuoriteollisuuden asialla

TEOLLISUUDENALAMME tuntee aiheellisesti huolta imagostaan. Perustuoannonala, jolla on savupiipputeollisuuden kaininmerkki, ei ole suosiossa. Julkiseen kuvaamme kuuluu valitettavan usein perusteettomia kielteisiä mielleilytyimiä, kuten päästöt, saaste, alhainen jalostusarvo sekä vähäinen korkean teknologian soveltaminen. Turhaan ei metallinjalostusala ole käynnistämäänsä imagon kehittämissuorjektiaan perustanut.

VUORITEOLLISUUS BERGSHANTERINGEN on Vuorimiesyhdistyksen ja sen jäsenten lehti, ja se tekee parhaansa päämiestensä, ja sitä kautta teollisuudenalan hyväksi. Lehden tavoitteet ovat välittää ajankohtaista tietoa vuoriteollisuudesta, alan tieteellisestä ja teknisestä kehityksestä ja edistää vuorimiesten keskinäistä kanssakäymistä. Pyrimme kaikkiin mediaamme suomin keinoin myös proaktiivisesti rakentamaan ja kehittämään julkista mielikuvaa teollisuudestamme.

IMAGOKYSYMYS on monisäikeinen ja monivaikutteinen kokonaisuus. Yhteiskunnallisesti kysymys on lainsäätäjän teollisuudellemme määrittelemistä toimintaedellytyksistä päästörajoineen, tuotemäärityksineen ja kierrätysveloitteineen. Teollisuuden omaehtoisen kehittämisen kannalta kysymys on mm. intellektuaalin kapitaalinn riittävydestä. Eli viime kädessä alalle hakeutuvan opiskelijai-aineksen kyvykkyydestä. Savupiipputeollisuuden leima ei ylipäättään ole omiaan houkuttelemaan päteviä uusia voimia. Käytävässä informaatiiosodassa, sillä siitä on kyse, kaikki keinot näyttävät olevan luvallisia. Ei ainoastaan kotimaassa, vaan maailmanlaajuisesti. Painet kohdistuvat etenkin ympäristöpolitiikkaan, mutta myös kauppapolitiikka-

kaan. EU:n metalleja ja metallien valmistusprosesseja koskevaa lainsäädäntöä valmistellaan suurissa ristipaineissa, ja useissa tapauksissa lakiesitysten sisältö on enemmän politiikkaa kuin tutkimukseen perustuvaa tiedettä.

VUORITEOLLISUUS BERGSHANTERINGEN on kestävän tieteen asialla edustamallaan teollisuudenalalla. Välittämämme sanoman tulee perustua tosiasioihin ja tutkimukseen. Emme esitä asiaamme ylisanoin, mutta emme myöskään saa jättää sanomatta ja julkittuomatta kantaamme meihin vaikuttaviin asioihin ja teollisuudemme ja yksityisten jäsentemme toimintaedellytyksiin. Vakuumukselliset vastustajamme pitävät kyllä huolen omien näkökantojensa julkituonnista kaikilla mahdollisilla forumeilla. Ns. yleinen mielipide valitettavan vähäisessä määrin kykenee arvioimaan tieteen nimissä julkisuudessa esitettyjen kannanottojen oikeellisuutta tai oikeutusta. Ja valitettavan usein vain äänekäimmät saavat sanomansa perille. Seuraamme parhaillaan kärjistynyttä informaatiiosotaa viidennen ydinvoimalan rakentamispäätösprosessin tienoilta, missä ydinvoiman vastustajat eivät näytä keinoja ja epätotuuksia kaihtavan.

KEHITTYVÄ LEHTEMME tulee korostamaan vuoriteollisuuden merkitystä välttämättömänä osana suomalaista teollisuutta ja yhteiskuntaa. Pohjaamme sanomamme kestävään tieteseen, emme ennakkoluuloihin, uskomuksiin ja oletuksiin. Tarvitsemme metalleja joka päivä. Metallit ovat keskeisesti mukana huipputekniikan kehityksessä. Metallien valmistuksen vaikutukset ympäröivään luontoon ovat hallittavissa. Mediassa käyttämämme keinot ovat avoimia ja rehellisiä. Eikä pieni huumorinpilke silmäkulmassa ole asiallemme pahitteeksi. □



Vuoriteollisuus on tullut siihen ikään, että sen on aika katsoa itseään peilistä.

Pekka Purra - CV

Syntynyt 1946
DI V-os. 1970
eMBA TuKKK 1999
Metallitoimintojen johtaja, Outokumpu Poricopper Oy
Oy Nokia Ab Kaapelitehdas 1971-1974
Rautaruukki Oy 1974-1984
Outokumpu Oy 1984 -
VMY:n jäsen vuodesta 1971



Kiviteollisuusliitto ry perustettiin vuonna 1938 lähinnä työnantaja-järjestönä. Työmarkkinakysymykset ovat edelleen liitolle tärkeitä, mutta niitä hoitaa tänään Rakennustuote-teollisuus RTT ry, jonka jäsen Kiviteollisuusliitto on. Liitto keskittää omat voimansa luonnonkiven käytön edistämiseen, alan teknisen kehityksen vauhdittamiseen ja kiviteollisuuden imagon kohentamiseen. Tätä työtä koordinoi liiton toimitusjohtaja DI Pekka Jauhiainen liiton toimistossa Kaisaniemenkadulla Helsingissä

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN



Pekka ja Amadeus. Neuvottelupöytä Pekka Jauhiaisen työhuoneessa on varustettu Sulkavan migmatiitista valmistetulla pöytälevyllä. Levy kulkee tuotenimellä Amadeus. Kuva: BEF

Luonnonkivi löytämässä tiensä suomalaiseseen kotiin

Pekka Jauhiainen palvelee melko kirjavaa seurakuntaa. Liitolla on 96 yritysjäsentä ja 34 yhteistoimintajäsentä. Valtaosa jäsenistä on pienyrityksiä. Suurin jäsenyrittäjä on Tulikivi Oyj. Jäsenyritysten yhteenlaskettu liikevaihto oli vuonna 1999 800 miljoonaa markkaa, kun koko alan liikevaihto oli 1,1 miljardia. Kiviteollisuus työllistää Suomessa suoraan noin 1800 ihmistä.

”Liiton toiminnassa yritykset tulevat hyvin toimeen keskenään, vaikka ne kentällä ovat kovia kilpailijoita. Yhteishenkeä löytyy. Minä olen liiton ainoa palkattu työntekijä. Muut henkilöt liiton organisaatiossa ovat yritysten edustajia ja he hoitavat tehtävänsä luottamustoimina ihailtavalla tarmokkuudella. Yhteinen tahto kehittää tätä teollisuudenalaa on silmiinpistävää”, arvioi Pekka Jauhiainen.

Toitää riittää. Suomessa kivi on rakennusmateriaalina tähän päivään saakka elänyt melko huomaamattomana elämää, suomalainen kivi on päässyt oikeuksiinsa lähinnä hautausmailla ja julkisissa rakentamisissa. Viime vuosina Tulikivi vuolukiviuneineen on kuitenkin luonut toivon paremmasta tulevaisuudesta.

Vuolukiveä ja graniittia

Tänään luonnonkiven käyttö ja jalostus Suomessa voidaan businessin mukaa jakaa kolmeen pääryhmään. Vuolukiviunit ovat sekä myyntivolyymiltaan että jalostusarvoltaan omaa luokkaansa.

Hautakivet muodostavat tuoteryhmän, joka työllistää pieniä kiviveistämöitä ympäri maata. Suomessa hautakiviä ostetaan noin 100 miljoonalla markalla vuodessa. Mitään kasvua ei kuitenkaan ole näkyvissä polttohautausten yleistyessä.

Laajimman ryhmän muodostaa suomalaisen graniitin louhinta ja jalostaminen rakennuskiveksi. Suomessa graniittia on perinteisesti käytetty julkisten rakennusten ja monumenttien materiaalina. Sen lisäksi graniitti on raakakivenä ollut kiviteollisuudelle tärkeä vientituote kautta aikojen.

Suomalaista graniittia löytyy rakennusten julkisivuista ympäri maailmaa, mutta enimmäkseen muiden jalostamana. Italia on maailman johtava kivimaa ja italialaiset keksivät jo vuosisadan alussa suomalaisen graniitin rakennuskiviteollisuutensa raakakiveksi.

”Tämä vienti jatkuu, sillä pienellä maalla ei ole resursseja lähteä kilpailemaan maailman johtavien jalostajien kanssa. Markkinoilla löytynee kuitenkin sijaa myös täällä jalostetulle kivelle. Verrattain meidän graniittilajimme miellyttävät niin eurooppalaisia kuin kaukoidän kuluttajia. Sellaiset suomalaiset graniitit kuin Balmoral Red, Kuru Grey ja vaikkapa Balmoral Red ovat maailmankuuluja. Suomalainen erikoisuus on myös spektrolitiista jalostettu verhouk- tai laattakivi, mutta spektrolitiita on vaikeaa saada ehjinä kappaleina irrotetuksi kalliosta jo-

ten, louhinta tulee kalliiksi”. Spektrolitiita käytetäänkin pääasiassa korujen ja pienesineiden valmistukseen.

Suomessa kivi vasta tulossa rakennusmateriaalina

Pekka Jauhiainen mukaan kotimarkkinat tarjoavat suomalaisille graniitinjalostajille riittävän suuren haasteen. Puu-ukkojen Suomessa luonnonkiven läpilyönti rakennusmateriaalina on vielä edessäpäin.

”Talon rakentamisessa kivellä on Etelä-Euroopassa sama asema kuin puulla meillä. Suomessa tavallinen omakotitalon rakentaja ei kuitenkaan tule edes ajatelleeksi kiven käyttöä. Hän olettaa automaattisesti sen olevan liian kallista kukkarolleen. Minä sanoisin siihen, että kivi voi olla omakotitalon rakentajalle luksustuote, mutta se on saatavissa kohtuuhintaan”.

Pekka Jauhiainen ottaa kiviteollisuuden omille niskoille sen, että kiveä käytetään verrattain vähän suomalaisessa talonrakentamisessa.

”Alan markkinointi on alkutekijöissään. Esimerkiksi kiven saanti suomalaisesta rakennustarvikeliikkeestä tai rautakaupasta saattaa usein tosiaan olla kiven takana. Kaupasta löytyy ehkä keittiöosastolta jokunen pöytätaaso ja takapihalta hyvässä lykyssä kasa liuskekiviä.”

Hän lähettää kiitokset suomalaisten keittiövalmistajien suuntaan.

”Olemme saaneet heiltä arvokasta ve-toapua. Heillä on tehokkaat jakelurei-tit ja keittiötoimitusten mukana moni ki-veni pöytätaso on löytänyt tiensä suo-malaiseen kotiin”.

Pekka Jauhiaisen mielestä pohjois- maiden johtavan luonnonkiven jalosta- jan SKT Granit Oy:n siirtymistä Tuliki- vi-yhtiöiden omistukseen on pidettävä po- sitiivisena ilmiönä suomalaisen kulutta- jan kivitietoisuuden kannalta.

”Uuninvalmistajana Tulikivellä on hy- vin toimiva markkinointiverkosto, josta varmasti on apua kun graniitin käyttöä sisustusmateriaalina pyritään lisää- mään”, hän olettaa.

Kiinalaiset mukulat Helsingissä

Ympäristörakentamisessa, jossa käyte- tään paljon kiveä, halpatuonti Kiinasta ja Intiasta on aiheuttanut häiriöitä Euroo- pan markkinoilla ja Suomenkin kiviteolli- suus on törmännyt tähän ilmiöön. Hel- singin kaupunki käytti Kiinasta halvalla ostettua kiveä Eliel-aukion kunnostami- seen, teko, jota Kiviteollisuusliitto ei voi- nut hyväksyä ja joka saa Pekka Jauhiai- sen vieläkin puhisemaan.

”Kulttuuriskandaali, että suomalaista kansallistunnetta hengittävien monu- mentaalisten ja suomalaisesta kivistä tehtyjen rakennusten keskelle rakenne- taan aukio kiinalaisesta kivistä”. Kivi- teollisuusliitto teki asiassa julkilausun- man ja sai näyttävää tukea mm. Helsingin Sanomilta. Kiinalaiseen kiveen on usein julkisuudessa liitetty väite lapsi- työvoiman käytöstä.

Helsingin kaupunkikin vaatii nykyään kiinalaisen kiven toimittajilta vakuutuk- sen siitä, ettei lapsityövoimaa ole käytet- ty kivien louhinnassa tai jalostuksessa.

Kansainvälinen yhteistyöjärjestö Euro-Roc, jonka jäsenenä Kiviteollisuus- liitto on, on kiinnittänyt EU-komission huomion kiinalaisten ja intialaisten pol- kumyyntiin. Asiaa tutkitaan komission toimesta.

Yhteistyötä yritysten kesken

Suomalaiset kivenjalostajat tietävät mistä on kysymys. Kiviteollisuusliitto järjestää vuosittain jäsenilleen tutustumis- ja opin- tomatkoja eri kivenjalostusmaihin ja koh- teisiin. Viimeksi käytiin juuri Kiinassa.

Alan yrittäjät esiintyvät yhdessä myös näyttelyissä ja messuilla kotimaassa ja ulkomailta. Toukokuussa on ohjelmassa alan suurkatselmus StoneTec Nürnberg- gissa. Kiviteollisuusliiton yhteisosastolla on mukana toistakymmentä yritystä.

Yhteistyö ei rajoitu vientimarkkinoin- tiin, vaan suomalaisen kiven edestä teh- dään hartiavoimin työtä kautta linjan. Yhteisenä tavoitteen on kasvattaa suo- malaisen kiven käyttöä rakennuksissa, sisustuksissa, muistomerkeissä sekä kaupunki-, piha- ja puistoympäristössä.

KIVI-ohjelma

Vuoden 1999 alussa liitto käynnisti yh- dessä Tekesin kanssa teknologia- ja ke- hittämishojelman, jonka tavoitteena on kaksinkertaistaa luonnonkiviteollisuu- den liikevaihto vuoden 2005 loppuun mennessä. KIVI-ohjelman kohteena on koko luonnonkiviteollisuus ja se on hy- vin ankkuroitu myös julkisella sektorilla. 60 miljoonan markan ohjelman rahoituk- seen osallistuvat teollisuuden ja Teke- sin lisäksi mm. kauppa- ja teollisuusmi- nisteriö, työministeriö ja ympäristömi- nisteriö.

Ohjelman avulla alalle halutaan luoda toimiva tutkimus-, koulutus- ja kehitys- kulttuuri.

”Meidän on saatava ala kehittymään joka osa-alueella ja KIVI-ohjelma tukee tätä pyrkimystä”, toteaa Pekka Jauhiai- nen, joka ohjelmapäällikkönä koordinoi ohjelman toteuttamista.

Tärkeänä yhteiskumppanina hän mai- nitsee GTK:n, jonka Kuopion toimisto kantaa päävastuun GTK:n rakennuskivi- tutkimustoiminnasta.

Oma lehti ja julkaisutoiminta

Liitto panostaa myös voimakkaasti tie- dottamiseen ja koulutustoimintaan.

”Kiviteollisuus on Suomessa suppea ala, jonka tunnettavuus on heikkoa. Tais- telemme samanlaisten imago-ongelmien kanssa kuin moni isompi teollisuuden ala”, toteaa Pekka Jauhiaisen.

Erityisen tärkeitä kohderyhmiä tiedo- tustoiminnassa ovat rakennusteollisuu- den suunnittelijat, arkkitehdit ja sisus- tussuunnittelijat. Liiton julkaisema Suo- malainen Kivi-lehti esittelee monipuoli- sella tavalla kiven käyttöä rakennus- ja sisustusmateriaalina.

Toinen esimerkki liiton julkaisutoimin- nasta on ”Luonnonkivikäsikirja”, jäsen- yrityksiä ja niiden asiakkaita sekä medi- oita, opiskelijoita ja suunnittelijoita pal- veleva tietokansio.

Kivikoulutusta joka tasolla

Kiviteollisuus ei ole suuri työnantaja, mut- ta ammattitaitoa tarvitaan joka tasolla.

Korkeakouluissa rakennusinsinööri- si ja arkkitehdiksi opiskelevat ovat kivi- teollisuuden erikoishuomion kohteena. Geologitutkinto voi taas olla tae sopi- vasta materiaalitietoudesta.

Korkeakouluissa kiviopetusta on ym- pätty eripituisina kursseina insinöörien, arkkitehtien ja geologien opintoihin.

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulus- sa Joensuussa koulutetaan kivi-insinööri- jä ja Juuassa on peräti kivialan lukio.

Suomi hallitsee louhinnan

Miten kunnon mainari pärjäisi luonnon- kiven parissa?

”Löytyyhän niitä yhtymäkohtia meidän alamme ja kaivosteollisuuden välillä, mut- ta tiet erkanevat jo louhintavaiheessa. Me pyrimme irrottamaan luonnonkiviblok- it kalliosta määrämittäisinä mahdollisim- man ehjinä, kun kaivostoiminnassa kiven murskaaminen on oleellinen osa prosesi-ä. Kaivoksessa käytetään reippaasti rä- jähteitä kun taas niiden käyttö luonnonki- ven louhinnassa vaatii varovaisuutta, mut- ta ennen kaikkia osaamista. Tamrock on yhdessä teollisuuden kanssa kehittänyt louhintatekniikan, joka tekee Suomesta edelläkävijämaan graniitin louhinnassa”, selvittää Pekka Jauhiaisen. □



Kiviliiton julkaisema Suomalainen Kivi-lehti esittelee kiven käyttöä rakennus- ja sisustus- materiaalina.

Pitkälle jalostettua kumppanuutta.

WWW.METEO+

Nettimaailmassa nopeus ja asiakaspalvelukyky ratkaisevat. Sen tietää amerikkalainen tietokonejätti Dell Computer, jonka huippunopeat toimitusajat ja korkealuokkaiset tuotteet asettavat kovia haasteita myös yhteistyökumppaneille. Siksi Dell on valinnut kumppanikseen Rautaruukin, jonka sinkittyjä Ragal-ohutlevytuotteita käytetään kaikkien Euroopassa valmistettävien pöytäkoneiden rungoissa. Lisätietoja Rautaruukin monipuolisista palveluista ja korkean jalostusasteen tuotteista löydät osoitteesta www.rautaruukki.com

INNOVATIVE PARTNERSHIP



RAUTARUUKKI



Reijo ja Eliisa Vaubkonen herättivät Suomen vuolukiviteollisuuden uudelleen henkiin vuonna 1979.

Tulikivi on kiveen veistetty menestystarina

Suomen vuolukiviteollisuudesta ei ollut jäljellä kuin muutama rivi yritysrekisterissä kun lähditte sitä elvyttämään. Mikä saa miehen ryhtymään sellaiseen?

RV: "Vuonna 1979, ollessani täyttämässä 40 vuotta, tulin miettineeksi mitä isona pitäisi tehdä. Olin leikkinyt ajatuksella päästä valmistamaan tuotetta, jota kukaan muu ei tee. Liikeidea syntyi oikeastaan lapsuudenmuistojen joukosta. Olen syntynyt Heinävedellä ja naapuritalon iso vuolukivi-uuni, jonka tehoa kyläläiset joukolla ihmettelivät ja jonka lämpimään pintaan pikkumiestenkin puukot purivat, oli pysynyt elävänä mielessäni. 1970-luvun lopussa, edellisten vuosikymmenien voimakkaan maaltamuuton ja yleisen tehokkuuden tavoittelun seurauksena, ihmiset alkoivat etsiä juuriaan. Siinä kehityksessä luonto ja luonnonläheiset asiat olivat nousemassa uuteen arvostukseen. Kun lisäksi ihmisten kustannustietoisuus öljykriisin kautta oli merkittäväällä tavalla kasvanut, päätelimme Eliisa-vaimoni kanssa, että lämpöä varaava vuolukivi-uuni voisi olla etsimämme tuote."

Mitä sai teidät uskomaan mahdollisuuksiinne?

RV: "Olin rakennusinsinöörinä 13 vuotta ollut Lohjan rakennusaineteollisuuden palveluksessa mm. markkinointi- ja asiakaspalvelutehtävissä. Sinä aikana olin oppinut mitä kaikkea pitää huomioida kannattavan businessidean toteuttamisessa. Tiesin, ettei näpertely

Tulikivi on kahdessakymmenessä vuodessa noussut tyhjästä maailman suurimmaksi vuolukivenjalostajaksi ja yhtiön varaavat uunit luovat lämpöä koteihin meillä ja muualla. Joka päivä Juuan Nunnanlahdesta lähtee kahdeksan uuneilla täyteen lastattua rekkaa. Puolet niistä jatkaa suoraan Eurooppaan. Tapasimme Tulikiven perustajan, nykyään Tulikivi-yhtiöiden hallituksen puheenjohtajan Reijo Vauhkonen Helsingissä Bulevardin ja Fredrikinkadun kulmassa sijaitsevassa Tulikivi-studiossa.

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN
KUVAT: LEENA FORSTÉN

lyö leiville, vaan valmistus pitää olla teollista ja toiminta tarkkaan suunniteltua alusta loppuun."

Mistä lähditte liikkeelle?

RV: "Periaatteessa lepikon ympäröimästä hylätystä louhoksesta. Jo vuonna 1893 joukko helsinkiläisherroja oli perustanut yhtiön Finska Täljstens Ab Nunnanlahdesta löydetyin ihmekiven ympärille. Jälleenrakentamisbuumissa sotien jälkeen vuolukivi joutui kuitenkin teknisen kehityksen jalkoihin ja 1950-luvulla kaivostoiminta Juuassa hiljeni. Kaivoksen laitteet ja rakennukset rappeutuivat käyttökelvottomiksi. Suomen Vuolukivi Oy löytyi kuitenkin paperiyhtiönä vuorineuvos S.A. Tervon hyllyltä. Olimme onnistuneet järjestämään rahoituksen hankkeelle ja kaupat lyötiin lukkoon. Juuan kunta otti meidät avosylin vastaan, seudulla oli paha työttömyys ja uudet työpaikat olivat kirjaimellisesti olleet kiven alla. Palvelukseen astui innokkaita, työhönsä sitoutuvia ihmisiä."

Oliko vastoinkäymisiä?

RV: "Vastoinkäymisistä ei voida puhua, mutta alkua oli kyllä kuin olisi kivirekeä vetänyt. Mitään ei ollut valmiina. Ei ollut työkaluja ei ollut koneita. Työstökoneet oli suunniteltava itse yhdessä koneenrakentajien kanssa. Vaikeudet oli →



Tulikivi Oy:n studio Helsingissä. Takkamallien lisäksi esillä on koriste- ja rakennuskiviä sekä vuolukivestä valmistettuja käyttöesineitä.

vat olleet koko ajan tiedossa. Alkuvuosi-
na satsasimme 10 % liikevaihdosta kehi-
tystoimintaan. Se oli pitkä penni eikä kä-
teen jäänyt paljon palkkaa.”

Jatko on ollut sitä vauhdikkaampaa. Mihin Tulikivi-uunien menestys perustuu?

RV: ”Olemme tehokkaan markkinoin-
nin avulla tuoneet oikean tuotteen, oi-
kealla hetkellä, oikeille markkinoille.
Olemme pystyneet luomaan uunistam-
me kuvan ylellisyystuotteena, josta sa-
manaikaisesti on hyötykäyttöä. Puilla
lämmittäminen voi tämän päivän stres-
saantuneelle kaupunkilaiselle toimia te-
rapiana, samoin tuleen tuijottaminen la-
siluukkujen läpi. Tämän lisäksi uuni hoitaa
perustehtävänsä moitteettomasti, pi-
tää talon lämpimänä. Tärkeimmällä vien-
tialueella hyödyimme myös paikallisesta
rakentamiskulttuurista. Keski-Euroopas-
sa kylmäkausi on lyhyt, mutta märkää ja
kosteutta riittää. Monesta talosta puut-
tuu keskuslämmitys ja niissä meidän
uunimme saattavat vastata peruslämmi-
tyksestä. Polttopuista siellä ei ole pulaa.
Esimerkiksi viimevuotiset myrskyt Rans-
kassa kaatoivat sen verran metsää, että
polttamista riittää kymmeneksi vuodek-
si. Klapeja saa siellä samaan hintaan
kuin meillä Suomessa.”

Miten uunien markkinointi on järjestetty?

RV: ”Toimitamme uunimme ’tulitikut
käteen’ -periaatteen mukaan. Varsinkin
Keski-Euroopassa, jossa kilpailemme
kaakeliuunin rakentajien kanssa tämä
on melkoinen myyntivaltti. Siinä missä
kaakeliuunin pystyttäminen vie viikon ja
on melkoisen sottaista hommaa meidän
uunimestarimme asentavat päivässä uu-
nimme ja siivoavat aina jälkensä. Asen-
nuksen päätteeksi uunimestari opastaa
talon väkeä uunin käytössä. Kotimaassa



meillä on 120:n uunimestarin verkosto –
itsenäisiä yrittäjiä, jotka toimivat asiaka-
kaan suuntaan meidän edustajinamme.
Vastaavasti ns. Tulikivi-studiot Turussa,
Tampereella, Lappeenrannassa ja Ou-
lussa ovat itsenäisiä yhtiöitä, jotka ovat
meidän kanssamme yhteistyössä ja elä-
vät provisiolla. Helsingin studio on mei-
dän omamme ja sen yhteydessä meillä
on myös konttori. Vientimarkkinoilla
meillä on vastaavanlainen agenttiver-
kosto. Esimerkiksi Saksassa olemme
mukana yli sadan uunistudion toimin-
nassa. Sikäläiset studiot edustavat sa-
manaikaisesti useampaa valmistajaa.
Meidän oman markkinointihenkilöstöm-
me tehtävänä on luoda yhteistyökump-
paneillemme mahdollisimman hyvät toi-
mintaedellytykset.”

Millä tavalla se tapahtuu?

RV: ”Olemme alusta lähtien satsan-
neet korkealaatuisen esite- ja AV-mate-
riaaliin kunkin markkina-alueen omalla
kielellä. Kuudella kielellä julkaistu pok-
karikokoinen uunikirjamme on saavutta-
nut melkoisen suosion asiakkaiden kes-
kuudessa. Se kertoo vuolukiven, tulen ja
Tulikivi-uunien mystiikasta. Messuilla ja
näyttelyillä on niinkään tärkeä rooli
myynninedistämistyössämme.”

Tytäryhtiönne Kiantastone Oy Suomussalmella valmistaa kamiinoiden verhoukiveä. Minkälainen business se on?

RV: ”Hyvä ja kannattava. Keski-Euroo-
pan kamiinoiden valmistajat ovat keksi-
neet vedota vuolukiven erinomaisiin
lämmönjohto-ominaisuuksiin käyttämäl-
lä vuolukiveä lämpöä luovuttavana ver-
housmateriaalina kamiinoissaan. Jokai-
sella valmistajalla on omat mallinsa ja
verhouskiven valmistaminen on tarkkaa
työtä. Suomussalmella toiminta on läh-
tenyt hyvin käyntiin kolmessa vuorossa.”

Miten pitkälle vuolukivivarat riittävät?

RV: ”Tutkimuksemme mukaan nykyi-
set varat riittävät ainakin 50 vuodeksi
eteenpäin. Kiantastonon esiintymästä
saadaan erittäin korkealaatuista kiveä.
Volyymiin kasvaessa meillä on uusien ki-
viesiintymisien löytämiseen tähtäävä ke-
hittämisprojekti GTK:n kanssa.”

Miten SKT Granit istuu Tulikiven kuvi- oihin. Onko sillä puolella odotettavis- sa samanlaista kasvua kuin mikä on toteutunut uunipuolella?

RV: ”Toivottavasti on. Ainakin koti-
maasta pitäisi kasvupotentiaalia löytyä.
Suomessa luonnonkiven suuri läpimurto
rakennusmateriaalina on vielä edessä-
päin. Sitä silmällä pitäen ostimme 7.2.
2001 A.W. Liljeberg Oy:n liiketoiminnan.
Tavoitteena on, että me pystymme tule-
vaisuudessa tarjoamaan rakentajille ra-
kennuskivipaketin saman mallin mukaan
kuin tällä hetkellä uunipuolella. Toisin



sanoen suunnittelu, toimitus, huolellinen asennus, asiakaspalvelu ja jälkimarkkinointi.”

Miltä näyttävät tulevaisuuden näkymät. Vieläkö Tulikivi kasvaa?

RV: ”Kyllä strategiamme tähtää siihen. Liikevaihdon nousua nykyiselle tasolle, noin 300 mmk, on selvää, etteivät alkuvuosien IT-mäiset kasvuprosentit toistu. Mutta kyllä nykyinen 20 prosentin kasvuvauhti meitä tyydyttää. SKT:n mukaantulo luo meille uuden lähtökohdan. Uuneissa meidän markkinaosuutemme kotimaassa on tällä

hetkellä noin 30 % ja sen kasvattaminen saattaa olla vaikeaa. Sen sijaan osuutemme Saksan markkinoista on ainoastaan yhden tai kahden prosentin luokkaa, huolimatta siitä, että me tutkimuksen mukaan kuulumme siellä tunnetuimpien tulisijavalmistajien joukkoon. Tämän perusteella meillä pitäisi olla siellä mahdollisuuksia, kuten myös Ranskassa, Pohjois-Italiassa ja USA:ssa.”

Pietarissa ja Moskovassa on jo entuudestaan Juuan kivistä rakennettuja uuneja. Milloin niitä tulee lisää?

RV: ”Meillä on jonkin verran rajakauppaa venäläisten kanssa. Venäjä jos mikä on uunilämmityksen maa ja odotamme hetkeä, jolloin venäläisiltä löytyy rahaa myös sellaisiin tuotteisiin kuin meidän uunimme”. □

Vuolukivi

Vuolukivivarat ovat aikoinaan syntyneet mannerlaattojen törmäysraudoissa. Suomessa vuolukiveä löytyy Pohjois-Karjalasta ja Itä-Suomesta.

Nunnanlahden kylä Juuassa Pielisen rannalla syntyi 1800-luvun lopussa vuolukiven louhinnan ympärille. Kiveä vietiin Venäjälle missä sitä käytettiin Pietarin ja Moskovan palatsien julkisivu- ja uunimateriaalina.

Suomessa vuolukivellä oli tärkeä rooli suomalaisen kansallisromantiikan toteuttamisessa rakentamisessa. Siitä veistettiin kansalliskoristeita, korokuvia, pylväitä ja portaaleja.

Toisen maailmansodan jälkeen, sähköliesien ja keskuslämmityksen löytäessä tiensä suomalaisten koteihin, kiven käyttö uunimateriaalina väheni ratkaisevasti. Kaivostoiminta Juuassa hiljeni kahdeksikymmeneksi vuodeksi herätäkseen uudelleen eloon 1980-luvulla Tulikiven toimesta.

Tänään Tulikivi-konserni louhii ja jalostaa vuolukiveä myös Suomussalmella.

Kuhmossa Tulikiven kilpailijalla, Kivia Oy, on vuolukivilouhimo.

KOOSTUMUS

Vuolukiven (soapstone) kemiallinen koostumus vaihtelee löytöpaikasta riippuen. Juuan vuolukivi sisältää 40-50 % talkkia, 40-50 % magnesiittia ja penniniittiä 5-8%.



Kiventyöstö kiinnostaa myös naisia. Kiantastonen tehtaalla Eini Seppänen työstää tarkkuutta vaativia osia. Kuva: Tulikivi Oyj

Talkin ansiosta vuolukivi on helposti työstettävä ja magnesiitti tekee siitä sitkeän ja lujan.

OMINAISUUDET

- *tilavuuspaino 2980 kg/m³
- *sulamispiste 1630-1640°C
- *ominaislämpö 0,98 kJ/Kg°C
- *lämmönjohtokyky 6,4 W/mK
- *puristuslujuus 25 MN/m²
- *taivutusvetolujuus 16,8 MN/m²
- *kovuus 2-3 Mohs
- *lämpölaajeneminen 0,017%/°C
- *hapon- ja emäksen kestävä
- *kestää arktisia ja trooppisia olosuhteita
- *täyttää Suomen elintarvikeasetuksen 16 §:n vaatimukset ruoanlaitto- ja ruokailuastioina



Kotimainen pyörösaha leikkaa tehokkaasti lohkeita aihioiksi. Kuva: Tulikivi Oyj

Tulikivi Oyj

Tulikivi-konsernin liikeidea on luonnonkiven jalostaminen asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Konsernin toiminta on jaettu lämmitys- ja rakennuskiviliiketoimintaan.

Lämmityslaiteliiketoiminta käsittää vaa- raavien vuolukiviunien suunnittelun, valmistuksen ja markkinoinnin sekä erilaisen kiviverhousten valmistuksen tulisijoihin. Liiketoiminta-alueeseen kuuluvat konsernin tuotantolaitokset Juuassa ja Suomussalmella.

Tulikivi-tulosyksikkö keskittyy sarjatuotantouunien valmistukseen kun taas Mittakivi-tulosyksikkö keskittyy konsernin mittatilaus- ja piensarjauunien sekä rakennuskiviprojektien suunnitteluun, valmistukseen ja myyntiin. Kiantastone-tulosyksikkö keskittyy kamiinoiden verhouksien suunnitteluun, valmistukseen ja myyntiin.

Yritys on maailman johtava vuolukiven jalostaja ja yksi maailman suurimpia vaa- raavien unien valmistajia.

Rakennuskiviliiketoiminta keskittyy

luonnonkivistä valmistettujen julkisivujen ja sisustuski- vien toimituksiin. Rakennuskiveä jalostetaan vuolukiven lisäksi myös graniitista. Yhtiö osti viime vuonna pohjoismaiden johtavan luonnonkiven jalostajan SKT-Granitin, jonka tuotantolaitokset ovat Taivassalossa ja Vinkkilässä. Lisäksi yhtiö hankki omistukseensa rakennuskivitoimitusten asennukseen erikoistuneen Marmorimestarit Oy:n.

Konsernin historia alkaa vuonna 1979, jolloin Tulikivi-yhtiöiden nykyinen hallituksen puheenjohtaja Reijo Vauhkonen hankki omistukseensa Suomen Vuolukivi Oy:n osakekannan. Vuonna 1987 yhtiö listautui Helsingin Arvopaperipörssin OTC-listalle ja vuonna 1993 yhtiön nimi muutettiin Tulikiveksi. Pörssi-yhtiöksi Tulikivi Oy tuli vuonna 1994. Yhtiön A-osake noteerataan Helsingin Pörssissä ja yhtiöllä on 1800 osakkeenomistajaa. Perustajaperheellä on kuitenkin 70 prosenttinen äänivalta, joten Tulikivi toimii edelleen perheyhtiönä.

Tulikivi-konsernin liikevaihto lähentlee 300 miljoonaa markkaa ja sen palveluksessa on noin 500 henkilöä.

Tulikiven pääkonttori sijaitsee Juuassa.

Mistä löytyvät tulevaisuuden toivot?

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN

Metallien jalostuksen tunnettavuus ja kiinnostavuus suuren yleisön ja varsinkin nuorison keskuudessa ovat viime vuosikymmenien aikana olleet vakio keskustelunaiheita alan kokouksissa. Yhteinen surkuttelu on mukavasti yhdistänyt yrityksiä ja muita osapuolia, samalla kun se on työllistänyt alan yhteistoimintaelintä, Metallinjalostajia (os. Perusmetalli).

Kysymykseen suhtauduttiin kuitenkin enimmäkseen vakavammin kun Jussi Asteljoki otti sen esille Metallinjalostuspäivillä Porissa viime vuoden toukokuussa. IT-teollisuus kun on julkisen sanan pönkittämänä noussut varsinkin nuorison silmissä Boy Wonder'in asemaan, eikä perinteisestä teollisuudesta enää ole juuri miksikään.

Päivillä asetettiin työryhmä, jonka tehtäväksi tuli laatia suunnitelma alan imagon kohottamiseksi hyödyntäen erityisesti nykyaikaisten tiedotusvälineiden tarjoamia mahdollisuuksia. Työryhmälle annettiin aikaa vuoden 2000 loppuun mennessä laatia ehdotus Metallinjalostajien ry:n hallitukselle. Outokumpu Oyj:n Juho Mäkisen johdolla työryhmä suoriutui tehtävästään kunnialla. Kokouksessaan 7.12. Metallinjalostajien hallituksella oli pöydällään selvitys eri organisaatioiden toteuttamista imagotoimenpiteistä ja ehdotus metallinjalostajien omista aktiviteeteista.

Hallitus hyväksyi työryhmän esittämät akuutit toimenpiteet eli koululaisiin ja opiskelijoihin suuntautuvan esittelymateriaalin uudistamisen. Se hyväksyi myös työryhmän ajatukset viestien sisällöstä ja oli ryhmän kanssa samaa mieltä siitä että niiden esittämisen täytyy tapahtua nuorten ehdoilla.

Ehdotuksillaan työryhmä hankki itselleen pidennetyn mandaatin. Samalla Metallinjalostajien toimitusjohtaja Sirpa Smolsky otti vastaan puheenjohtajan tehtävät Juho Mäkiseltä, joka oli pyytänyt vapautusta tehtävästä. Professori Kari Heiskanen astui TTK:n edustajana Hollannissa työskentelevän professori Hannu Hännisen tilalle. Hallitus viestitti alan yleisestä nuorennusleikkauksen tarpeesta täydentämällä työryhmän kokoonpanoa kolmella nuorella diplomi-insinööriä: Lotta Inkovaara, Imatra Steel, Imatra, Hanna Pajari, Rautaruukki, Hämeenlinna ja Jukka Tuominen, Outokumpu, Harjavalta.

Työryhmän muut jäsenet ovat: tekniikan ylioppilas Mikko Angerman, Oulun yliopisto, johdon assistentti Maaret

Ekholm, Imatra Steel Oy Ab, viestintäpäällikkö Liisa Jalanko, Outokumpu Oyj ja viestintäjohtaja Esko Lukkari, Rautaruukki Oyj.

Työryhmän tehtävänä on varmistaa, että alan teollisuuden tarpeisiin löytyy 5-10 vuoden päästä riittävä määrä osaavia nuoria.

Lähtökohta ei ole kovin rohkaiseva. Tällä hetkellä Teknillisen korkeakoulun Materiaali- ja kalliotekniikan opiskelijoista lähes puolet opiskelunsa aloittaneista vaihtaa opintosuuntaa tai keskeyttää opintonsa. Muissa korkeakouluissa ja yliopistoissa tilanne ei kuitenkaan ole yhtä synkkä. Työryhmän suorittaman yrityskyselyn mukaan rekrytointitarve vuosina 2001-2005 on yhteensä 250 diplomi-insinööriä eli 50/vuosi.

Työryhmä on keskustelemalla kiteyttänyt sanomansa nuorille viiteen pääviestiin, joihin nyt etsitään oikeita ilmaismuotoja ja kanavia. Niiden työotsakkeet ovat seuraavat:

1. Käytät ja tarvitset metalleja joka päivä.
2. Myös huominen rakentuu metalleille. Metalleissakin on hi-tech'iä.
3. Metallinjalostus tarjoaa mielenkiintoisia kansainvälisiä tehtäviä nuorille.
4. Suomessa metallinjalostuksella on vaikutuksensa ympäristöön hallinnassa.
5. Metalleissa on hyviä ominaisuuksia: kierrätettävyyttä, puhtaus, lujuus, luotettavuus, kestävyys, tyylikkyys.

Pyysimme väistyvän puheenjohtajan Juho Mäkisen, uuden puheenjohtajan Sirpa Smolskyn ja ryhmän epävirallisena sihteerinä toimineen Liisa Jalangon kommentteja työryhmän työstä ja tehtävästä.

Juho Mäkinen: Metallinjalostus ei ole pelureita varten

"Korkeakouluista valmistuvien insinöörien määrä vastaa suurin piirtein alan tarvetta, mutta materiaaliteknologia on niin lähellä informaatioteknologiaa, että IT-yritykset poimivat osan uusista kyvyistä", toteaa Juho Mäkinen ja huomauttaa,

että metalliteollisuus ainakin tänä päivänä on siinä kilpailussa jossain määrin altavastaajana.

Juho Mäkistä huolestuttaa, että metallinjalostuksen arvostus on heikohko muidenkin kuin nuorten keskuudessa.

"Suomessa metallinjalostajien myynti kasvoi 30 % viime vuonna ja metallinjalostajien klusteri kasvoi peräti 60 % 1990-luvulla. Euroopassa ainoastaan Ruotsi pääsee lähelle näitä lukuja. Alan yritykset ovat nykyaikaisia ja terveitä. Kuitenkin yritysten pörssiinnotukset ovat substanssiin nähden hyvin alhaiset. Esimerkiksi Outokummun pörssiarvo on tänään noin 6 miljardia markkaa, vaikka oma pääomamme on 10 miljardia markkaa ja viime vuoden tulos oli kaikkien aikojen paras. Löytyy IT-yhtiöitä, joiden pörssiarvo saattaa olla 50- tai 100-kertainen omaan pääomaan nähden. Odotukset myyvät paremmin kuin vakavarainen toiminta. Tällä hetkellä ei noteerata sitä, että edustamme vakaata kehitystä ja hallitsemme suhdanteiden vaihtelun. Metallinjalostajien osakkeilla ei tehdä pikavoittoa. Ala ei ole pelureita varten".

Syyt syntyneeseen tilanteeseen menevät Juho Mäkisen mukaan osittain metallinjalostajien omaan piikkiin.

"Suomi on metallinjalostusmaana rannattu maailman kärkeen ympäristöasioiden hoidossa ja meillä ovat muutkin asiat erinomaisessa kunnossa. Kun keuhme itseämme ja tuotteitamme teemme sen kuitenkin lähinnä toisillemme. Emme tavoita suurta yleisöä, jossa mielikuvat syntyvät. Tästä syystä tuntuu siltä kuin maailmalla tapahtuvat rikkipäästöt ja kairospato-onnettomuudet hyvin helposti siirtyisivät rasittamaan meidänkin mainettamme".

Näiden väärinkäsitysten oikominen on hänen mielestään ensiarvoisen tärkeää.

"Se onnistuu määrätietoisen valistustyön avulla. Tavallinen kansalainen on saatava kiinnostumaan metalleista ja ymmärtämään niiden tarpeellisuus esittämällä konkreettisia esimerkkejä".

Eiffel-torni toimii tässä yhteydessä Juho Mäkisen esimerkkinä:

"Ensinnäkin teräs on kestävä materiaali. Mistään muusta materiaalista konstruotuna torni tuskin olisi pysynyt pystyssä yli sataa vuotta. Toisaalta teräs on kehittyvä materiaali; jos torni rakennettaisiin tänään nykyaikaisesta teräksestä sen paino olisi ainoastaan kolmasosa siitä mitä se nyt on, eikä sitä tarvitsisi huoltaa vuosit-



Teräksinen Eiffel-torni on toiminut Pariisin vetonaulana yli 100 vuotta. Kuva: L&B

tain. Kolmanneksi, jos torni purettaisiin teräs voitaisiin uudelleen sulattamisen jälkeen käyttää muihin tarkoituksiin.”

Sirpa Smolsky: Metallien jalostus on positiivinen asia

”Kun on kysymys nuorten huomiosta kilpaillemme ensikädessä erilaisia mielikuvia luovan IT-teollisuuden kanssa. Kysymys ei ole niin paljon asioiden sisällöstä, vaan usein tavasta millä ne esitetään. Meidän käyttämämme termit ja käsitteet saattavat nuorten korvissa synnyttää aivan väärä mielikuvia. Nuorten arvomaailmassa raskas teollisuus saattaa olla likaista ja vanhanaikaista, metallien valmistus sottaista ja terveydelle vaarallista puuhaa. Epätieteellinen termi ’raskasmetalli’, jota viljellään ahkerasti varsinkin ympäristöasioista puhuttaessa, on saanut paljon sekaannusta aikaan. Ei nähdä että metallillakin on toinen puoli. Meidän tehtävänä on keksiä millä keinoin saisimme nuoret avautumaan oikealle tiedolle ja myös kiinnostumaan siitä, toteaa Sirpa Smolsky imagotyöryhmän uutena puheenjohtajana.

”Nähtäväksi jää lisäävätkö viime aikojen vähemmän positiiviset uutiset IT-rintamalta nuorten alttiutta kuunnella myös muita teollisuudenaloja. Ainakin Jorma Ollilan julkisuudessa useaan kertaan toistama muistutus, että kaikkia teollisuudenaloja tarvitaan ja ettei saa jättäytyä yhden ainoan varaan on saanut uutta painoa”, jatkaa hän.

Hän huomauttaa, että nuorten on hyvä tietää, että jokaisesta kännykästä ja tietokoneesta löytyy metalleja. Ilman metalleja ei olisi IT-teollisuuttakaan.

Sirpa Smolskyn mukaan Metallinjalostajat ja yritykset ovat pyrkimyksissään nostaa alan profiilia nuorten keskuudessa tähänkin saakka tehneet oikeita asioita – panostus vaan ei ole ollut riittävä. Yritysten kummiluokkatoiminnasta ja kouluille jaettavasta infomateriaalista on saatu hienoa palautetta.

Yläasteen oppilaille ja lukiolaisille tarkoitettu metallin perustietoja sisältävä Notebook valmistui pari vuotta sitten. Toinenkin 20 000 kappaleen painos on loppumaisillaan. Päätös uuden päivitetyn version julkaisemisesta on tehty. Rahaa on myös varattu uuteen metallien ja-

lostusta esittelevään videoon.

Metallinjalostajien viime vuonna toteutettu nimenmuutos on nähtävä alalle tärkeänä askeleena kohti uutta imagoa.

”Palaute nimenmuutoksesta on ollut erittäin myönteistä. Jalostus-sana koetaan sinänsä positiivisena. Se luo kuvan kehittyvästä toiminnasta. Toinen asia on, että nimi vaatii usein täsmennyksen. Minulla on tapana kertoa, että kysymys on teräksen ja muiden metallien valmistuksesta ja jalostamisesta tuotteiksi. Kun mainitsee Rautaruukin, Outokummun tai Imatra Steelin ihmiset tietävät yleensä mistä on kysymys”, sanoo Sirpa Smolsky

Liisa Jalanko: Todellisuuden vastattava odotuksia

Liisa Jalanko on viestinnän ammattilaisena ollut mukana rakentamassa Outokummulle uutta yrityskuvaa ja tietää, että yrityksen imago ei muutu käskystä. Se vaatii pitkäjänteistä, määrätietoista ja laaja-alaista työtä.

”Metallinjalostajat ovat ymmärtäneet ongelman ytimen, kun työryhmä ei lähtenyt suoraan tyrkyttämään kohderyhmälle ajatuksiaan oman alansa erinomaisuudesta, vaan turvautui nuorten asiantuntija-apuun. Ryhmän uusien nuorten jäsenten tehtävänä on viedä meitä vanhempia nyky nuorten ajatusmaailmaan ja pukea sanoma muotoon, jonka nuoret ymmärtävät ja ottavat vastaan”.

Liisa Jalanko painottaa myös yritysten vastuuta.

”Projekti ei ole loppuun viety sillä, että saadaan nuori alalle opiskelemaan. Kun hän valmistuu ja siirtyy työelämään todellisuuden on myös vastattava niitä odotuksia, joita hänelle on luotu. Yritysten on syytä huolehtia siitä, että oma yrityskulttuuri pysyy kehityksen tahdissa. Vaikka ala olisi kuinka kiinnostava tahansa vastavalmistuneelle diplomi-insinöörille on niin paljon mahdollisuuksia tarjolla, ettei hän jää taloon jollei viihdy,” toteaa Liisa Jalanko. □

”Vaari nämä ei toimi!”

Bodycote Lämpökäsittelyn ja Imatra Steelin järjestämällä nitrauspäivillä kuulumme lounaalla opettavaisen tarinan elävästä elämästä. Sen mukaan hyvä tahto ei aina riitä nuoremman polven lähestymisessä.

Jutun aiheena oli vantaalaisperheen joulunvietto ja jutun kertoja, Jorma Korteso, Imatra Steel, Turenki, vannoo sen paikkansapitävyyteen.

”Vaari päätti rohkaista 6-vuotiasta pojanpoikaansa liikuntaa harrastamaan ja ujutti Nintendo- ja Play Station-pakettien sekaan suksiparin. Poika otti innostuneesti lahjan vastaan ja lähti niitä kokeilemaan. Seistään aikansa sukset jalassa pihalla liikkumatta tämä IT-ajan tulevaisuuden toivo tokaisi vieressä seisovalle vaarille: ”Eivät nämä toimi!”

Miten tietoa abeille?

SIRPA SMOLSKY, KTM, TOIMITUSJOHTAJA, METALLINJALOSTAJAT RY

KARI HEISKANEN, TKT, PROFESSORI, OSASTONJOHTAJA, TKK, MATERIAALI- JA KALLIOTEKNIikka

Materiaali- ja kalliotekniikan osaston uusille opiskelijoille on traditionaalisesti pidetty syyskuun alussa teollisuusilta, jossa isäntänä on ollut Outokumpu Oyj ja/tai muut konsernin yhtiöt. Tänä vuonna sen yhteydessä päätettiin tiedustella opiskelijoilta mistä he saivat tietonsa opiskelupaikoista.

Tiedustelu liittyi Metallienjalostuspäivillä Porissa keväällä päätettyyn imagon nostamisprojektiin.

Kysymykset olivat yksinkertaisia ja nopeita vastata

1. Mistä sait tietoa?
2. Mikä olisi paras lukiossa pidettävien abi-infojen ajankohta?
3. Mikä oli abi-infojen vaikutus?
4. Aikooko valmistua osastolta?
5. Millaista työtä toivot tekeväsi valmistuttuasi?

Lisäksi sai vastata sanallisesti muutama kysymykseen

1. Mitä odotat tulevilta opinnoiltasi Materiaali- ja kalliotekniikan osastolla?
2. Miten Materiaali- ja kalliotekniikan osaston ja sieltä valmistuville työpaikan

tarjoavien yritysten pitäisi kertoa itseltään?

Tulokset

Tilaisuudessa vastasi kyselyyn 68 opiskelijaa, joista 21 oli naisia.

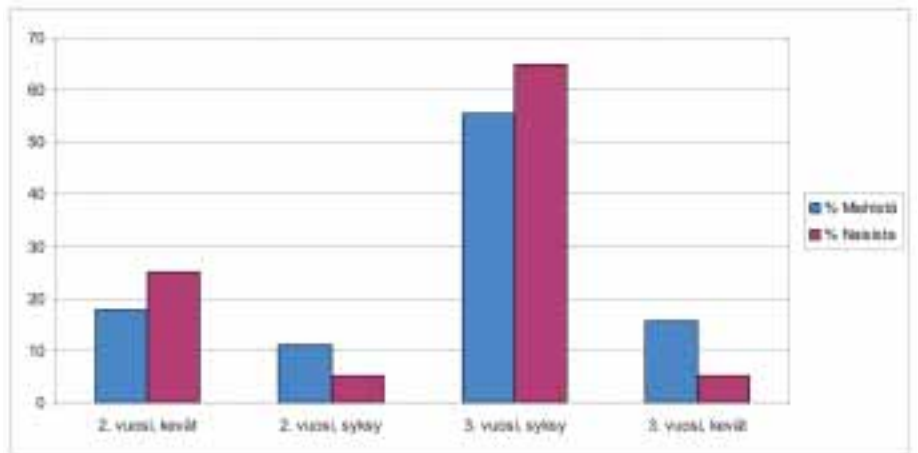
Ensimmäiseen kysymykseen vastaukset olivat kuvan 1 mukaisia. Kuten vastauksesta voi päätellä on opinto-oppaiden merkitys edelleen suuri, mutta internetin merkitys on kasvanut merkittäväksi. Onkin kiinnitettävä huomiota Internet-sivujen laatuun ja niiden mainostamiseen sekä linkkeihin. Pojat luottavat ka-

vereihin. Kouluvierailujen merkitys ei tämän vastausjakautuman mukaan ole kovin merkittävä.

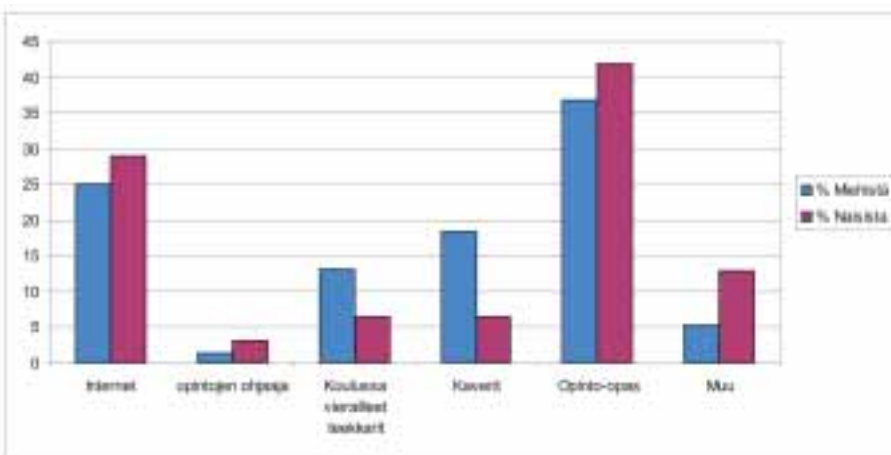
Abit kokivat, että selvästi paras aika vierailu koulussa on kolmannen lukuvuoden syksyllä. Jonkin verran kannatusta oli myös toisen vuoden syksyllä, mutta ylipäättään vierailuja ei haluttu kevätlukukaudelle (kuva 2).

Kolmas kysymys on vaikeasti tulkittava, jossa erot miesten ja naisten välillä olivat suuret (kuva 3). Miesten vastaukset jakautuivat vain hieman sille kannalle, että abi-infosta oli hyötyä opiskelupäätöstä tehtäessä. Naisilla prosenttilu-

Kuva 2. Lukion abi-infojen ajankohta.



Kuva 1. Mistä sait tietoa -kysymyksen vastausten jakautuma.

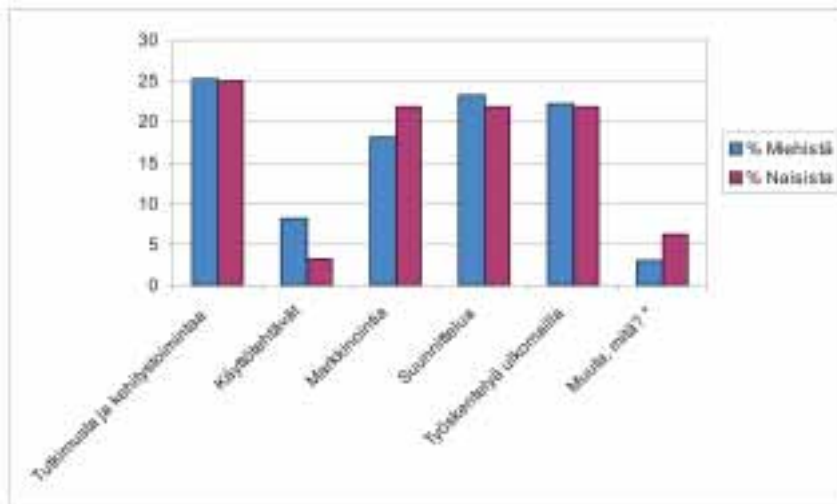


ku oli paljon korkeampi, mutta naisilla puolestaan niiden vastausten luku, jotka toteavat ettei infoa ollut, oli erittäin korkea. Se oli peräti 41%, kun se miesten osalta oli vain 6%.

Seuraavaan kysymykseen, aikooko valmistua osastolta, vastasi vain hieman yli puolet kaavakkeen palauttaneista. Naiset olivat selvästi tehneet varmemman tuntuisen päätöksen kuin miehet, koska heistä 59% aikoi valmistua ja loput 41% aikoi ehkä valmistua. Miehet olivat sekä epävarmempia että ehkä opportunistisempia. Heistä aikoi valmistua osastolta 26%, ehkä valmistua 59%. Osastolle sisään tulleista miehistä ilmoitti 15%, että ei aio valmistua. Kysy-

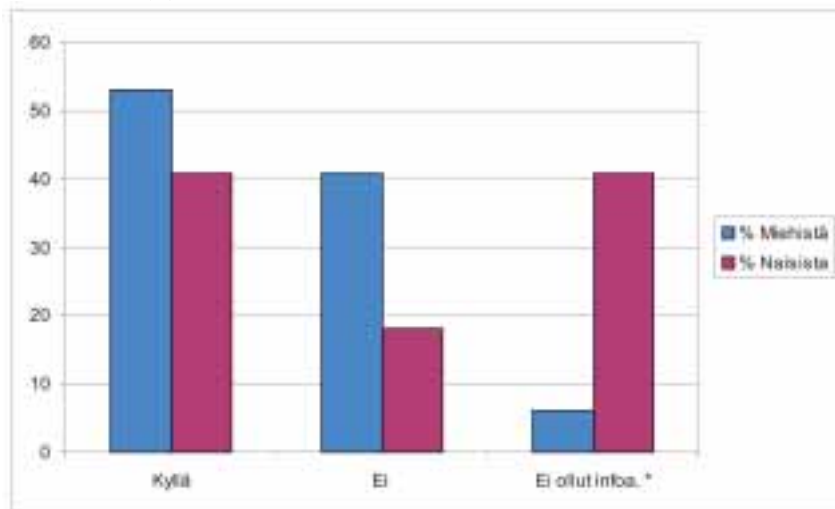
mys luotasi siis sitä mikä nuoren opiskelijan ajatus oli hakiessaan osastolle, koska kysymyksen esitysajankohtana ei vastaajilla ollut vielä montakaan päivää korkeakouluopintoja takanaan. Kysymyksen vastausjakautuma kuvaa hyvin sitä epävarmuutta ja tiedonpuutetta, mikä nuorilla abiturienteilla on uran valintaa tehdessään.

Viimeinen kysymys koski tulevaisuuden tehtävätoiveita (kuva 4). Erot miesten ja naisten välillä eivät olleet kovin suuria. Miehillä on hieman suurempi kiinnostus käyttötehtäviin ja naisilla markkinointiin. Kohdassa "muu" miehet esittivät: johtaja, johtamista, kaupallisen alan ja johdon työtä. Naiset puolestaan



Kuva 4. Mitä työtä toivot tekeväsi valmistuttuasi?

Kuva 3. Abi infojen vaikutus



esittivät: kenttätyötä, yleistä asiantuntemusta, esimiestyötä, viestintää.

Vastaukset kysymykseen "Mitä odotat tulevilta opinnoiltasi Materiaali- ja kallioteknikan osastolla?" vaihtelivat yksityiskohdissaan paljon, mutta niiden pääsanoma oli lähes kaikissa sama. Nuoret odottavat korkeakoululta "Paljon uutta ja mielenkiintoista tietoa alasta" kuten eräs vastaaja kiteyttää ja edelleen "Mielenkiintoista opiskelua." sekä "Hyvän pohjan työelämään" kahden muun vastaajan toteamana. Vastauksista voi myös aistia halun päästä pian ammattiopintoihin "Odotan mielenkiinnolla materiaalitekniikan opintoja". Korkeakoulun todellisuus raskaine alkuvaiheen matematiikan, fysiikan ja kemian luentoineen ei ehkä ole kovin motivoiva tällaiselle nuorelle! Asialle tulee osaston tehdä nykyistä enemmän!

Viimeinen kysymys "Miten Materiaali- ja kallioteknikan osaston ja sieltä valmistuville työpaikan tarjoavien yritysten pitäisi kertoa itsestään?" antoi suuren vastausten kirjon. Niissä paljon mainintoja saivat se, että yrityksen tulisi kertoa työtehtävistä ja uramahdollisuuksista. Samoin pitäisi kertoa henkilöstöpolitiikasta. Vastajat kaipasivat esityksiin enemmän konkretiaa. Kuten voi odot-

taakin, suuren määrän mainintoja saivat ekskursiot ja infotilaisuudet.

Yhteenveto

Kysely toi selvästi esiin sen, että traditionaalisten tiedonsaantikanavien rinnalle on tullut internet. Sivustojen tulee olla graafisesti hyviä, nopeasti latautuvia, in-

formatiivisia ja sisältää aineistoa, joka tuo "surffaajat" niille uudelleenkin. Toisaalta selvästi abi-infojen merkitys on huomattava. Niiden toteuttaminen on tehtävä yhteistyössä yliopistojen/korkeakoulujen, opiskelijakiltojen ja teollisuuden sekä koulujen kanssa. Niihin valmistautumiseen ja niiden kohdentamiseen tulee panostaa entistä enemmän. Lähtijät on koulutettava hyvin ja heillä tulee olla hyvä aineisto mukanaan. On tarkkaan mietittävä ja koulutettava se sanoma, mikä kouluissa välitetään. Infojen yhteydessä lienee syytä kysyä lukiolaisilta opiskelusuunnitelmista- ja toiveista, kiinnostavista aloista ja toiveista tulevan työpaikan suhteen sekä pyytää arvio itse info-tilaisuudesta. Näin kerättyjä tietoja voidaan käyttää alan rekrytointi- ja imagon parannustoimenpiteiden suunnittelussa.

Toteutettu kysely on toistettava vuosittain ja tehtävä myös muualla. Siitä voidaan saada mielenkiintoinen mittari, jolla seurataan eri toimenpiteiden tehoa.

Koemielessä toteutettu kysely antoi erinomaisia suuntaviivoja siitä miten nuoret abiturientit saavat alasta tietoa. □

Muutos

Kansallisen teknologiaohjelman "Metallurgian mahdollisuudet" vuosiseminaari II pidetään tiistaina 16.10.2001 Dipolissa.

Jorma Rekola, Ohjelmapäällikkö
"Metallurgian mahdollisuudet"



Vahva tekijä metalliteollisuuden ratkaisuissa

Tarjoamme sähköistys- ja automaatio-
ratkaisuja perusmetallituotannon, kaivos-
ja mineraaliteollisuuden yrityksille joko
yksittäisiä laiteoimituksina tai koko
laitoksen kattavina kokonaistoimituksina.
Meillä on huippuosaamista ja kokemusta sekä
yli 2000 metalliteollisuuteen erikoistuneen
ammattilaisen tuki.

Asiakkaitamme ovat

- sulatot
- valssilaitokset
- valssattujen tuotteiden käsittelylaitokset
- kaivokset
- sementtiä, lasia tai mineraalivillaa tuottavat
yritykset

ABB Industry Oy

Metals & Minerals
Puhelin 010 22 22930
www.abb.com/fi

ABB

Materiaalit – millaisia käsityksiä suurella yleisöllä on joistakin materiaaleista

TOIMITUSJOHTAJA SIRPA SMOLSKY, METALLINJALOSTAJAT RY



Teräs, alumiini, muovi, puu, betoni ja lasi – kaikille tuttuja materiaaleja, mutta mitä kadun mies ja nainen niistä tietää tai luulee tietävänsä. Terästeollisuuden eurooppalainen toimialajärjestö Eurofer tutkitutti suuren yleisön käsityksiä edellämainituista materiaaleista. Tulokset hämmästyttävät ja antavat ajattelemisen aihetta ainakin metallien näkökulmasta katsottuna; olemme kertoneet liian vähän metallien käyttömahdollisuuksista ja -kohteista. Emme ole tuoneet esille, että metallit kierrätetään lähes 100 prosenttisesti. Metallien hyvät ja monipuoliset ominaisuudet ovat huonosti tunnettuja.

Terästeollisuuden eurooppalaisen toimialajärjestön Euroferin piirissä nähtiin vuonna 2000 välttämättömäksi käynnistää laaja teräksen imago-kampanjan suunnittelu. Taustalla oli tarve edistää teräksen käyttöä Euroopassa ja huoli osaavien nuorten ihmisten vähäisestä kiinnostuksesta alaan. Lisäksi kilpailevien materiaalien valmistajat ovat tuoneet aggressiivisesti esille omia materiaalejaan, mikä on omiaan jättämään teräksen vähemmän näkyväksi. USA:ssa toteutettiin sikäläisten teräksentuottaja-, tukkukauppa- ja työntekijäjärjestöjen toimesta mittava 100 milj.\$ maksanut kampanja vuosina 1996-99, johon sisältyi näkyvää TV- ja lehtimainontaa sekä

erilaisia PR-tapahtumia. USA:n teollisuudella on positiivisia kokemuksia kampanjasta; teräs valtasi takaisin kilpaileville materiaaleille jo menettämiään käyttökohteita mm. autoteollisuudessa.

Suunnitellun eurooppalaisen kampanjan taustaksi ja lähtötilanteen kartoittamiseksi teetettiin selvitys suuren yleisön käsityksistä muutamista materiaaleista, jotka olivat teräs, alumiini, muovi, puu, betoni ja lasi. Tutkimuksen teki brittiläinen Pegram Walters International seuraavissa maissa: Suomi, Ruotsi, Iso-Britannia, Saksa, Ranska, Belgia, Luxemburg, Alankomaat, Itävalta, Italia, Espanja ja Slovakia.

Suomalaiset tutkituista ympäristötietoisimpia ja tulevaisuuteen optimistisesti suhtautuvia

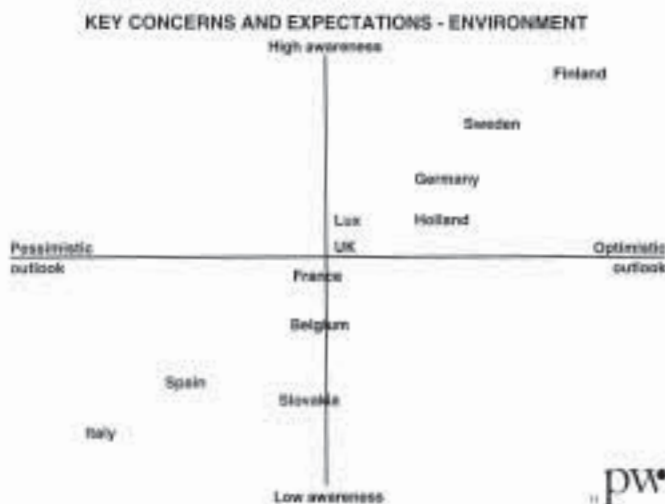
Tutkimuksessa haastateltiin kaikkiaan noin 500 henkilöä/maa. Taustatiedoksi kyseltiin ihmisten arvostuksia ja yleistä suhtautumista eri asioihin. Henkilökohdalla tasolla ihmisille tärkeimpiä ovat terveys ja taloudellinen vakaus. Tulevaisuuden odotusten suhteen pessimistejä oli enemmän kuin optimistejä. Huolta tunnettiin lisääntyvän automaation ja globalisaation tuomista vaikutuksista. Ympäristöasiat koetaan yhä tärkeämmiksi ja ihmiset sanovat niiden vaikuttavan heidän ostokäyttäytymiseensä. Tutkituista suomalaiset osoittautuivat kaikkein optimistisimmiksi ja ympäristötietoisimmiksi, toisessa ääripäässä ovat italialaiset (kuva 1). Tutkimuksessa mukana olleista materiaaleista valoisimmat tulevaisuuden näkymät nähtiin muoville ja alumiinille, terästä pidettiin enemmän menneisyyden materiaalina. Tosin ihmisten on äärimmäisen vaikea erottaa eri metalleja toisistaan; kaikki metallit yhdistetään yhdeksi ryhmäksi. Kun pyydettiin miettimään eroja, oli terästä ja alumiinia vaikea hahmottaa "ovatko ne eri lajeja; nehan ovat metalleja".

Teräs on ihmisten mielissä lujaa ja turvallista

Materiaalien vahvuuksia, heikkouksia ja käyttökohteita kysyttäessä saadut vastaukset ilmenevät seuraavan sivun kuvista. Positiivisena teräksen osalta nähtiin ennenkaikkea turvallisuus, lujuus ja kestävyys. Teräksen hygieenisuus yhdistettiin keittiö- ja sairaalatarvikkeisiin. Teräksen kierrätettävyyttä oli enemmän arvausta kuin tietoa, edes kaikkein ympäristötietoisimmissa maissa tietämys kierrätyksestä oli heikkoa.

Teräs materiaalina yhdistetään automaattisesti itse teollisuuteen, joka merkittävänä alana on ollut paljon esillä. Terästeollisuudesta käsitykset vaihtelevat maittain; perinteisessä terästeollisuuden maassa Luxemburgissa "teräs on maan rikkaus", mutta useammin terästeollisuus yhdistetään tehtaiden sulkemisiin ja työvoiman vähennyksiin. Muita mainintoja teräksen ominaisuuksista →

Kuva 1



Safe/protective Strong/hard/robust Durable Traditional (Clinical) (Elemental) (Recyclable)	Industrial Cold Heavy Corrosive
--	--

Steel

Steel mills (incl. redundancies)
Industrial sites
Transport
Building sites
(Cars)

Light Modern/trendy Shiny Flexible Non Corrosive (Clean)	Not durable Vulnerable Not warm Toxic
---	--

Aluminium

Foil
Alloy Wheels
Bicycles
Airplanes (men)
Audi (Swe-Ger-Aut-Lux)

Light Useful/functional/ flexible Modern/futuristic Cheap (value for money) Colourful Recyclable (Durable)	Bad for environment Artificial/industrial Poisonous Cheap (down- market) (Ugly)
--	--

Plastic

Kitchen utensils
Bags
Toys
Packaging
IN FACT
"Plastic is everywhere"

ovat kylmä ja raskas, joka yhdistyy menneisyyteen, sillä "tulevaisuus on kevyt". Maininnat teräksen ruostumisesta osoittavat, että ruostumaton teräs unohtuu, vaikka se toisaalta on keittiö- ja ruokailuvälineistä tutuin. Ruostumaton teräs ilmeisesti yhdistetään enemmän alumiiniin kuin teräkseen.

Teräksen käyttökohteista tunnistetaan suuret, kokonaan teräksestä olevat rakennukset, sillat ja kulkuneuvot, mutta henkilöauton maalatusta rungosta ollaan jo epävarmoja, nuoret luulevat sitä alumiiniksi, vanhemmat tietävät teräkseksi. Teräksen ominaisuuksista turvallisuus nousee autojen kohdalla keskeiseksi; "en suostuisi ikinä nousemaan alumiiniautoon". Kotitalouden laitteiden uskotaan olevan kokonaan muovia jääkaapista televisioon paitsi pultit ja mutterit tai pyykinpesukoneen rumpu, jotka tiedetään teräksiksi. Sisustuskäytössä teräs kilpailee muiden materiaalien kanssa, missä sen kylmyys yhdistetään trendikkyyteen ja haluttavuuteen. Ulospäin näkyvänä rakennuksen osana yhdistettynä lasiin teräs nähdään uuden ajan modernina, innovatiivisena materiaalina.

Tutkimuksen tuloksena levisi käsitys teräksestä suorastaan tavaramerkkinä modernissa arkkitehtuurissa eli Kiasmaa pidetään Suomessa teräksestä rakennettuna ja tämä todetaan näkyvästi tutkimustuloksissa.

Alumiinia materiaalina pidetään kevyenä, modernina, kiiltävänä, joustavana, mutta toisaalta helposti kolhiintuvana ja myrkyllisenä (varsinkin vanhemmat naiset yhdistävät toksisuuden ja happamat ruoka-aineet). Folio, polkupyörät, alumiinivanteet ja lentokoneet mainitaan käyttökohteina. Myös prototyyppi alumiiniautosta on hyvin tunnettu joissakin maissa.

Muoviin yhdistetään keveys, jokapäiväinen materiaali, halpa (osin halpa-arvoisen), värikkyys ja kierrätettävyyden liittyvät ongelmat tunnetaan ympäristötietoisimmissä maissa. Negatiivisina ominaisuuksina pidetään myös myrkyllisyyttä erityisesti polttamisen yhteydessä ja keinoitekoisuutta. Muovin käyttökohteista mainitaan keittiövälineet, kassit ja lelut sekä pakkaukset.

Clear/transparent Beautiful/elegant Noble/natural Clean Recyclable Familiar	Fragile Harmful Cold
--	----------------------------

Glass

Windows
Mirrors
Liquid recipients
Art
(Glass blowers)

Puun materiaalina ihmiset kokevat itselleen kaikkein läheisimmäksi. Ominaisuuksina mainitaan luonnollisuus, puhtaus, kauneus, lämpimyyden ja hyvä tuoksu. Puun kierrätys ja uusiutuva tunnetaan, mutta toisaalta riittävyys ja liikkakkuut huolestuttavat. Käyttökohteina mainitaan huonekalut, paperi, veneet, laiturit ja kesämökki – viimeksi Suomessa ja Ruotsissa.

Lasiin materiaalina yhdistetään kauneus, läpinäkyvyys, eleganssi ja kierrätettävyyden lisäksi josta seuraa haitallisuus sekä itse esineelle että ihmiselle (haavat). Kylmyys – toisin kuin teräksellä – yhdistetään taiteellisuuteen ja puhtauteen. Tutkituista materiaaleista kierrätys tunnettiin lasin kohdalla kaikkein parhaiten.

Betoni sai vähiten sympatiaa osakseen; sen lujuus, hyödyllisyys ja halpuus mainittiin, mutta negatiiviset ominaisuudet tulivat vahvemmin esille. Betonia pidetään rumana, harmaana, raskeana ja likaisena, sen käyttökohteista tiet ja rakentaminen tunnettiin kaikkialla, Pohjoismaissa myös betonilähiöt mainittiin.

Teräs sai Suomessa parhaat arvot

Tutkituista maista teräs sai parhaat arvot Suomessa. Vahvuus, tulevaisuus, modernius, arvo, viehättävyys, ympäristö ja läheisyys tulivat suomalaisten mainintoina vahvimmin esille, vain kierrättyksen osalta hollantilaiset tiesivät tai arvasivat paremmin. Syitä teräksen tunnetavuuteen Suomessa on varmaan monia; teräs on näkyvä rakennusmateriaali nimenomaan lasiin yhdistettynä uusissa,

Solid/resistant Useful/essential Cheap (Reliable)	Ugly Artificial Environmentally unfriendly Grey (colourless) Heavy Dirty
--	---

Concrete

Roads
Buildings
Concrete ghettos (Nordics)

Natural/pure/noble Beautiful Warm Useful/versatile Good smell Recyclable	Burns Risk of running out
---	------------------------------

Timber

Rainforest/trees
Furniture
Paper
Boats (esp. Nordics)

Lähde: Pegram Walters International

moderneissa rakennuksissa, teräsyhtiömme ovat hyvin tunnettuja, meillä on näkyvää terästuotteiden tuotemainontaa jne.

Johtopäätöksiä

Tutkimus ihmisten käsityksistä eri materiaaleista osoitti selvästi ainakin seuraavat seikat:

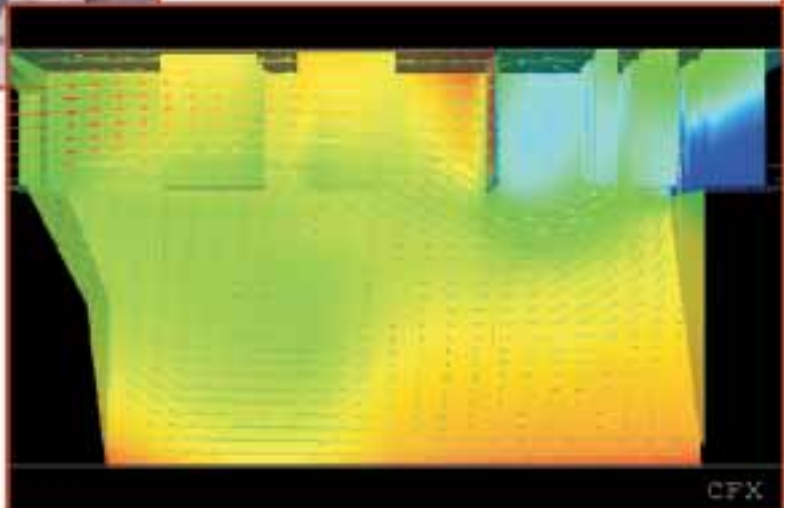
- metalleja on vaikea erottaa toisistaan
- metallien kierrätettävyyden on lähinnä arvailujen varassa
- metallien käytön ja käyttökohteiden monipuolisuus ja moninaisuus jää tunnistamatta
- vähäinen tietämys teräksestä materiaalina johdattaa ajatukset usein negatiivisiin käsityksiin tai luuloihin itse teollisuudesta ja tehtaista
- muista materiaaleista saatavilla oleva tieto heikentää entisestään käsityksiä teräksestä
- teräksen liitettävät ominaisuudet lujuus, modernius ja turvallisuus sekä kierrätettävyyden ovat nykyistä enemmän hyödynnettävissä viestinnässä. □



**IDEASTA
TOTEUTUKSEEN**

outokumpu

OUTOKUMPU RESEARCH OY
PL 60, 28101 Pori
www.outokumpu.com



ADDING VALUE TO METALS

Maa- ja kalliorakentamisen- sekä tutkimustuotteiden asiantuntija

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Kallion ja maan tukemiseen

BELBOR
Split Set
ØRSTA STÅL
BORGHI

- injektoitavat porapaalut ja ankkurit
- kalliopultit
- ct-kalliopultit
- irtokiviverkot

Kallio- ja maaporaukseen

ROBIT

- nastaterät

Geofysiikan ja kalliomekaniikan mittalaitteet

SCINTREX
INTERFELS
REFLEX
MALÅ GeoScience

- geofysiikan mittalaitteet
- kalliomekaniikan mittalaitteet
- taipuman mittalaitteet
- maatutkat

MIRANET OY
HUHTAKOUKKU 3, 02340 ESPOO, FINLAND
TEL. +358-(0)9-801 9671, FAX +358-(0)9-813 3415

Metalliteollisuudella laskuvuosi pörsseissä

VILLE KIVELÄ, SIIJOITUSANALYYTIKKO, AROSMAIZELS EQUITIES OY

Outokummun ja Rautaruukin osakekurssit ovat olleet laskussa vuoden 2000 alusta alkaen, vaikka yhtiöiden tuloskehitys onkin ollut suotuisaa. Syynä kurssilaskuun ovat olleet odotukset talouden suhdanteen ja metallien hintojen kääntymisestä laskuun. Nyt osakemarkkinoilla odotetaan kuitenkin jo seuraavaa nousua.

Perusmetalliteollisuus on syklinen toimiala

Suomessa on kaksi noteerattua perusmetalliteollisuuden yhtiötä – Outokumpu ja Rautaruukki. Kummatkin yhtiöt ovat kansainvälisten vertailuyhtiöidensä tapaan syklisiä yhtiöitä, sekä tulos- että kurssikehityksensä suhteen. Yhtiöiden tuloskehitys seuraa yleistä taloudellista kehitystä. Tämä johtuu erityisesti lopputuotteiden hinnoista, jotka vaihtelevat kysyntä- ja tarjontatasapainon muuttuessa talouskasvun hidastuessa tai kiihtyessä. Osakekurssit taas seuraavat tai oikeammin ennakoivat odotettuja muutoksia tuloskehityksessä. Tämä voidaan huomata **kuvista 1 ja 2** (historialliset kurssit ja tulostiedot muutettu euroiksi).

Suomessa myös esimerkiksi metsäteollisuutta voidaan pitää syklisenä toimialana. Sen sijaan vaikkapa konepajateollisuutta pidetään jälkisyklisenä toimialana. Tällöin tuloskehitys seuraa viiveellä talouskasvussa ja teollisuustuotannossa tapahtuvia muutoksia.

Arvostus alhaisempi kuin aikaisemmissa sykleissä

Outokummun ja Rautaruukin kurssit saavuttivat kuluvan syklin korkeimman tasonsa vuoden 1999 lopulla ja vuoden 2000 alussa. Korkeimmat kurssitasot jäivät kuitenkin selvästi alhaisemmiksi kuin edellisissä sykleissä vuosina 1994 ja

1997. Outokummun kurssi oli edellisten syklien huipulla noin 18 euron tasolla ja Rautaruukin puolestaan noin 10 euron tasolla.

Taulukossa 1 osakkeiden arvostusta on kuvattu yksinkertaisella, mutta yleisesti käytetyllä arvostusmittarilla, P/E-luvulla (P=price, E=earnings per share). Tässä osakkeen hinta jaetaan osakekohtaisella tuloksella. Outokummun ar-

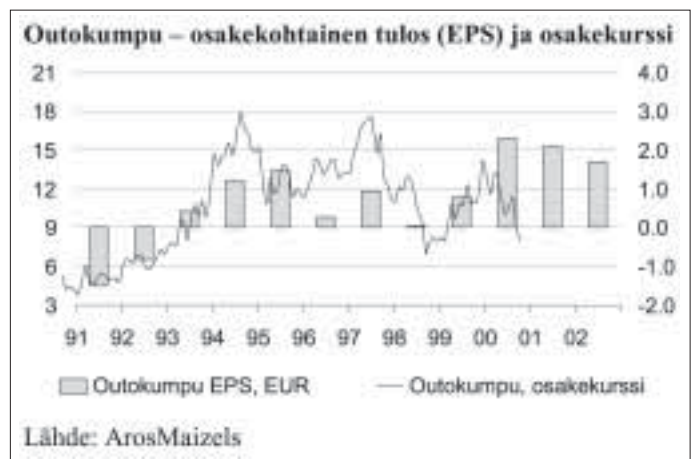
vostustaso P/E-luvulla mitaten jäi huomattavasti alle edellisten huippusyklien tason. Tämä siitä huolimatta, että korkotasoo on ollut vuonna 2000 selvästi alhaisempi kuin viime vuosikymmenellä. Myös esimerkiksi osinkotuotto (odotettu osinko osaketta kohti jaettuna osakekurssilla) - kummallakin yhtiöllä selvästi yli 5 % - kertoo alhaisesta hinnoittelusta. Syitä aiempaa alhaisempaan hinnoit-

Taulukko 1

	1994		1997		2000	
	Kurssi	P/E	Kurssi	P/E	Kurssi	P/E
Outokumpu	18.16	15.1	18.16	19.1	15.80	6.9
Rautaruukki	9.74	13.0	9.92	10.1	7.20	14.0

Lähde: ArosMaizels

Kuva 1



Kuva 2



Arvostus suhteessa Eurooppalaisiin vertailuyhtiöihin

	Kurssi	Muutos	P/E		
	12/15/00	vuoden alusta	2000E	2001E	2002E
Acerinox	31.40	-21%	5.9	5.5	6.7
Avesta Sheffield	27.00	-39%	3.3	4.1	5.0
Outokumpu	7.80	-44%	3.4	3.7	4.6
Aceralia	9.42	-29%	3.9	4.6	7.0
Corus	67.00	-58%	-13.1	44.7	9.6
SSAB	76.50	-39%	7.8	7.3	8.0
Usinor	13.10	-30%	4.4	5.1	5.7
Voest-Alpine Stahl	28.25	-27%	6.6	7.8	6.6
Rautaruukki	3.75	-46%	7.3	6.9	6.9

Lähde: ArosMaizels, IBES

Taulukko 2

teluun on varmasti monia. Yksi ilmeisimmistä on sijoittajien mielenkiinnon siirtyminen nopeammin kasvaville toimialoille, huolimatta niiden varsin korkeasta arvostustasosta ja suurista riskeistä. Perusmetalliteollisuus on menettänyt kiinnostavuuttaan sijoituskohteena. Lisäksi osakekursseja ovat painaneet yhtiökohtaiset tekijät, kuten esimerkiksi Outokummun osalta AvestaPolaritin muodostaminen syksyllä 2000.

Kurssit ovat laskeneet myös muualla

Outokummun ja Rautaruukin osakekurssit ovat siis historiallisesti alhaisella tasolla. Vertailussa oman toimialansa Eurooppalaisiin yhtiöihin suomalaisten yhtiöiden arvostus ei sen sijaan näytä mitenkään poikkeavalta. Osakekurssit ovat laskeneet koko toimialalla ja P/E-luvut ovat alhaisia, kuten taulukko 2 kertoo. Niin sanottu talouden pehmeä lasku onkin jo hinnoiteltu osakekursseihin.

Metallien hinnat kääntymässä laskuun

Perusmetalliyhtiöiden osakkeiden kurssilasku kertoo, että sijoittajat ovat odottaneet tuloskehityksen kääntymistä huomponaan suuntaan jo jonkin aikaa. Syyinä tähän on odotus talouskasvun hidastumisesta ja siten myös metallien hintojen laskemisesta. Historiallisesti teollisuustuotannon kasvulla ja metallien hinnoilla onkin ollut selvä korrelaatio keskenään.

Kuvassa 3 on esimerkkinä OECD-maiden teollisuustuotannon muutos vuositasolla ja kuumavalssatun kelan hinta Saksassa. Markkinoilla odotetaan yleisesti teollisuustuotannon kasvun hidastuvan vuonna 2001 selvästi. Tämän uskotaan johtavan terästen hintojen laskuun kysynnän hiipuessa. Ensimmäisiä merkkejä hintojen laskusta Euroopassa on nähty syksyn 2000 aikana.

Osakekurssit nousevat keväällä aikana?

Toistaiseksi talouden kasvun muutoksia ennakoivat indikaattorit ovat olleet vielä laskussa. Tällä hetkellä sijoittajat eivät ole halukkaita sijoittamaan voimakkaasti talouden sykleistä riippuviin yhtiöihin ennen kuin käänne parempaan on näköpiirissä (kuva 4).

Markkinoiden tunnelmat ovat kuitenkin jo odottavat. Sysäyksen syklisten

osakkeiden kurssinousulle voi antaa esimerkiksi keskuspankkien keventävä rahapolitiikka keväällä aikana. Tämä valaisi sijoittajiin uskoa kasvun hidastumisen päättymisestä vuoden 2001 loppupuolella. Tällöin myös riski pidemmästä laskusta pienenesi. Odotus talouskasvun piristymisestä mahdollistaisi perusmetalliosakkeiden kurssien nousun. Tämä siis siitä huolimatta, että yhtiöiden tuloskehitys alkaa heiketä vasta talven ja keväällä 2001 aikana. □

Kuva 3



Kuva 4



Jernkontoret presenterar sig

MAGNUS KALLIN, JERNKONTORET

Jernkontoret är den svenska stålindustrins branschorganisation och företrädar branschens intressen i alla frågor utom på arbetsmarknadsområdet. Jernkontorets första reglemente stadfästes 1747 av kung Fredrik I, vilket gör kontoret till Sveriges och en av Europas äldsta näringsorganisationer. Jernkontoret är till sin konstruktion ett offentligrättsligt bolag men med privat delägarskap, vilket ej är bundet till personer eller företag utan direkt till varje järnbruk.



Anders Nordencrantz

Sverige var vid 1700-talets första hälft den största järnexportören på världsmarknaden. I slutet av 1730-talet svarade utførseln av järn för tre fjärdedelar av den svenska ex-

portens totalvärde. År 1729 inträffade emellertid ett prisfall, som förvärrades de följande åren. Bruksägarna fick allt mindre betalt för sitt järn. Myndigheterna försökte med olika medel rädda den för landet viktiga järnhanteringen, men dessa försök gav små resultat.

År 1743 föreslog så Anders Nordencrantz, en uppslagsrik affärsman och flitig författare i ekonomisk-politiska spörsmål, att krisen skulle avhjälpas genom att ett järnkontor inrättades. Med detta avsåg han en organisation, som skulle köpa upp allt svenskt järn och släppa ut det på marknaden först sedan priset stigit till skälig nivå. Efter diskussioner reviderades detta förslag till att innefatta endast stödköp av järn.

En överenskommelse om en sammanslutning slöts den 17 mars 1744 i Stockholm av utsedda företrädare för järnbruksägarna. Denna sammanslutning är ursprunget till Jernkontoret. Bland bruksägarna blev dock anslutningen till denna sammanslutning inte så allmän som initiativtagaren hade hoppats och som syftet förutsatte.

Förhandlingarna om Jernkontorets organisation fortsatte då under de följande åren och på initiativ av järnexportören och hattpolitikern Thomas Plomgren gjordes ett omarbetat förslag. Pådrivande i detta var bl a de personer som senare skulle bilda Jernkontorets fullmäktige, borgmästaren Erik Stockenström, häradshövdingen och bruksägaren i Värmland Carl Gustav Löwenhjehn samt brukspatronen Jean Lefebure. Detta förslag bifölls i sekreta utskottet och den 29 december 1747 gav kung Fredrik I sin stadfästelse av Jernkontoret i ett kungl. brev, som kan sägas vara Jernkontorets stiftelseurkund.

Enligt reglementet skulle Jernkontoret dels arbeta för skäliga priser på järn av olika slag dels underlätta järnhandels finansiering genom att betala räntorna på de lån, som riksbanken lämnade på vägfört järn.

Detta innefattade inte bara ekonomisk hjälp till bruksägare och järnhandlare utan även i många andra avseenden. Så t ex började Jernkontoret att ge bidrag för utländska resor för "kunskapens samlande" rörande den utländska järnhanteringen, både i anseende till dess kvantitet, kvalitet, pris, konsumtion osv. En av de många som fick reseanslag var Reinhold R Angerstein, ägare av flera manufakturverk och Jernkontorets direktör för det grövre stångjärnssmidet. Under 1750-talet reste han över hela Europa och beskrev både i ord och bild vad han upplevde i de olika länderna. Hans omfattande reseanteckningar om Europas järnindustri fyller åtta tjocka volymer.

Även själva tillverkningen av järnet ansågs kunna utvecklas. Kvaliteten hos det svenska järnet var betydelsefull för att konkurrera gentemot det utländska järnet och för att öka exporten. Ett led i att hålla kvaliteten hos det svenska järnet uppe var inrättandet av övermasmästarämbetet 1751. Detta ämbete innebar en kontroll av tackjärnsfram-



ställningen. Detta var huvuduppgiften för ämbetets innehavare ända tills det upphörde 1856. Den första innehavaren av detta ämbete var den kände bergsvevteknikern och kemisten Sven Rinman. Efter hand utökades antalet övermasmästare till som flest fem stycken med var sitt distrikt. Övermasmästarämbetet för det finska distriktet upphörde dock redan 1809 genom Sveriges avträdelse av Finland.

Från början hade kontoret varit avsett endast för stångjärnshandeln. Men under frihetstiden fanns det i den ekonomiska tankegången en allmän strävan att gynna den fortsatta förädlingen av varorna så att förädlingsvinsten stannade inom landet. Mot denna bakgrund var det naturligt för Jernkontoret att även stödja den inhemska tillverkningen av järnmanufaktur och dess export. Ett



Ovan: Del av Bruno Hoppes oljemålning (1912) "Vallonsmedja vid Leufsta Bruk".

T v: Del av 'Torgscen i Örebro från Hindersmässan'. Oljemålning av Axel Borg, 1822.

T h: Interiör av lancashiresmedjan vid Axmar 1864.



kungl. brev år 1752 gav det första tillståndet för vissa järnmanufakturere att anslutas till Jernkontoret och detta utvidgades med tiden till att gälla alla järn- och stålmanufakturverk i landet.

Efter hand blev samtliga svenska järnverk delägare i Jernkontoret. Ett bruks delägarskap kan ej återlösas utan upphör endast om driften nedläggs eller delägarskapet överläts på annat bruk som bedriver järnhantering.

På 1760-talet fick Jernkontoret rätt att bedriva egen lånerörelse, en rätt som inte längre utövas. Formellt sett skulle dock Jernkontoret kunna göra anspråk på att vara landets äldsta bank näst efter Riksbanken.

Redan under sina första verksamhetsår inledde Jernkontoret den rådgivning och forskning på det tekniska området som väsentligt bidragit till kontorets

centrala ställning inom svensk järnhantering.

Jernkontorets fullmäktige insåg tidigt betydelsen av att förbättra speciellt metoderna för malm brytning, kolning och masugnsdrift. Kostnaden för dessa tillverkningssteg var vid denna tidpunkt (1700-talet) mycket dominerande. För att framställa 1 ton stångjärn åtgick ca 1500 mantimmar. Mer än 80 % av dessa mantimmar förbrukades för malm- och träkolsförsörjningen.

I början av 1800-talet var bristen på en ändamålsenlig vällugn för inhemskt bränsle hämmande på järnhanteringens utveckling. Utan vällugn kunde inga spårvalsverk drivas och utan spårvalsverk var avsättningen av stångjärn på utlandsmarknaden utesluten. Detta problem löstes med hjälp av den av G Ekman konstruerade koltornsvällugnen.

Valsad järnplåt började framställas i Sverige först 1810. Verket byggdes vid Kloster och i mitten av 1800-talet producerades 1 000 ton/år märkligt nog ända ned till 0,3 mm tjocklek. Det första spårvalsverket för tillverkning av kättingjärn anlades vid Furudal 1829. Tillverkning av rör från götstål torde ha börjat under 1880-talet.

Under 1800-talets sista del och under 1900-talet till dags dato dominerar valsverksteknikens utveckling av elektricitetens utnyttjande som drivkraft samt för styr- och reglerteknik. Det år 1891 nybildade Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget i Västerås, ASEA, har tillsammans med Morgårdshammars Mekaniskverkstads Aktiebolag svarat för huvuddelen av utveckling och leverans av elektrisk och mekanisk utrustning för bearbetningsavdelningarna inom järnhanteringen.

Initiativtagare till kallvalsning i Sverige var Sandvikens järnverk som i början av 1880-talet konstruerade och tillverkade egna kallvalsverk för bandbredder upp mot 150 mm.

Utvecklingen av den svenska järn- och ståltillverkningen efter år 1817 återspeglas genom rapporter och uppsatser i Jernkontorets Annaler, som började utgivas fr o m detta år.

Bessemermetoden, som i mitten av 1800-talet medförde en revolution inom ståltillverkningen, beskrevs första gången i Jernkontorets Annaler 1857 och processens metallurgi mera ingående 1863 av L E Boman.

Den första elektrostålugnen i Sverige →

byggdes vid Gysinge av F A Kjellin år 1900. Det var en induktionsugn med ringformig ränna av Kjellins egen konstruktion. Eftersom masugnsbränslet var dyrt, knöt man i början av 1900-talet vissa förhoppningar till elektrotackjärnsframställning, varmed försök pågick i Domnarvet, Jernkontoret beslöt år 1909 att låta uppföra en större elektrisk försöksmasugn i Trollhättan. Denna masugnstyp infördes vid bl a Domnarvet, Söderfors, Hagfors, Degerfors och Porjus.

Eftersom träkol med åren blev allt dyrare som masugnsbränsle i jämförelse med koks, blev det ett önskemål att genom svavelrening utanför masugnen göra kokstackjärn likvärdigt med träkolstackjärn. Professor Bo Kalling utvecklade vid Domnarvet en metod som baserades på en hastigt roterande trommel, där tackjärnet svavelrenades med hjälp av bränd kalk. Vid slutet av 1940-talet blev det genom denna metod möjligt för de svenska kvalitetsstålverken att använda kokstackjärn även för den sura martinprocessen. Professor Kalling utvecklade åren 1948-1956 även en syrgasfärskningsmetod (KALDO), där ren syrgas blåstes snett mot tackjärnsbadet i en roterande ugn. Metoden som möjliggjorde raffinering även av fosforrikt råjärn infördes vid Domnarvet, Oxelösund och Norrbottens järnverk. Metoden har numera ersatts med LD-konvertrar på grund av metodens höga kostnader för bl a infodringsmateriala.

Under 1960- och 1970-talen infördes skänketmetallurgiska processer mellan stålugn och gjutprocess i syfte att sänka kostnaden och förbättra kvaliteten.

Den del av processkedjan som för närvarande utvecklas snabbast är gjuttekniken.

Nästa steg i denna utveckling är direktgjutning av tunna band med en tjocklek av 1-10 mm. Ett stort utvecklingsprojekt för direktgjutning av bl a kolstålsband pågår för närvarande hos MEFOS i Luleå.

Under de senaste decennierna har

datorer tagits i bruk "world wide" inom stålindustrin för att styra hela eller delar av processkedjan. Stålindustrin är för närvarande en av de datortätaste branscherna i världen. Denna datoriserade processstyrning har inneburit avsevärda kostnads- och kvalitetsfördelar.

En av Jernkontorets huvudfunktioner är idag att vara ett organ för samarbete med statsförvaltningen i frågor av betydelse för stålindustrin. Detta samarbete sträcker sig över ett stort fält: handelspolitik, industriella struktur- och utvecklingsproblem, för stålindustrin specifika skatte- och avgiftsfrågor, utbildning etc. Inom Jernkontoret utarbetas vidare branschstatistik. Denna betjänar i första hand delägarna men kommer också till användning i offentliga utredningar och i det internationella samarbetet. Till Jernkontoret har nämligen delegerats arbetsuppgifter, som avser Sveriges deltagande i internationella samarbetsorgan på stålområdet, såsom ECEs och OECDs stålkommittéer.

Från och med år 1926 organiserades Jernkontorets gemensamma bruksforskning enligt modell från Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Denna gemensamma forskning syftar i första hand till att lösa problem av aktuellt intresse samt att skapa personliga kontakter och att främja de praktiskt verksamma ingenjörernas utveckling. Under perioden 1926-1968 deltog enbart svenska stålföretag i den gemensamma forskningen. Från och med 1969 deltar samtliga stålföretag i Sverige, Finland, Norge och Danmark i denna forskning. Till den gemensamma forskningens förfogande står dels ett tjugotal företagslaboratorier och dels institutioner vid de nordiska tekniska högskolorna bl a Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm, Luleå Tekniska Universitet och Tekniska Högskolan i Helsingfors. Dessutom deltar två institut, nämligen Institutet för Metallforskning (IM) i Stockholm bildat 1921 och Metallurgiska Forskningsstationen i Luleå (MEFOS) bildad 1963. Verksamhe-

tens tyngdpunkt hos Institutet för Metallforskning ligger inom området materialforskning som stöd för produkt- och processutveckling vid material- och verkstadsindustrin. Verksamheten hos MEFOS är inriktad på processmetallurgisk och bearbetningsteknisk forskning i bl a pilot-plant-skala.

Från och med 1995 deltar Sverige i den gemensamma forskning som pågår inom Kol- och Stålgemenskapen (EKSG). Denna forskning har en årsbudget på ca 500 miljoner kr. För närvarande deltar vi från svensk sida i ett 50-tal projekt.

Stålindustrin först med kretsloppstänkande

Kretslopp, återvinning, resurshushållning är ord som används mycket ofta idag. För de flesta verkar dessa ord vara nya. Inom stålindustrin är det gamla begrepp.

Redan år 1766 kom en kunglig förordning som sade att de hyttor som hade därför tjänlig slagg måste gjuta slaggsten för byggnadsändamål. Denna verksamhet fortsatte ända in i detta sekel när teknikutvecklingen medfört att slaggens egenskaper förändrats så att slaggtegel ej kunde tillverkas längre. Så sent som på 1950-talet tillverkades slaggtegel vid en träkolmasugn.

Järn har liksom andra metaller alltid varit dyrt att framställa från malm. Man har därför tidigt återvunnit metallerna ur redan använt material.

Bessemerprocessen, som är en götstålsprocess, utvecklades för drygt hundra år sedan och möjliggjorde tillverkning av stål i stor skala. Mindre än tio år senare kom martinprocessen som kunde smälta stora mängder skrot. Skrotmältning var mycket attraktivt och redan i slutet av 1800-talet var en befärad skrotbrist ett viktigt tema vid öppna sammankomster inom branschen.

Den svenska stålindustrins anläggningar är med några undantag baserade på skrot. Det finns idag 13 råstållstillverkande anläggningar i Sverige varav 11 är skrotbaserade. De två malmbaserade verken får sin råvara från LKAB, som har de sista stora järnmalmsgruvorna i Västeuropa.

Stålindustrin har alltid förknippats med rök och dam. Stoftavskiljare infördes dock vid masugnar redan vid mitten på 1800-talet när masugns gasen började tas till vara som energigas.

För närvarande sker huvudsakligen reinvesteringar som innebär ytterligare minskade utsläpp.

Samtliga sinterverk har lagts ned och en övergång till pellets från LKAB med låg svavelhalt har skett. Den totala energianvändningen har minskat samtidigt som användningen av olja till stor del har ersatts med gasol i valsverkens värminningsugnar.

Jernkontoret delar årligen ut stipendier för materialteknisk utbildning åt studerande vid KTH. På bilden 1999 års stipendiater flankerade av Jernkontorets Håkan Murby och Hans Sandberg.



Det sista sinterverket vid svenska stålverk lades ned under 1995 och detta har givit ett stort bidrag till minskningen av kväveoxidutsläppen.

Minskningen av stoftutsläppen har också medfört att utsläppen av metaller har minskat.

Användningen av kvicksilver minskar i Sverige och detta har tillsammans med bättre skrotsortering samt bättre gasrening vid stålverken lett till låga utsläpp av kvicksilver från skrotsmältning.

Under många hundra år har restprodukterna från hyttor och smedjor bestått av slagg och infodringsmaterial från ugnarna.

Masugnsslaggen är den restprodukt som återanvänds mest. Genom olika behandlingsmetoder kan slaggen få egenskaper som gör den lämpad att användas som vägbyggnadsmaterial, gödnings- och kalkningsmedel, cement, mineralull, i golvspackel och brandskyddsmassa m fl. En annan viktig restprodukt är järnoxid, som erhålls vid betning av varmvalsad plåt. Järnoxiden används i elektronikprodukter men också i tändstickor.

En kommitté för Livscykelanalyser (LCA) har startats under året för att sprida kunskaper och erfarenheter inom området. Jernkontoret har tillsammans med Avesta Sheffield deltagit i ett projekt inom CPM, kompetenscentra för miljöbedömning av produkt- och materi-

alsystem på Chalmers. Projektet utreder hur materialåtervinning av uttjänta produkter ska hanteras inom LCA för metalliska material.

Den bergshistoriska forskningen togs upp i Jernkontorets ordinarie verksamhet på 1910-talet.

År 1966 väcktes tanken på att ett bergshistoriskt utskott skulle inrättas vid sidan av de övriga utskotten inom Jernkontorets verksamhet. Året därefter fastställdes målsättning, organisation och finansiering vid ett sammanträde i närvaro av Jernkontorets dåvarande VD och initiativtagarna.

Utskottet skulle ha till uppgift att:

- 1) främja historisk forskning rörande bergshanteringen och dess produkter
- 2) underlätta samarbetet mellan olika forskare i hithörande problem
- 3) lämna förslag till och prioritera angelägna uppgifter
- 4) anordna föredrag, diskussioner och fältstudier
- 5) underlätta snabb publicering av och information om vunna resultat.

Delägarna utövar sitt inflytande över Jernkontoret genom Bruksksocieteten, som motsvarar bolagsstämman i ett aktiebolag. Bruksksocieteten, som har ett ordinarie sammanträde per år, utser mellan tolv och arton personer till fullmäktige, vilka utgör Jernkontorets styrelse. Bland dessa utser Societeten även fullmäktiges ordförande. □

År 1999 var 183 bruk delaktiga i Jernkontoret. Av dessa erlade 87 Jernkontorsdalern och innehar därmed rösträtt vid Bruksksocietetens sammankomst. Jernkontorsdalern, som sedan Jernkontorets bildande oförändrat utgår med två och ett halvt öre för varje introducerat centner (1 centner = 42,5 kg) gav 1999 totalt 31.827 kronor.

Summan av det fullt introducerade smidet var vid 1999 års utgång oförändrat 1.742.993 centner och av introducerat gammalt ämnessmide oförändrat 12.456 centner. Introduktionsavgiften enligt Jernkontorets reglemente var 1999 155:04 kronor per centner introducerat smide och 116:28 kronor per centner gammalt ämnessmide.

På 20 orter bedrivs verksamhet som direkt kan hänföras till stålindustri.

Jernkontorets tillgångar som samlats sedan Jernkontorets stiftande och deras avkastning redovisas i fondutskottets redogörelse.

För serviceverksamheten till delägarna har Jernkontoret liksom tidigare år uttagit särskilda avgifter; dels för kontorets allmänna verksamhet, dels till marknadsavdelningen för kommersiell service hänförlig till ett antal produktgrupper. Den tekniska avdelningen bedriver forskning inom 13 forskningsområden. Denna finansieras dels genom deltagande nordiska företags avgifter, dels av statliga bidrag samt bidrag från EU och Europeiska Kol- och Stålgemenskapen.



TÄYDEN PALVELUN KIVITALO

Tulikivi-uuniemme menestys pohjautuu asiakkaittemme tuntemiin uunien hyvin lämpöominaisuuksiin, aitoon arvostettuun luonnonkiveen ja laajaan mallivalikoimaan sekä luotettavaan palveluumme. Tuotteilamme on 5 vuoden täystakuu. Tulikivi-uuniemme on testattu ja tyyppihyväksytty myös vientimaissamme ja uunit täyttävät tiukimmatkin päästö- ja laatu-normit. Yli puolet tuotteistamme menee vientiin Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan.

Toimintamme on laajentunut vuosien mittaan uuneista vuolukiven käyttöön sisustuskivenä latioissa ja seinissä. Tänään seinä- ja lattiapinnoitteiden kivivalikoima on kasvanut vuolukivistä ja serpentiniiteistä graniitteihin aina latioista työpöytätasoihin. Tulikivi-yhtiöt on kasvanut yhdeksi suurimmista kivenjalostajista Euroopassa. Yhtiömme työllistää 500 henkilöä ja liikevaihtomme on noin 300 miljoonaa markkaa.

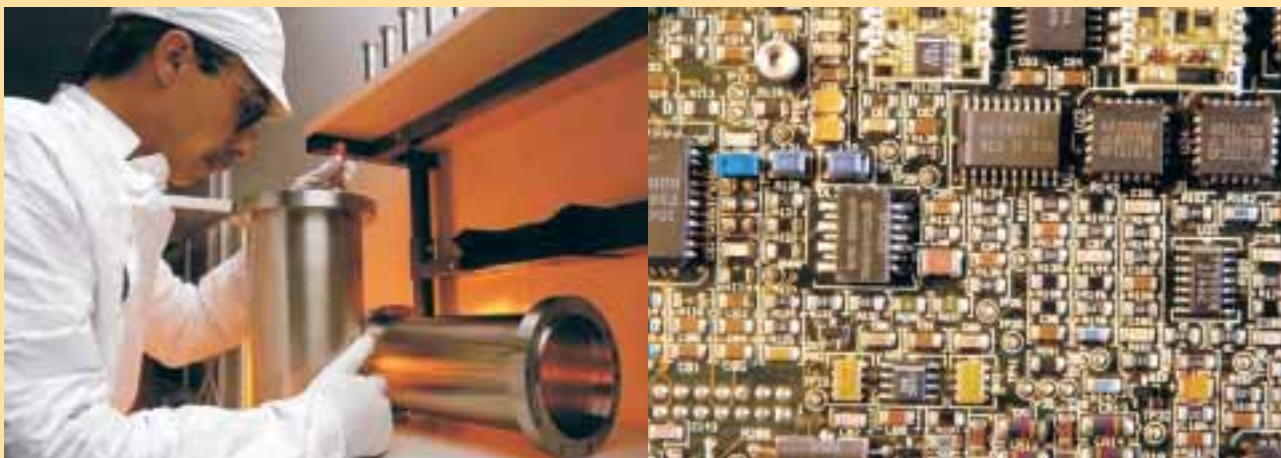
Vuosikymmenien kokemus ja ammattitaitomme sekä koulutettu yhteistyöverkkomme ovat käytettävissä!



Tulikivi Oyj, 83900 Juuka, puh. (013) 681 111
www.tulikivi.com



**TEKNOLOGIA ON INSINÖÖRIEN
MIELIAIHE, TULOS SAATTAJ JOSKUS
UNOHTUA JA AIKATAULUT VENYVÄT..**



**YRITYSTOIMINNASSA
TALOUDELLISEN AJATTELUN
OSAAMINEN JA
TULOSENTEKOTAITO
OVAT VÄLTTÄMÄTÖMIÄ TYÖKALUJA
ONKO YRITYKSENNE
TUOTEKEHITYKSEN, MARKKINOINNIN,
VALMISTUKSEN JA LOGISTIIKAN
TEKNIKKATAITUREIDEN
TALOUDELLINEN OSAAMINEN
AJAN TASALLA ?**

Avainlaskemat Oy:n taloudellisen ajattelun koulutus on käytännönläheistä, asiakkaan liiketoiminnan lukuihin ja prosesseihin rakentuvaa. Olemme palvelleet erityisesti metalliteollisuutta, metsäteollisuutta, elektroniikkateollisuutta sekä suuria maahantuonti- ja tukkuorganisaatioita jo yli 20 vuotta !

AVAINLASKELMAT OY

Kuriiritie 14 01510 VANTAA

puh. 09-2705 311

<http://www.avainlaskemat.fi>

**JOS KORKEALLA MENNÄÄN HEIKOIN TAIDOIN
JA VAUHTI ON VAIN KOVA ILMAN TULOKSIA...**



**...TAI SUURET ODOTUKSET JA SAADUT
LUPAUKSET EIVÄT REALISOIDU MYÖNTEISESTI,
USEASTAKIN SYYSTÄ JOHTUEN...**



... SILLOIN SELITYKSET ON PARASTA LOPETTA!

**OTTAKAA KÄYTTÖÖNNE AIDOT JELIK-PALVELUT
RATKAISTAAN ONGELMANNE YHDESSÄ !**

Jelik Oy on yritystoiminnan uudelleensuuntaamiseen ja yrityskauppoihin liittyvien työsuhteiden päättämistilanteiden, uranvaihtopalvelun ja uudelleensijoittamisen johtava konsultointiyritys Suomessa. Myös epäonnistuneet rekrytoinnit ja henkilökohtaiset syyt voidaan usein järjestellä sopimuksillamme. Aito Jelik-palvelu ehdottaa Teille edullisimmat ratkaisut työsuhteiden päättämiseksi, vie prosessin läpi nopeasti ja vapauttaa Teidät keskittymään tuloksenteekoon.

JELIK OY
Osuuskunnantie 29

<http://www.jelik.fi>
00660 HELSINKI

[e-mail:elik@co.inet.fi](mailto:elik@co.inet.fi)
puh: 09-2705 331

MoCN 216 IMATRA MoCN 216 IMATRA MoCN 216

HYDAX 15 HYDAX 15 HYDAX 15

MoC 210 M IMATRA MoC 210 M

IMATRA MoC 410 M IMATRA MoC 410 M

520 IMATRA 520 IMATRA 520

IMACRO IMACRO

MoCN 206 M IMATRA MoCN 206 M



IMATRA STEEL
SUOMALAISTA TERÄSTÄ

www.imatrasteel.com

Suomen kaivospatojen turvallisuus ja ympäristövaikutukset


REETTA FRILANDER JA MIKKO SIVONEN, SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS

TIIVISTELMÄ. Suomen kaivospadot (12 kpl) on tutkittu Suomen ympäristökeskuksen jäte- ja kaivospatojen turvallisuusselvityksen yhteydessä. Rakenteeltaan kaivospadot ovat jätepatoja suurempia ja se näkyy myös padotettavien aineiden määrissä. Rakennusmateriaalit ovat yleensä peräisin kyseisestä kaivoksesta, joten materiaalit vaihtelevat sen mukaan, mitä louhitaan. Kaivospatojen toiminnan aikaisien ja mahdollisen sortuman aiheuttamien ympäristövaikutusten esiintymistä on arvioitu padottujen rikastushiekkojen määrien ja laatuominaisuuksien perusteella. Toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat patojen suotautumisesta aiheutuvat kuormitukset pohjaveteen ja maaperään, selkeytyneiden jätevesien juoksutuksista aiheutuvat mahdolliset kuormitukset pintavesistöihin sekä mahdollisesta pölyämisestä aiheutuva kiintoaineen leviäminen rikastushiekka-altaiden lähiympäristöön. Sortuman yhteydessä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia leviämisaueella sijaitseville eri osapuolille voi syntyä joko välittömästi tai sortumassa levinneiden rikastushiekan ja jäteveden sisältämien haitta-aineiden pitkäaikaisesta altistuksesta. Kaivospadoilla on esiintynyt ongelmia jätepatoihin verrattuna enemmän, mihin syyinä voi olla muun muassa rakennusmateriaalina käytetty eroosioherkkä rikastushiekka. Kaivospatojen tarkkailua tehdään patoturvallisuusohjeiden mukaisesti.


1 Johdanto

Jäte- ja kaivospatojen turvallisuusselvitys on Suomen ympäristökeskuksen koordinoima projekti, jonka tavoitteena on ollut selvittää patoturvallisuuden toteutumista Suomen jäte- ja kaivospadoilla. Patoturvallisuuslakia (413/84) sovelletaan patoon, jonka padotuskorkeus on vähintään kolme metriä. Kaivospadot tarkoitavat kaivospiiriin alueella olevia patoja, jotka näin ollen kuu-

Reetta Frilander - CV

1974	Syntynyt Varkaudessa	
1993	Ylioppilas, Kuoppakankaan lukio, Varkaus	
1993	Ympäristönsuojelutekniikan ylioppilas, Oulun ja Kuopion yliopistot	
1996-1997	Technische Universität Braunschweig, Erasmus-opiskelijavaihto	
1999	Jäte- ja kaivospatojen turvallisuusprojekti, Suomen ympäristökeskus	

Mikko Sivonen - CV

1974	Syntynyt Kajaanissa	
1993	Ylioppilas, Linnan lukio, Kajaani	
1994-	Rakentamistekniikan ylioppilas, Oulun yliopisto	
1999-	Jäte- ja kaivospatojen turvallisuusprojekti, Suomen ympäristökeskus	

luvut kaivoslain piiriin, mutta joilla noudatetaan patoturvallisuusohjeita soveltuvin osin. Kaivoslaissa ei padoille ole muita määräyksiä kuin pykälä § 57, joka vaatii kaivostyön harjoittajan pitämään padot jatkuvasti asianmukaisessa kunnossa ja huolehtimaan, ettei niistä ole vaaraa kenenkään turvallisuudelle. Kaivospatojen valvonta kuuluu Turvatekniikan keskukselle (TUKES).

Kaivospatojen perustiedot on kerätty TUKESin hyväksymistä patoturvallisuuskansioista, minkä jälkeen suurimmalle osalle padoista on tehty maastokäynti. Patotietoja on vielä jälkepäin täydennetty patojen omistajille lähetettyjen kyselyiden avulla.

2 Patojen perustiedot

Tällä hetkellä kahdellatoista kaivoksella on patoja, jotka ympäröivät rikastushiekka- ja selkeytysvesialtaita. Kaivospadoista suurin osa on patoturvallisuusohjeiden (Maa- ja metsätalousministeriö 1997) mukaisen luokituksen mukaisesti N-luokan patoja, kolmella kaivoksella on O-patoja ja yhdellä kaivoksella P-pato. Kaivostoiminta on lopunut Vammalan, Sodankylän, Kaavin ja Outokummun kaivoksilla, mutta rikastustoiminta jatkuu edelleen ja sitä kautta tarvitaan myös näillä kaivoksilla rikastushiekalle varastointialtaita. Sodankylässä on myös ri-

Papinlammen selkeytysallas Lahnaslammen kaivoksella Sotkamossa.

Papinlampi settling pond at the Lahnaslampi mine in Sotkamo.



Taulukko 1. Patojen luokittelu, omistaja ja rikastettavat tuotteet

Patokohde	Luokka	Omistaja	Rikastettavat tuotteet
Kaivospadot, Vammala	N, O	Outokumpu Mining Oy	Au, Ni (1974-95)
Pyhäsalmen kaivospadot, Pyhäjärvi	N	Outokumpu Mining Oy	Cu, Zn, S
Hituran kaivospadot, Nivala	N, O	Outokumpu Mining Oy	Ni, Cu
Kaivospadot, Kemi	N, O	Outokumpu Chrome Oy	Cr
Kaivospadot, Siilinjärvi	P, N	Kemira Chemicals Oy	Apatiitti
Pahtavaaran kaivospadot, Sodankylä	N	Terra Mining Oy*	Au
Kinahmin kaivospadot, Nilsjä	N	SP Minerals Oy Ab	Kvartsi
Ihalaisen kaivospadot, Lappeenranta	N	Partek Nordkalk Oy Ab	Kalsiitti, wollastoniitti
Lahnaslammien kaivospadot, Sotkamo	N	Mondo Minerals Oy	Talkki, Ni
Luikonlahden kaivospadot, Kaavi	N	Mondo Minerals Oy	Talkki, Ni, Cu (1968-83)
Vuonoksen kaivospadot, Outokumpu	N	Mondo Minerals Oy	Talkki, Ni, Cu (1971-83)
Smörklintenin kaivospadot, Kemiö	N	SP Minerals Oy Ab	Maasälpä, kvartsi

* konkurssipesä

Taulukko 2. Patojen rakennusmateriaalit, kokonaispituudet, maksimikorkeudet ja padotetun alueen pinta-alat

Patokohde	Rakennusmateriaalit	Pituus (m)	Korkeus (m)	Pinta-ala (ha)
Vammala	moreeni, louhe, murske, rikastushiekka	1 350	15,0	37,00
Pyhäjärvi	moreeni, louhe, rikastushiekka, kangas	7 040	22,0	150,00
Nivala	moreeni, louhe, rikastushiekka	5 160	22,0	110,00
Kemi	moreeni, louhe	11 500	10,5	120,40
Siilinjärvi	moreeni, louhe, murske	7 060	30,0	887,00
Sodankylä	moreeni, louhe, kangas, sora	2 820	6,4	76,00
Nilsjä	moreeni, louhe, sora, hiekka	2 010	11,0	23,00
Lappeenranta	louhe, savi, kangas, soija	2 300	10,0	45,00
Sotkamo	moreeni, louhe, rikastushiekka, kangas, sora	5 250	12,5	59,70
Kaavi	moreeni, louhe, rikastushiekka, sora	1 713	17,5	70,00
Outokumpu	moreeni, louhe, rikastushiekka	2 553	11,2	56,00
Kemiö	moreeni, louhe, kangas	45	17,0	1,26

Taulukko 3. Patojen pitkän ajan varmuusluvut (F-arvo), laskentamenetelmät ja laskennoissa käytettyjen parametrien alkuperä.

Patokohde	F-arvo	Menetelmä	Parametrien alkuperä
Vammala	-	-	-
Pyhäjärvi	1,55	Bishop, c ϕ -menetelmä	maastotutkimukset, laboratorio, kirjallisuus
Nivala	1,59	Bishop, c ϕ -menetelmä	maastotutkimukset, laboratorio, kirjallisuus
Kemi	1,35	Bishop, c ϕ -menetelmä	-
Siilinjärvi	1,51	Bishop, c ϕ -menetelmä	kirjallisuus, yleiset tutkimukset
Sodankylä	1,61	liukupintatarkastelu	-
Nilsjä	1,77	Bishop, c ϕ -menetelmä	kirjallisuus
Lappeenranta	1,33	Bishop, c ϕ -menetelmä	kirjallisuus, tehdyt suunnitelmat
Sotkamo	1,30	Bishop, c ϕ -menetelmä	kolmiaksiaaliko
Kaavi	-	-	-
Outokumpu	1,52	Bishop, c ϕ -menetelmä	kirjallisuus, tehdyt suunnitelmat
Kemiö	-	-	-

kastustoiminta loppunut, mutta alue ovat vielä kaivoslain piirissä. Patojen perustiedot on esitetty **taulukossa 1**.

3 Patojen päämitat ja rakennusmateriaalit

Kaikilla tutkimuksen piiriin kuuluvilla kaivospadoilla on tarkoituksena rikastushiekan varastointi ja sen kuljetusvesien selkeytys. Rikastushiekka johdetaan allasalueelle vesilietteenä, jolloin karkeampi ja patojen rakennusmateriaaliksi soveltuva osa jää purkuaukon lähistölle ja hienempi aines kulkeutuu veden mukana kauemmaksi. Lietteen purku voi tapahtua joko tasaisesti ympäri altaasta, jolloin vapaa vesipinta muodostuu altaan keskiosaan, tai yksittäisestä kohdasta vapaan vesipinnan muodostuessa tällöin altaan vastakkaiselle reunalle.

Kaivospadot ovat pääsääntöisesti huomattavasti suurempia kuin jätepadot. Kaivospadoista suurin kokonaispituus on Kemin kaivospadolla. Siilinjärven kaivoksella on Suomen korkein ja padotusalueen pinta-alaltaan suurin kaivospato. Lyhyin pato ja pinta-

alaltaan pienin padotusalue on Kemiön kaivoksella. (**Taulukko 2**). Yleensä aloituspato on rakennettu moreenista ja mahdollisesti myös myöhemmät korotukset. Kuudella kaivoksella korotuksiin on käytetty rikastushiekkaa. Rakennusmateriaalit saadaan yleisesti kaivoksen lähistöltä tai ne voivat olla kaivoksen sivukiviä. Näin ollen rakennusmateriaalien ominaisuudet vaihtelevat kaivoksittain suurestikin.

4 Patojen vakavuudet ja laskentamenetelmät

Tutkimuksessa käytettävissä olevien asiakirjojen perusteella kaivospatojen pitkän ajan vakavuuksia on laskettu yhdeksällä kaivospadolla. Padon vakavuutta ilmaisevien varmuuslukujen tulisi olla patoturvallisuusohjeiden (MMM 1997) mukaan normaalissa käyttötilanteessa yli 1,5, mutta kolmella kaivoksella jäädään tämän alle (**Taulukko 3**). Kahden kaivoksen osalta on epäselvää, mistä laskennoissa käytetyt parametrit ovat peräisin. Kahdella kaivoksella parametrit on arvioitu kirjallisuudesta, jolloin ne eivät

välttämättä täsmää kyseisen rakennusmateriaalin parametrien todellisten arvojen kanssa.

5 Padotetut aineet ja niiden määrät

Kaivospatokohteiden sisältämät aineet ovat lähinnä rikastushiekkaa, joka on malmin rikastuksesta syntyvää sivutuotetta. Lisäksi patoaltaille voi kulkeutua mm. rikastuksessa apuna käytettäviä vaahdotekemikaaleja.

Kaivospatojen käyttöhistorian tunteminen mahdollisia ympäristövaikutuksia arvioitaessa on tärkeää, sillä alkuperäisen kaivoksen malmivarantojen loputtua on muutamia rikastamoja käytetty erityyppisten malmien rikastamiseen. Vammalassa rikastettiin nikkeliä vuosina 1974-1995, jonka jälkeen on siirrytty rikastamaan Oriveden kaivoksen kultamalmin. Kaavilla ja Outokummussa puolestaan rikastettiin kuparia vuoteen 1983 saakka, jonka jälkeen molemmissa rikastamoissa siirryttiin käsittelemään Horsmanahon kaivoksen talkkia.

Kaivosten rikastushiekka-altaisiin padottujen kiintoaineiden eli lähinnä rikastushiekkan määrät ovat yleensä ottaen tarkasti tiedossa (Taulukko 4). Rikastushiekka pumpataan vesilietteenä, jonka kiintoainepitoisuudet vaihtelevat kohteittain 5-50 %, varastointialtaille, joista selkeyntynyt vesi johdetaan usein muutamien ns. vesialtaiden kautta vesistöön. Rikastushiekka-alueiden varsinaisen kiintoainesaltaan vesimääriä on vaikea arvioida tarkasti, mutta mm. vapaan vesipinta-alan mukaan tehdyt arviot on kerätty taulukkoon 4. Rikastushiekkan kuljetusvesien lisäksi altaita kuormittavat ulkopuoliset valumavedet ja sadevedet.

6 Padottujen jätteiden laatu

Rikastushiekkan laatu riippuu luonnollisesti rikastettavasta malmin. Suomessa hyödynnetyt malmit voidaan jakaa sulfideja sisältäviin sekä ei-sulfidisiin malmeihin (Salminen ym. 2000). Ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpia ovat Pyhäsalmen ja Nivalan kaivosten sulfidipitoisista malmeista syntyneet rikastushiekat, jotka sisältävät rautakiisuja ja jäämiä myös muista metalleista. Kun sulfidinen rikastushiekka joutuu kosketuksiin ilman tai veden sisältämän hapen kanssa esimerkiksi rikastushiekka-altaan pintaosissa tai patokohteen toiminnan loppumisen jälkeen, jolloin ri-

kastushiekkakasan vesipinta laskee, se hapettuu. Tämän seurauksena muodostuu rikkihappoa, joka laskee kasan pH:ta ja näin ollen rikastushiekkan sisältämät raskasmetallit pääsevät liukenemaan (Williams 1975). Malmieja, jotka eivät sisällä merkittäviä määriä sulfideja, rikastetaan tai on rikastettu Kemissä (Cr) sekä Sodankylässä ja Vammalassa (Au). Siilinjärven apatiitin kuten myöskään ns. teollisuusmineraalien, kalsiitin, talkin, kvartsin ja wollastoniitin rikastus ei synnyttä sulfidipitoisia rikastushiekkia.

Kaivosten jätealueilla liikkuvia vesiä analysoidaan viimeistään ennen niiden laskua vesistöön ja prosessivedeksi kierrätyksen yhteydessä. Taulukkoon 5 on kerätty kaivospatokohteiden allasvesistä tai patojen läpi suotautuneista vesistä analysoitujen eri metallien, arseenin ja sulfaattien pitoisuuksia. Patoturvallisuusohjeiden (MMM, 1997) mukaan jätetalojen terveys- ja ympäristöriskejä arvioidaan jätteen kemiallisten määritysten perusteella, jos se muutoin ole mahdollista. Taulukossa 6 esitetään pato-ohjeiden suositusten mukaiset kemialliset määritykset kaivospatojen sisältämille tai sieltä vesistöön tai prosessiin johdettuille vesille.

Rikastushiekalla korotettu allasalueen välipato Pyhäsalmen kaivoksella.

Tailings dam between the two basins in the Pyhäsalmi mine.



Taulukko 4. Patokohteiden sisältämien rikastushiekkien mineraalit, patojen käyttöajat sekä rikastushiekkan virtaamat, maksimimäärät ja altaissa padotun veden osuus altaan tilavuudesta.

Patokohde	Rikastushiekkan mineraalit	Käyttö-aika	Virtaama (m ³ /d)	Max.määrä (m ³)**	Nestem. jäte (%)
Vammala	kvartsi, andalusiitti, serisiitti	1974-	550*	109 000	5
Pyhäjärvi	kuparikiisu, sinkkivälke, pyriitti, baryytti, magn.kiisu, serisiittikvartsi, karbonaattit	1960-	20 000	8 000 000	< 30
Nivala	serpenteniitti, tremoliitti, kloriitti, talkki, plogopiitti, magnetiitti, mang.kiisu	1970-	2 000-4 000	7 000 000	20-35
Kemi	talkki, kloriitti, kromiitti, karbonaatti	1968-	10 400	5 761 000	6-30
Siilinjärvi	biotiitti, kalsiitti	1979-	36 000	100 390 000	13-100
Sodankylä	(tieto puuttuu)	1996-	-	1 500 000	< 100
Nilsjä	kvartsi, kaoliini, serisiitti	1976-	7 200	690 000	53
Lappeenranta	kalsiitti, wollastoniitti, kvartsi, diopsidi	1987-	850	8 100 000	30
Sotkamo	magnesiitti, talkki, kloriitti, dolomiitti	1974-	23 100	4 840 000	10-95
Kaavi	talkki, magnesiitti (vanhat kiisut)	1968-	6 000	1 450 000	10-20
Outokumpu	talkki, magnesiitti (vanhat kiisut)	1971-	6 700	2 500 000	20-100
Kemiö	kiilteet, kvartsi, granaatti	1997-	5 500	150 000	60

* Virtaaman arvo (t/d)

** Ellei maksimimäärä ole erikseen ilmoitettu, luku on altaan tilavuus

Taulukko 5. Kaivospatojen allas-, kierto- tai suotovesien metallipitoisuudet (mg/l).

Patokohde	Fe	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	As	Cr	SO ₄
Vammala	1,70	0,02	0,01	0,12	-	-	-	-	X
Pyhäjärvi	0,73	0,03	0,15	-	0,0010	0,0023	-	-	1828
Nivala	0,60	0,02	0,02	1,00	-	-	-	-	2500-5000
Kemi	0,05-0,2	-	<0,02	-	-	-	-	<0,005	-
Siilinjärvi	0,20	0,004	0,001	0,001	-	-	0,0002	-	125
Sodankylä*	0,50	11,00	X	6,80	0,03	0,003	-	0,50	90
Nilsia	0,11-0,44	-	-	-	-	X	-	-	X
Lappeenranta	X	-	-	X	-	-	-	X	-
Sotkamo	-	<0,005	-	0,40	-	-	0,20	-	-
Kaavi	0,07	-	-	0,07	-	-	0,06	-	200
Outokumpu	0,43	-	-	0,44	-	-	0,14	-	300-600
Kemiö	2,80	-	-	-	-	-	-	-	-

X = analysoitu, mutta määrä ei tiedossa

* = Sodankylän osalta kaikki analyysit tehty koerikastuksen yhteydessä

Taulukko 6. Kaivospatojen alla-, kierto- tai suotovesien kemialliset määritykset.

Patokohde	pH	Sähkönjoht. (mS/m)	kok-N (mg/l)	kok-P (mg/l)	COD-Mn (mg/l)	BOD 7 (mg/l)	Analyysit (vuosi)
Vammala	6,4-8,6	140-260	6-8	-	10-60*	10-70	1986
Pyhäjärvi	7,4	267	-	-	60*	-	1999
Nivala	5,5-6,5	350	-	-	-	-	1999
Kemi	7,3-9,1	87-130	1,4-5,4	0,014-0,073	2,4-13	-	1999
Siilinjärvi	9,3-9,5	0,4-0,5	3,4	2,33	8,8	-	1999
Sodankylä	7,2	24,3	0,8	0,14	8,5	-	1999
Nilsia	6-9	110-145	0,79-2,0	0,01-0,03	8,7-9,1	6,5-17,5	1994-98
Lappeenranta	7,8	15	1,1	0,003	-	24	1996
Sotkamo	7,9	157	0,1	0,02	1,8	0,03	1998
Kaavi	8,5	n. 60	-	-	5,3	-	1999
Outokumpu	6-10,5	-	0,43	0,05	-	-	1986
Kemiö	-	-	1,1	0,04	178*	19	1992-97

* COD-Cr

7 Kaivospadon toiminnan ympäristövaikutukset

7.1 Pohjavedet ja maaperä

Kaivospadon toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset pohjavesiin ja maaperään aiheutuvat padon ja altaan pohjan kautta tapahtuvasta suotautumisesta. Padon läpi suotautuneiden vesien määriä mitataan neljässä kohteessa erilaisten mittapatojen avulla ja neljässä kohteessa suotovesimääriä on arvioitu mm. huokospaineiden avulla. Lopuissa viidessä kohteessa suotovesien tarkkailua suoritetaan vain silmämääräisesti.

Suotovesien vaikutukset riippuvat niiden keräilystä ja käsitteilystä. Suotovedet kerätään joko ympäröysojiin tai altaisiin kaikissa kohteissa paitsi Sodankylässä. Kerätyistä suotovesistä puolestaan suurin osa pumpataan takaisin joko rikastushiekka-altaaseen tai rikastamon prosessivedeksi. Kerätyt suotovedet johdetaan kuitenkin suoraan vesistöihin tai lähimaastoon Kemissä, Siilinjärvellä ja Sodankylässä. Suotovesiä on analysoitu vain puolella kaivospatokohteista ja osassa näistäkin analysointitiheys on hyvin epäsuoännöllistä.

Padon läpi tapahtuvaa suotautumista tarkkaillaan myös patorakenteeseen asennettujen pohjavesiputkien avulla. Suotovesiputkia on asennettu patoihin Pyhäjärvellä, Nivalassa, Kemissä, Nilsissä, Sotkamossa ja Outokummussa. Jossain tapauksissa suotovettä on näistä putkista myös analysoitu ja esimerkiksi Pyhäsalmeilla on huomattu suotoveden laadun vaihtelevan sekä putkien sijainnin altaan ja patorakenteen suhteen.

Rikastushiekka-alueiden ympäristöön asennetuista pohjavesiputkista ja alueella sijaitsevista kaivoista otettujen näytteiden avulla voidaan tarkkailla suotovesien vaikutusta alueen pohjave-

siin. Rikastushiekka-alueen aiheuttaman lisäkuormituksen arviointi voi olla hankalaa johtuen alueiden luonnollisesti suurista pitoisuuksista mm. metallipitoisuuksien suhteen. Pohjavesiputkia on asennettu lähes kaikilla kaivospatokohteilla, vain Kemien ja Sodankylän kohteilta ne puuttuvat kokonaan. Vammalassa tarkkailua on suoritettu alueella sijaitsevista kaivoista. Pohjavesianalyysit tehdään osalla kohteista ympäristöviranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti, mutta osalla vain satunnaisesti. Altaiden lähialueilla on havaittu todennäköisesti rikastushiekka-alueen vaikutuksesta kohonneita arvoja pohjavesien Ni-, Zn- ja SO₄-pitoisuuksien suhteen mm. Kaavilla ja Outokummussa sekä pohjaveden pilaantumista Nivalassa.

7.2 Pintavedet

Pintavesistöihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia voi kaivospatokohteilla aiheutua sekä edellä käsitellyistä patojen suotautumisesta ja suoraan vesistöihin tehtävistä juoksutuksista. Selkeytettyjä kuljetusvesiä juoksutetaan ylivirtaamana säännöllisesti lähes kaikilta kohteilta. Poikkeuksena on Nilsia, jossa juoksutuksia suoritetaan vain häiriötilanteissa. Pyhäsalmen patojen vieressä sijaitsevan Pyhäjärven kuormitusta vähennetään siten, että juoksutukset lopetetaan kevättulvien ajaksi, jolloin veden normaali virtausuunta jätevesien purkukohdasta muuttuu Pyhäjärveä kohti.

7.3 Lähiympäristö

Rikastushiekkan pölyämisestä aiheutuvaa lähiympäristön kuormitusta on mahdollista tapahtua kaikissa kaivospatokohteissa, jos rikastushiekka pääsee kuivumaan. Sulfidipitoisten rikastushiek-

kojen osalta vaikutuksia yritetään minimoida suihkuttamalla kalkkimaitoa rikastushiekasta tehtyjen patojen päälle. Lähiympäristöön kohdistuvien ja ilman kautta tulevien päästöjen todennäköisempi lähde on usein kuitenkin varsinainen rikastustoiminta.

8 Kaivospadon sortuman ympäristövaikutukset

8.1 Sortuman haitallisuuden arviointi

Kaivospadon sortuman aiheuttamien ympäristövaikutusten haitallisuuden arviointiin tarvitaan padottujen aineiden määrien ja ominaisuuksien lisäksi tietoja kaivospadon sijainnista ns. riskikohteiden suhteen. Haitallisimmiksi vaikutuksiksi sortuman suhteen on kaivospadoilla tunnistettu kiintoaineen sekä sulfidipitoisten rikastushiekkojen osalta raskasmetallien leviäminen ympäristöön. Siilinjärvellä sortuma aiheuttaisi ympäristölle ravinnekuormituksen ja Sotkamossa haittavaikutuksia vesistölle voisi aiheuttaa arseeni-, nikkeli- ja syanidipitoisuuksien nousun johdosta.

Kaivospatojen sortumissa rikastushiekka ja sen kuljetusvedet leviäisivät ensin lähinnä altaiden ympäristöön, josta ne kulkeutuisivat ojistoja pitkin pintavesistöihin. Varsinaisia patosortuman aiheuttamien tulvahuippujen mukaan piirrettyjä padottujen aineiden leviämismalleja on tehty kahdeksalla kaivospatokohteella. Muilla kohteilla leviämisalueen alle jäävät riskikohteet on arvioitu niiden läheisen sijainnin perusteella.

8.2 Välittömät vaikutukset

Kaivospadon sortumasta aiheutuvaa vaaraa ihmisten hengelle tai terveydelle ei oleteta esiintyvän muilla kuin Siilinjärven padolla. Suoraan ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista Siilinjärvellä on nimetty mm. vesistöjen happikadot, jonka seurauksena myös ka-

lakuolemat ovat mahdollisia. Vesistöjen saastuminen on arvioitu mahdolliseksi Sotkamossa, Kaavilla ja Outokummussa. Kaivospadon sortuman vaikutuspiirin eläimistöön kuuluvat kalojen (Sotkamo, Pyhäjärvi) lisäksi Kemissä ojan varrella pesivät linnut. Kahdeksan patokohteen läheisyydessä sijaitsee joko yleisiä tai tehdasalueen teitä sekä rautateitä, joista muutamilla liikenteen katkot ovat rikastushiekan leviämisen vuoksi mahdollisia. Tulvan sekä kiintoaineen leviämisalueen alle jääviä asumuksia löytyy Siilinjärveltä ja tehdaskiinteistöjä mm. Kemistä, Lappeenrannasta ja Outokummusta. Rikastamojen toiminnan keskeytyminen padon sortuman vuoksi on uhkana kuudella kaivospadolla ja Kemissä sortumasta saattaa aiheutua keskeytyksiä alajuoksulla sijaitsevalle paperitehtaalle. Hajuhaittojen esiintyminen on mahdollista Nilsiässä.

8.3 Pitkäaikaiset vaikutukset

Kaivospadon sortumassa levinneiden rikastushiekan sekä allasvesien sisältämien haitallisten aineiden pitkäaikaisesta altistumisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu seuraaville riskikohteille suluissa esitetyillä patokohteilla: pohjavesialueet ja vedenottamot (Vammala, Nivala, Lappeenranta ja Outokumpu, jossa ei vedenottamoita), kaivot ja asutusalueet (Vammala, Siilinjärvi, Kaavi, Sotkamo, Outokumpu) sekä maatalousalueet (Vammala, Pyhäjärvi, Nivala, Siilinjärvi, Lappeenranta, Sotkamo).

9 Padoilla sattuneet ongelmat ja häiriötilanteet

Kaivospadoilla on ilmennyt runsaasti häiriötilanteita. Poikkeuksena ovat Nilsiä ja Kemiön kaivokset, joissa ei ole esiintynyt ongelmia (**Taulukko 7**). Suomessa kaiken kaikkiaan 61 jätepatokoh-



*Suomen korkein kaivospato Siilinjärvellä.
The highest tailings dam in Finland, located at the Siilinjärvi mine.*



detta ja ongelmia on kirjattu 34, kun taas kahdellatoista kaivok-sella ongelmia on kirjattu 29. Kaivospatojen ongelmiin voivat vaikuttaa monet eri seikat, kuten rakennusmateriaalina oleva rikastushiekka, joka on eroosioherkempää ja vaikeammin rakennettavissa kuin muut yleisesti patojen rakentamiseen käytetyt maamateriaalit. Myös padotusalueiden suuremmat koot verrattuna jätepatoihin ja sitä kautta suuremmat vesi- ja jätemäärät voivat olla syynä häiriötilanteisiin. Toisaalta usein tapahtuvat korotukset voivat jättää patoihin epäjatkuvuuskohtia, jotka ovat heikompia verrattuna muuhun patoon.

Kaivoksilla suoritetaan valvontaa ja tarkkailua tiiviimmin kuin monilla jätepadoilla, jolloin myös pienetkin häiriötilanteet havaitaan ja raportoidaan helpommin. Lisäksi monet jätepadot sijaitsevat vesistöjen äärellä ja pienten suoto-ongelmien havaitseminen voi siten olla vaikeaa, joten kaivospadoilla tällaisetkin tilanteet havaitaan helpommin.

10 Patojen tarkkailu

Patojen tarkkailua tehdään patoturvallisuuskansioon liitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailu jakaantuu jatkuvaan eli kausitarkkailuun sekä vuosi- ja määräaikaistarkastuksiin. Kausitarkkailua on kaivospatokohteilla vaadittu kohteesta riippuen

joko kerran päivässä tehtävästä tarkastuksesta noin kerran kuu-kaudessa tehtäviin tarkastuksiin. Kausitarkkailua tehdään vähintään vaatimusten mukaisesti. Tarkastuskierroksia tehdään kerran työvuoron aikana tai mm. vesipintojen korkeuksista saattaa olla automaattiset hälytykset. Kausitarkkailusta on yleensä raportoitu vain häiriöt.

Vuositarkastukset suoritetaan kausitarkkailun tavoin lähinnä padon omistajien edustajien voimin. Vuositarkastukset on patokohteilla suositeltu suoritettavan ja myös suoritettu useimmiten keväisin, jolloin sulamiskaudesta aiheutuneet vauriot ovat parhaiten näkyvissä. Vuositarkastuksista on patoturvallisuusohjeiden (MMM, 1997) mukaan laadittava pöytäkirja, joka liitetään patoturvallisuuskansioon. Muutamilla kohteilla on ollut puutteita vuositarkastusten raportoinnissa, mutta epäkohtia on jo korjailtu.

Padoilla on pidettävä määräaikaistarkastukset vähintään viiden vuoden välein. Tähän tarkastukseen on kutsuttava myös valvojan viranomaisen eli Turvatekniikan keskuksen edustaja. Määräaikaistarkastukset on kaivospadoilla pidetty aikarajojen puitteissa vaatimusten mukaisesti, mutta määräaikaistarkastuksessa läpikäytävien asioiden osalta lienee aina parantamisen varaa, kuten esimerkiksi patoturvallisuusohjeiden (MMM 1997) liitteen 17 eli padon toiminnan ja sortuman aiheuttamien terveys- ja ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 7. Kaivospadoilla esiintyneet ongelmat ja häiriötilanteet.

Patokohde	Ongelmat
Vammala	1988 vuoto, 3000 l/min, tukittu sepelillä 1989 vuoto, 300 - 500 l/min, syynä patorunkoon jäänyt lohkareinen kerros
Pyhäjärvi	Lokakuu 1988 syöpymiä, korotuksen alaosissa valumia, moreenipato märkä ja altis sortua, pituussuuntaisia halkeamia, liikennekielto Syyskuu 1989 sortuma korotusosassa, moreenipato märkä, liikennekielto Syyskuu 1990 moreenipato märkä ja heikkokuntoinen, liikennekielto Elokuu 1994 vuoto, vuotokohta tuettu ja vesipintaa alennettu
Nivala	Lokakuu 1988 syöpymiä ja liukumia, syynä liian jyrkät luiskat Kesä 1989 vuoto Heinäkuu 1990 sortuma, syynä jyrkät luiskat ja korkealla ollut huokosvesipinta, korjattu tukipenkereellä ja luiskien loiventamisella Syyskuu 1995 suotautumista ja pituussuuntaisia halkeamia Lokakuu 1995 sortuma, syynä putkistorikko ja ylimääräisen veden imeytyminen ennestään märkään moreenipenkkaan Syyskuu 1996 liukuminen ulkoluiskassa, tuettu louheella ja paikattu moreenilla
Kemi	1995 suoto Kesäkuu 2000 vuoto, vettä ja hienojakoista kiintoainesta valui 15 000 m ³ , tukittu patomoreenilla, syynä todennäköisesti suodattimen puuttuminen ja routunut moreeni
Siilinjärvi	1982 sortuma ja virtaus padon yli, lietettä valunut alapuoliseen maastoon, syynä jäänyt moreeni korotuksessa ja lietteen syöttöputki liian kauan yhdessä paikassa Kesäkuu 1987 suoto, moreeni häiriintynyt jalalla poljettaessa, tehty louheverhous 1989 painumia ja syöpymiä Toukokuu 1992 vuoto, padon yli muutama kymmenen kuutiota sulamisvesiä, jossa kiintoaineen aiheuttamaa sameutta altaan ulkopuolelle
Sodankylä	Kesäkuu 1992 painumia ja syöpymiä, 150 m pitkä halkeama, luiskassa sortuma Kevät 1996 vuoto, syynä lajittuneesta moreenista muodostuneet vettä johtavat kerrokset, korjattu moreenilevennyksellä Kesäkuu 1997 vuoto, tukittu pumppaamalla rikastushiekkaa ongelmakohtiin Kesäkuu 1998 vuoto, laskettu vesipintaa ja kuljetettu rikastushiekkaa ongelmakohtiin
Nilsjä	-
Lappeenranta	Huhtikuu 1993 vuoto, vettä (5 000 - 10 000 m ³) ja hienojakoista maa-ainesta padon läpi, korjattu soija- ja kalkkikivellä, syynä suodatinkankaassa oleva aukko Joulukuu 1997 vuoto, syynä savitiivisteiden kuivuminen, korjattu savella ja soijalla Kevät 1998 syöpymiä, painumia Heinäkuu 1998 vuoto, korjattu soijalla
Sotkamo	Käyttöönoton jälkeen pato oli sortua suoto-ongelman takia, syynä löyhät kerrokset, ylipaksut tiivistyskerrokset ja veteentäyttö
Kaavi	Kesä 1993 ylivirtaus, vesi pysähtynyt padon takana olevaan syvennykseen
Outokumpu	Tammikuu 1984 murtuma, 20 m pituinen, maastoon 30 000 m ³ vettä, syynä vedenvirtausreitien jäätyminen, vedenpinnan nousu ja väärät massat padon suoto-osassa
Kemiö	-



*Kaivospadon korotustyö Hituran kaivoksella Nivalassa.
Heightening of the tailings dam at the Hitura mine in Nivala.*

11 Johtopäätökset

Kaivospadot ovat yleisesti ottaen huolella rakennettuja, mutta rakennusaikaisten valvontatulosten arkistoinnissa on ollut puutteita. Kaivoksilla patojen rakennusmateriaaleina käytetään yleensä kaivoksen sivukiviä, rikastushiekkaa ja alueelta saatavaa moreenia, joten padot on rakennettu sen mukaan minkäläistä materiaalia on saatavilla.

Suurimmalle osalle padoista on tehty vakavuuslaskelmat, mutta parametrit voivat olla peräisin esimerkiksi kirjallisuudesta. Näissä tapauksissa lujuusparametrit voivat olla itse kohteessa täysin erilaiset, sillä ilman geoteknisiä tutkimuksia ei saada tarkkoja parametrejä luotettavia laskelmia varten. Monissa laskelmissa ei ole otettu huomioon huokosvedenpainetta ja huokospaineen 0-viivan on yleensä arvioitu kulkevan lineaarisesti altaan sisäpuolelta ulkopuolelle.

Kaivospatojen ympäröimien altaiden sisältämien aineiden haitallisuuden arvioinnissa on puutteita mm. aineiden myrkyllisyyden, kulkeutuvuuden ja hajoavuuden osalta. Tämä on suuri ongelma myös jätepadoilla, joissa jätteaineiden ympäristövaikutuksia arvioidaan lähes yksinomaan Patoturvallisuusohjeiden (MMM, 1997) suosittelemien kemiallisten määritysten avulla. Kaivospadoilla nämä määrittäykset on tehty altailta suotautuneista tai juoksutetuista jätevesistä ja pitoisuudet ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta sekä ravinteiden että orgaanisen aineksen osalta alhaisia. Metallipitoisuudet ylittävät talousvedelle asetetut raja-arvot muutamalla kohteella kuparin, nikkelin ja arseenin osalta ja sulfaattipitoisuus lähes kaikilla kohteilla, joissa se on analysoitu. Kaivospadoille on kuitenkin ominaista, että allas- ja suotovesien laatu saattaa pitkän ajan kuluessa muuttua radikaalisti huonompaan suuntaan, varsinkin jos rikastushiekka sisältää sulfideja ja pääsee hapettumaan.

Kaivospadon toiminnan aikaisiin ympäristövaikutuksiin liittyen on tärkeää selvittää padon läpi suotautuvien vesien laatu sekä niiden määrät. Jäte- ja kaivospatojen turvallisuusselvityksen avulla on kaivospadoista valittu jatkotutkimuskohteiksi Siilinjärven ja Pyhäjärven padot, joissa on keskitytty ympäristövaikutusten osalta suotovesien liikkeiden ja vaikutusten tutkimiseen.

Sortuman terveyst- ja ympäristövaikutusten arvioiminen edellyttää sortuman vaikutusalueiden sekä näillä alueilla sijaitsevien riskikohteiden tunnistamista. Näin ollen rikastushiekan ja jäteveden leviämisperrosten tekeminen on olennaista niille kohteille, joista piirros vielä puuttuu.

Patojen tarkkailun ja patotietojen ylläpidon suhteen on määraikaistarkastuksissa suositeltavaa läpikäydä läjitettyjen rikastushiekkojen määriä ja allasalueella liikkuvien vesien laatutietoja sellaisella asiantuntemuksella, jotta sekä padon toiminnan aikaiset että sortuman aiheuttamat ympäristövaikutukset voidaan tarkistaa.

Kaivospatojen useisiin ongelmiin on vaikea sanoa yksiselitteistä syytä. Voi olla, että ongelmat kirjataan helpommin kuin jätepadoilla tai rakennusmateriaaleissa ja -tavoissa voisi olla parantamisen varaa. Mahdollisissa ongelma- ja häiriötilanteissa on tärkeää laskea tai arvioida ympäristöön levinneet kiintoaines- ja vesimäärät ja kiinnittää enemmän huomioita myös levinneiden aineiden vaikutuksiin häiriöraportoinnissa. □

VIITTEET

- Maa- ja metsätalousministeriö. 1997. Patoturvallisuusohjeet. Helsinki. Patoturvallisuusohjetyöryhmä. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 7/1997. 90 s.
- Salminen, R., Heikkinen, P., Nikkarinen, M., Parkkinen, J., Sipilä, P., Suomela, P., Wennerström, M. 2000. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn opas kaivoshankkeisiin. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja, 20/1999, 80 s.
- Sivonen, M. ja Frilander, R. 2000. Patoturvallisuuden toteutumisen Suomen jäte- ja kaivospadoilla. Luonnos jäte- ja kaivospatoprojektin raportista. Suomen ympäristökeskus.
- Williams, Roy E. 1975. Waste Production and Disposal in Mining, Milling and Metallurgical Industries. Miller Freeman Publications, Inc. USA. 489 s. ISBN 0-87930-035-3

SUMMARY

Safety and environmental impacts of tailings dams in Finland

There are 12 tailings dam sites in Finland and they have been investigated along the other waste dams in the project called Dam Safety Realization of Waste and Tailings dams in Finland, which is coordinated by the Finnish Environment Institute. Typical characteristics of tailings dams are their large size and considerable amount of impounded tailings. The construction materials for the dams are normally generated in the mine and that is why they vary a lot. The assessment of environmental impacts of the tailings dam functioning and the failure have mostly been done on the basis of the amount and the quality of impounded tailings. The environmental impacts during the tailings dam functioning are either caused by seepage through the dam, the discharge of the clarified water, which is used to the transportation of the tailings, or the dusting of the dry solid substances. The mentioned phenomena may cause the pollution of groundwater, soil, surface waters and immediate surroundings of the tailings dams. The failure of the tailings dam may cause many immediate impacts to humans and the environment. In addition there are many health and environmental risks due to long-term exposure to the harmful substances of the spread tailings. There are more problems and malfunctions reported from the tailings dam compared to the other industrial waste dams. One of the many reasons for that might be the erosion sensitive tailings used as construction material. Safety monitoring and inspections are mainly done by the demands of the authorities, which are included in the Dam Safety Code of Practice by the Ministry of Agriculture and Forestry.

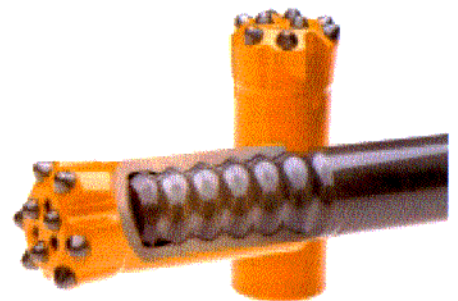
The new MAGNUM SR drifting system. Its strongest argument is full of holes.



The trend in drifting and tunnelling is clear. Hydraulic rigs are becoming ever more powerful and the rounds longer. Trouble is, many of today's rock drilling tools simply aren't up to the strain. At Secoroc, we've taken a long, hard look at the problem. And invested in a solution that will doubtless mark the transition to the next generation of drifting equipment - MAGNUM SR.

We haven't taken the easy way out by increasing the diameter of our rods and bits. Instead, we've come up with an entirely new thread design that adds more material where it's really needed. And that means easier collaring and straighter holes.

We've made life easier for the drillers, too. The bits uncouple readily, facilitating faster changes and smoother handling. And, as an added bonus, the rig and drillstring are subjected to fewer damaging shock waves. In fact, the only shock you'll have is when you count the number of holes at the end of each shift.



TKK:n materiaali- ja kalliotekniikan osasto

PROFESSORI KARI HEISKANEN, TKK, OSASTONJOHTAJA

Yhteenvedo

Materiaali- ja kalliotekniikan osasto on laaja ja monipuolinen opetus- ja tutkimusyksikkö. Sen opetuksen ja tutkimuksen alue jakautuu selviin kokonaisuuksiin, jotka puolestaan kattavat koko materiaalien elinkaaren. Alue ulottuu geologiasta ja geofysiikasta kalliotekniikan kautta metallurgiaan ja materiaalitekniikkaan ja lopuksi kierrätykseen. Osaston opetuksessa on vahva luonnontieteellinen pohja, kuten on aina ollut. Historiaansa pohjaten osaston tutkimus ja opetus on metalleihin keskittyvää.

Osasto kehittää voimakkaasti itseään, jotta se voisi tarjota päteviä osaajia muuttuneen teollisen rakenteen vaatimusten ja muuttuneen diplomi-insinöörin toimenkuvan mukaisesti.

Johdanto

Materiaali- ja kalliotekniikan osasto on maan vanhin metallurgiaan ja materiaalitekniikkaan sekä kalliotekniikkaan keskittyvä osasto. Se perustettiin vuonna 1947 Vuoriteollisuusosastona. Tänä aikana on osastolta valmistunut yli 2000 diplomi-insinööriä, joten sillä on ollut suuri merkitys Suomen metallurgisen ja kaivosteollisuuden kehittymiselle. Osaston tavoitteena on olla edelleen tärkeä opetus- ja tutkimusyksikkö alalla, jossa se edustaa ainoana Suomessa useita osa-alueitaan.


Osasto on suurien haasteiden edessä, kuten kaikki sellaiset osastot, joilla on juurensa metallurgiassa. Materiaali- ja kalliotekniikan osastolla on myös vahva kalliotekniikan osa-alue, mutta sen rakennemuutos on jo työn alla eivätkä haasteet siellä ole enää yhtä suuret kuin materiaalitekniikassa. Metallinjalostuspäivillä viime keväänä esitettiin materiaalitekniikan opetuksen trendejä /1/. Esitelmässä todettiin, että materiaalitekniikan insinöörejä tarvitaan monilla uusilla teollisuuden aloilla kuten esim. mikroelektronikka, informaatiotekniikka, biotekniikka, jne.. Materiaalitekniikka nähdään usein kyseisen tieteenalan yhtenä osa-alueena, eikä enää omana tieteenalanaan. Näin on jo tapahtunut mm TKK:lla. Materiaalitekniikka voi hyvin säilyä omana tieteenalana perustuen (kaikkien) materiaalien rakenne/ominaisuudet/valmistus/suorituskyky yhteyteen, jota materiaalitekniikan osastojen pitää korostaa. Tähän haasteeseen vastaamista osasto pitää tärkeimpänä toimintojensa kehittämisessä lähivuosina.

Organisaatio

Osasto on jälleen ollut itsenäinen TKK:n kahdentoista osaston joukossa vuodesta 1995, jolloin suurosastorakenteesta luovuttiin. Osastolla on n. 60 opettajaa, teknistä ja hallintohenkilökuntaa ja n. 90 tutkijaa ja tutkimusapulaista. Osaston johtajana on professori Kari Heiskanen ja varajohtajana professori Antti Korhonen vuoden 2001 loppuun saakka. Osaston korkein päättävä elin on 13 henkinen osastoneuvosto, jossa on kuusi professoreiden edustajaa, kaksi muun opetushenkilökunnan edustajaa, kaksi muun henkilökunnan edustajaa, kaksi opiskelijaa ja yksi teollisuuden edustaja (TKT J. Asteljoki Outokummulta).

Osastolla on 12 professuuria, joista pysyvästi täytettyjä tällä hetkellä kahdeksan, kolmea hoidetaan määräaikaisena ja yksi on

Kari Heiskanen - CV

1946	syntynyt Helsingissä	
1965	ylioppilas Kallion yhteiskoulu, Helsinki	
1971	DI TKK	
1974	TkL TKK	
1979	TkT TKK	
1970-73	Outokumpu Oy, Vuonoksen kaivos	
1973-76	tutkija TKK	
1976-80	Outokumpu Oy, Kaivostekninen ryhmä	
1980-85	Larox Oy	
1985-	prof TKK	
1989-92	VMY rikastus- ja prosessijaoston pj	
1994-96	VMY rikastusteknisen toimikunnan pj	
1994-96	VMY hallituksen jäsen	
1997-99	VMY tutkimusvaltuuskunnan puheenjohtaja	
1999-	Vuorimiesyhdistyksen varapuheenjohtaja	
1999-	Kaivannaisteollisuus ry hallituksen jäsen	

ilman hoitajaa. Professuurit kattavat koko prosessiketjun geologiasta materiaalitekniikkaan. Professuurit on sijoitettu tätä kirjoitettaessa kahdeksaan vastuualueeseen. Vastuualueet ovat insinööri-geologia, kalliorakentaminen, mekaaninen prosessitekniikka, metallurgia, materiaalien valmistustekniikka, korrosio ja sähkökemian, metallien muokkaus ja lämpökäsittely sekä metalli- ja materiaalioppi.

Osaston organisaatio, kuten koko TKK:n, on kaksiosainen. Vastuualueet vastaavat omasta tutkimuksestaan ja taloudestaan sekä opetuksessa omista pääaineistaan.

Osaston strategiset tavoitteet

Kehittääkseen toimintaansa osasto on ryhtynyt moniin toimenpiteisiin, joita kaikkia on mahdoton tässä esitellä. Toiminnan suunnittelussa olemme pyrkineet siihen, että kirjoitettu strategiamme olisi perusta arkipäivän toiminnalle. Tämän toteuttamiseksi olemme otaneet käyttöön työkaluksi tasapainotetun tulokorttitekniikan /2/. Siinä pyritään saamaan strategia toimivaksi jokapäiväiseksi toiminnaksi tarkastelemalla toimintaa eritasoisten näkökulmien kautta. Niiden tavoitteena on saada aikaan toimenpiteiden luettelo, jota toteuttamalla strategia toteutuu. Tarkastelunäkökulmamme ovat opiskelunäkökulma, opetuksen näkökulma, sisäisten prosessien näkökulma, henkilöstön kehittämisen näkökulma ja taloudellinen näkökulma. Kullekin näkökulmalle on kehitetty mittareita, joilla pyritään seuraamaan sitä eteneekö osasto kohti asettamia tavoitteita.

Osaston missio

Osasto luo Teknilliselle Korkeakoululle, Suomen elinkeinoelämälle ja osastolla opiskeleville lisäarvoa akateemisella huippututkimuksella ja antamalla siihen läheisesti liittyvää ylimmän korkeakouluasteen korkealaatuaista opetusta materiaali- ja kalliotekniikassa ja niihin läheisesti liittyvillä aloilla.



Osaston visio

Osaston koulutus on korkeatasoista, innovoivaa ja uusiutuvaa. Osastolta valmistuneet ovat haluttuja työmarkkinoille. Osasto on kiinnostava ja haastava opiskelupaikka. Osaston henkilökunta on ammattitaitoista, motivoitunutta ja työstään kiinnostunutta sekä pyrkii edelleen kehittämään työtään ja ammattitaitoaan. Osaston tutkimus on korkeatasoista, ammattimaista ja tekijöitään palkitsevaa. Tilaustutkimus on taloudellisesti tervettä. Osaston yhteistyö teollisuuden kanssa on läheistä ja molempia osapuolia hyödyttävää. Osasto siirtää tehokkaasti alansa teknologiaa teollisuuden ja yhteiskunnan käyttöön.

Strategiset tavoitteet

Strategiset tavoitteemme jakautuvat muutamaankin selvään osaan. Jotta osaston visio voisi toteutua olemme todenneet, että meidän tulee asettaa nykyiset tavoitteemme seuraavasti:

1. valmistuneiden määrän lisääminen
 - i. hakijoiden määrän kasvattaminen
 - ii. opiskeluikäisen kadon pienentäminen
2. tutkimuksen laadun edelleen kehittäminen
3. laboratorioden välisen yhteistyön edistäminen.

Ensimmäisen kokonaisuuden toimenpiteet liittyvät opetuksen sisällön ja laadun parantamiseen ja opiskelijoiden sisäänhahkemisen ja pysyvyyden edistämiseen. Toisen kohdan toimenpiteet liittyvät tutkimuksen ammattimaistamiseen. Kolmannen kohdan tavoitteet ja toimenpiteet tähtäävät laajempien tutkimuskokonaisuuksien aikaansaamiseen ja laajemman asiantuntemuksen käyttöön tutkimushankkeissa.

Tietääksemme missä olemme menossa teimme syksyllä 2000 varsin laajan itsearvioinnin, joka on pohja ulkopuolisten arvioinnille, jonka pyrimme saamaan liikkeelle keväällä 2001.

Opetus

Osaston opetus kattaa ainoana Suomessa metallien koko valmistusketjun. Osaston opetuksen painopiste on metallurgiassa ja materiaalitekniikassa. Osastolla on kolme kansallisesti ainutlaatuista pääainetta. Ne ovat kalliorakentaminen, kierrätystekniikka ja korroosionestotekniikka. Opetus on TKK:ssa rakenteellisesti **kuvan 1** mukainen. Tutkinnon ensimmäiseen osaan kuuluu n. 70 ov opintoja. Se käsittää matematiikkaa, fysiikkaa, kemiaa ja yleisiä insinööriaineita. Se on osastolle räätälöity.

Osasto vastaa materiaali- ja kallioteknikan koulutusohjelmasta, joka jakautuu kahteen opintosuuntaan. Ne ovat kallioteknikan opintosuunta ja materiaalitekniikan opintosuunta. Suunnan opinnot ovat n. 30 ov. Niihin kuuluu ammattiaineiden peruskursseja ja yleisiä insinööriaineita. Varsinaiset syventävät ammattiopinnot suoritetaan pääaineessa ja sivuaineessa. Kallioteknikan opintosuunnalla on kuusi pääainetta. Ne ovat

- *Insinööri-geologian pääaine
- *Sovelletun geofysiikan pääaine
- *Kalliorakentamisen pääaine
- *Mekaanisen prosessi- ja partikkelitekniikan pääaine
- *Kierrätystekniikan pääaine
- *European Mining Course pääaine.

Materiaalitekniikan opintosuunnalla on samoin kuusi pääainetta. Ne ovat

- *Metallurgian ja materiaalikemian pääaine
- *Materiaalien valmistustekniikan pääaine
- *Korroosion ja hydrometallurgian pääaine
- *Metalli- ja materiaaliopin pääaine

Perustutkinnon rakenne



Kuva 1. Opintojen rakenne TKK:lla.

Figure 1. The structure of the studies for a M.Sc degree.



Kuva 2. Jatko-opintojen rakenne.

Figure 2. The structure of the studies for postgraduate degrees (licenciate and doctor).

*Materiaalien muokkauksen ja lämpökäsittelyn pääaine

*Puolijohteet ja elektroniikan materiaalit pääaine.

Lisäksi materiaalitekniikan suunnan opiskelijat voivat valita kolmesta osaston ulkopuolisesta pääaineesta:

*Prosessien ohjauksen pääaine

*Polymeeritekniikan pääaine

*Elektroniikan valmistustekniikka.

Pääaineita vastaavat lähes samat sivuaineet, joissa kuitenkin kurssivaatimukset ovat hieman vähäisemmät kuin pääaineissa.

Jatko-opintojen tutkintorakenne on esitetty **kuvas** 2. Sille on ominaista kuten aikaisemminkin, että jatkotutkintoon liittyvä pääaine, sivuaine ja yleisopinnot tulee suorittaa vain kerran. Poiketen aikaisemmasta on mahdollista suorittaa varsinaisen sivuaineen ohella ns. ammatillinen hieman kevyempi n. 10 ov sivuaine, jolla on tavoitteena antaa hyvä yleistiedollinen ko. aiheesta.

Osastolla suunnitellaan opintojen rakenteen uudelleen tar-

kastelua, jotta opinnot vastaisivat tulevaisuuden haasteisiin. Projekti on nimetty MAK 2020 projektiksi. Projektin tavoitteena on suunnitella opintoja siten, että ne ottaisivat huomioon muutokset, joita diplomi-insinöörin toimenkuvassa ja toimintaympäristössä on tapahtunut. Niistä eräs suurimmista on se, että tuotanto ei ole enää tärkein arvo, vaan asiakkaan tarpeiden täyttäminen tuottamalla asiakkaan haluamia tuotteita ja palveluja. Mitä se aivan tarkkaan edellyttää tulevaisuuden diplomi-insinööriltä täytyy löytää keskustelujen ja suunnittelun kautta. Siihen keskusteluun ja suunnitteluun tullaan ottamaan mukaan teollisuuden edustajia, samoin kuin nykyisiä opiskelijoita. Perusperiaatteena voi pitää sitä, että opiskelijoille tulee antaa varsin laaja käsitys alasta ja se ankkuroidaan vahvasti teoriaan ja johonkin erikoisosaamiseen. Opiskelijoilta edellytetään tulevaisuudessa kaikkien materiaali-ryhmien tuntemusta ja heiltä vaaditaan taloudellisia, ekologisia ja sosiaalisia taitoja. Tärkeintä on kuitenkin opettaa ajattelutapa. Sen on oltava taloudelliset reunaehdot huomioonottava luonnontieteellis- teknis-matemaattiseen osaamiseen perustuva ongelmien ratkaisuun kykenevä tapa. Sen uskomme antavan eväät hallita ja viedä eteenpäin nopeaa teknistä kehitystä. Opetuksessa tulee olla mukana kestävän kehityksen ja ympäristösuojelun elementtejä. On vaikea nähdä, että siihen mahtuisi kovin paljoa lisää kieliä, neuvottelutaitoa jne. Jos opetus muuttuu sellaiseksi, että siitä annetaan englanniksi huomattava osa ja opinnot vaativat ryhmätöitä ja perustuvat ongelmien ratkaisuun, niin ammattitieteiden yhteydessä voidaan opettaa myös muita tarpeellisia taitoja ja tietoja. Siitä osastolla on hyviä esimerkkejä kahdesta jo toimivasta kansainvälisestä ohjelmasta. Projekti MAK 2020:n onnistuminen edellyttää selvien painopisteiden luomista myös opetukseen. Sen lisäksi on tarve kansalliseen yhteistyöhön opetuksessa ja luotujen painopisteiden koordinointiin. On ehdottoman tarpeellista, että kansallisesti opetukselliset tavoitteet ovat suunnilleen samat kaikkialla.

Osaston kalliorakentamisen, geologian ja geofysiikan opetuksen osalta on jo ryhdytty toimiin sen uudistamiseksi. Kalliotekniikan ja insinööri-geologian vastualueet tullaan yhdistämään uudeksi vastuualueeksi ja geologian pääaine lakkauttamaan. Geologian edelleen professoritasoiseksi jäävä opetus muokataan palvelemaan kalliorakentamisen, geofysiikan, maan- ja pohjarakennuksen sekä ympäristötekniikan tarpeita. Syntyvä vahvempi kokonaisuus pystyy vastaamaan nykyistä paremmin sekä opetuksen että tutkimuksen tarpeisiin.

Kuva 3.
Ohjelman
logot
Figure 3.
Program
logo



Kansainväliset ohjelmat

Osasto on partnerina kahdessa kansainvälisessä ohjelmassa (**kuva 3**), joissa TKK:n partnereina ovat Delftin teknillinen korkeakoulu Hollannista, Imperial College Lontoosta Englannista, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachenista Saksasta.

Korkeakoulut ovat perustaneet ohjelmia hallinnoimaan säätiön, Federation of European Mineral Programs FEMP, jossa on mukana perustaneiden yliopistojen lisäksi alan teollisuutta ja alan teollisuuden eurooppalainen järjestö Euromines. FEMP:n toiminnanjohtajana ja kurssien johtajana on kaivostekniikan professori Hans de Ruiter Delftin Teknillisestä Korkeakoulusta. Suomessa professorit Pekka Särkkä ja Kari Heiskanen vastaavat EMC- ja EMEC-ohjelmien suomalaisesta osuudesta. Suomessa TKK:lla koordinaattorina toimii DI Alf Westerlund.

Vanhempi ohjelmista on EMC, European Mining Course, joka on nyt viidennellä vuodellaan. Sen suomalaisena alkuunpanijana oli silloinen kalliorakentamisen professori Raimo Matikainen. Sitä vuotta nuorempi on EMEC, European Minerals Engineering Course. Molemmille ohjelmille on yhteistä, että osallistuvien korkeakoulujen ja niiden kanssa yhteistyösopimuksen tehneiden korkeakoulujen neljän vuoden oppilaat ovat yhdessä koko lu-



Kuva 4. EMC ryhmä syksyllä 2000 TKK:lla. Keskellä suomalaisen ohjelmaosan vetäjä professori Särkkä, ylärivissä vasemmalla ohjelmakoordinaattori Alf Westerlund ja oikeassa reunassa kurssien johtaja professori Hans de Ruiter Delftistä.

Figure 4. EMC group in autumn 2000 at HUT. In the middle professor Särkkä, chair of the Finnish program part, upper row at left program coordinator Alf Westerlund and at extreme right professor Hans de Ruiter from Delft, the European programs director.



Kuva 5. EMEC ryhmä 31.3.2000 napapiirillä matkalla Kemistä kohti Kiirunaa. Suomalaisen ohjelmaosan vetäjä professori Heiskanen kuvassa oikealla.
Figure 5. EMEC group 31.3.2000 at the Polar Circle on the way from Kemi towards Kiiruna. Chair of the Finnish program part, professor Heiskanen at right.

kohti tohtorin tutkintoaan.

Tutkimus

Osaston tutkimus on laaja-alaista ja tavoitteellista. Tutkimusvolyymit ovat olleet n. 24-25 milj mk viime vuosina. Tämä on n 57%:a kokonaisrahoituksesta. Koemme, että ala kokonaisuudessaan on relevantti myös tulevaisuudessa. Materiaalitekniikka on eräs niistä painopistealoista globaalilla tasolla, jotka merkittävästi vaikuttavat kansantalouksien kilpailukykyyn. Tässä erikoisesti suomalaisen teollisuuden tiivis yhteistyö osaston vastualueiden kanssa nähdään tärkeänä ja suuria mahdollisuuksia antavana.

kuvuoden. Tavoitteena on, että kunkin korkeakoulun parhaat opettajat opettavat kursseilla. Kurssit ovat varsin vaativia akateemisesti ja opiskelun tahti on tiivis. Opetuksessa painottuvat raportoitavat ryhmätyöt, harjoitustyöt ja seminaarit. Niitä joutuu tekemään kansainvälisissä työryhmissä tiiviissä tahdissa luovien erilaisten kulttuurien ja osaamistauosten karikoissa.

EMC-kurssi painottuu kaivostekniikkaan ja kaivosteollisuustalouteen. Opiskelijat aloittavat syksyllä Otaniemestä (kuva 4), siirtyvät sitten Lontooseen ja joululoman jälkeen Aacheniin ja keväällä Delftiin, jossa kurssi päättyy huhtikuussa.

EMEC-ohjelma on kierrätyspainotteinen prosessitekniikan kurssi, jossa laitosuunnittelulla ja mallinnuksella ja prosessisäädöllä on merkittävä osuus. Ryhmä kiertää myös, mutta asuntolanteesta johtuen eri järjestyksessä. He aloittavat syksyllä Delftissä, menevät sitten Aacheniin ja joululoman jälkeen Lontooseen. He saapuvat helmikuun puolivälissä Otaniemeen, jossa kurssi päättyy toukokuun puolivälissä (kuva 5).

Molemmat ohjelmat ovat antaneet niin opiskelijoille kuin opettajille paljon ja niistä on tullut kiinteä osa opiskelutarjontaa. Ne ovat osoittautuneet erinomaisiksi kurseiksi opettamaan kansainvälistymistä, kykyä tulla toimeen erilaisissa kulttuureissa ja kykyä tulla toimeen eri taustojen omaavien ihmisten kanssa. Ne myös opettavat erinomaisesti kieliä ja ryhmätyöavuja. Kaikki kurssit tähän saakka ovat hitsautuneet hyvin yhteen.

Tutkijakoulut

Osasto osallistuu joko koordinaattorina tai jäsenenä kolmeen opetusministeriön ja Suomen Akatemian tutkijakouluun. Ne ovat

1. Kalliotekniikan tutkijakoulu
 2. Metallurgian tutkijakoulu "Advanced Steelmaking - Enhanced Properties and Products"
 3. Piiteknologian ja mikrosysteemien tutkijakoulu (Silicon Technology and Microsystems)
- Niissä on tällä hetkellä yhteensä kymmenen jatko-opiskelijaa uurastamassa

Painopistealat

Luomalla itsellemme selvät painopisteet, jotka mahdollistavat teknologian siirtymisen edelleen tehokkaasti teollisuuteen, voimme edelleen parantaa tutkimuksen tasoa ja laajuutta. Tästä eräänä esimerkkinä on uusien materiaalien keskushanke, josta hieinan myöhempänä. Osaston painopisteala on tulevaisuudessa materiaalitekniikka ja sen sisällä

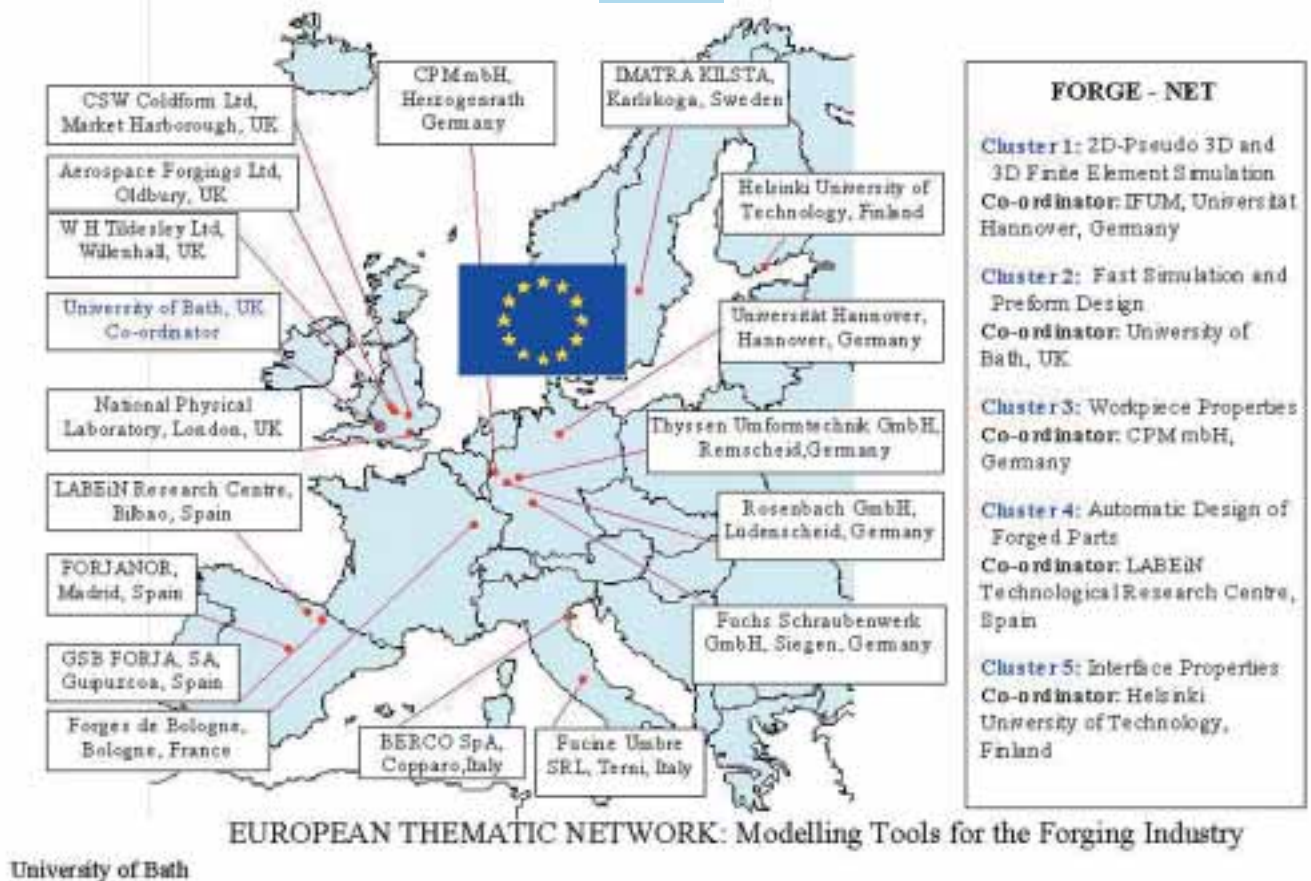
1. uudet materiaalit
2. funktionaaliset materiaalit
3. metallurgisten prosessien perusteet, mallinnus ja simulointi
 - i. uudet prosessit
 - ii. ympäristöystävällisemmät prosessit
 - iii. kierrätysraaka-aineiden käyttö.

Tämä ei tietenkään tarkoita etteikö muutakin tutkimusta teh-

Taulukko 1. Osaston itsearviointinassa esiin tulleita SWOT analyysin kohtia

Table 1. SWOT analysis results from the self assesment performed.

VAHVUUDET	MAHDOLLISUUDET
Hyvä tutkimuksen taso ja tutkijoiden ammattitaito ajankohtaista tutkimusta teknologian siirto toimii kohtalaisesti	Ala on merkittävä ja globaali painopisteala Tutkimustarve on suuri (myös perustutkimuksen tarve) kansainväliset yhteydet tuovat haasteita
HEIKKOUEDET	UHAT
Tutkimuksen hajanaisuus ja heikko jatkuvuus Pienet projektiryhmät ja virkaresurssit Suhde perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välillä epätydyttävä Taloudesta johtuen paljon pieniä projekteja Tutkijoiden palkkaustaso./3/	Tutkimusalojen haavoittuvuus tutkijoiden siirtymässä muihin tehtäviin Laitekanta vanhenee eikä rahaa ole uusimiseen Ei jakseta henkisesti uusiutua korkeakoulun taloudellisen tilan puristuksessa.



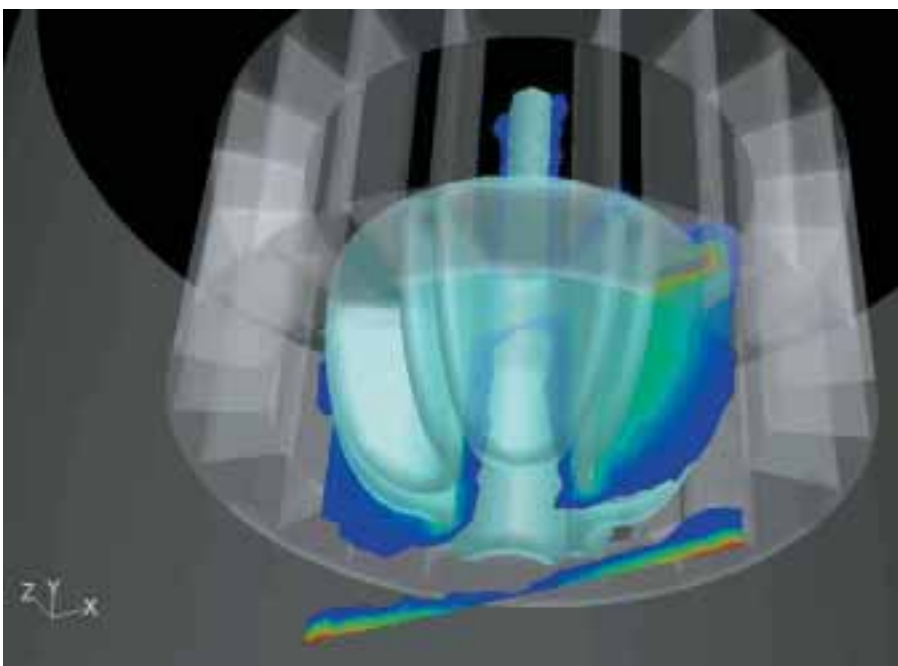
Kuva 6. ForgeNet temaattinen verkko. Figure 6. ForgeNet thematic net.

Takomisen alueella laboratorio on mukana eurooppalaisissa "ForgeNet" ja "WAFAM" teematietoverkoissa (kuva 6), joissa pyritään vastaamaan pienten ja keskisuurien teollisuusyritysten tutkimustarpeisiin kuuma- ja lämminmuovauksen alueella. Laboratorion painopistealueen tutkimuksia ovat materiaalien muokkausprosessien mallintamisprojekti "3DFORM", jossa tutkitaan materiaalin virtausta ja työkaluihin kohdistuvia kuormituksia metallien muovausprosessissa numeeristen simulaatioiden

avulla. Lisäksi laboratorio koordinoi EU:n 5. puiteohjelmaan kuuluvaa hanketta "AluSiForm", jossa tutkitaan pulverimetallurgisesti valmistettujen alumiiniseosten muovattavuutta, mallinnetaan materiaalin virtausta lämminmuovausolosuhteissa ja pyritään estämään muokkauksen aikana syntyviä rakennevirheitä. Muina laboratorion tutkimusaktiviteetteinä voidaan mainita Tekesin rahoittama "kupariseos" -projekti, jossa tutkitaan hyvät lujuus- ja sähköjohtavuusominaisuudet omaavia kupariseoksia sekä teksturoidun rakenteen valmistamisen kiinteään aktuaattorimateriaaliin.

Materiaalien valmistustekniikan ja jauhemetallurgian laboratorio

Materiaalien valmistustekniikan professoria on toista vuotta hoitanut määräaikaisena Michail Gasik. Laboratorion ydinosana on ketjun "materiaalinen suunnittelu - valmistus - rakenne - ominaisuudet - testaus - käyttö" termodynaamis-materiaalitieteellinen tulkinna, hallinta ja mallinnus. Laboratorion tutkimus jakautuu kahteen selvään osaan. Niistä toinen on uudet funktionaaliset materiaalit, joissa laboratorio on ollut aktiivinen erikoisesti energia-



Kuva 7. Vaahdotuskennon hydrodynaaminen simulointi. Figure 7. Hydrodynamic simulation of a flotation cell.

tekniikan materiaaleissa. Toinen laboratorion pääala on numeerinen mallinnus, jossa laboratorioon on keräytynyt syvälinen osaaminen. Siellä on erikoisesti mallinnettu palamista, sulamista ja kaksifaasivirtauksia. **Taulukossa 2** on esitetty laboratorion tutkimuksen painopisteitä.

Korroosion ja materiaalikemian laboratorio

Laboratorion professuurin erikoisalana on edellisen lisäksi myös hydrometallurgia. Korroosion ja materiaalikemian laboratorion teknologiastrategia perustuu metallisten materiaalien ominaisuuksien sekä sähkökemiallisten ilmiöiden ymmärtämiseen. Nämä tekijät muodostavat korroosion teorian, jota täydennetään sovelluskohteen mukaan prosessi- ja valmistustekniikalla. Laboratorion tutkimuksen painopistealueita ovat meritekniikan ja puunjalostusteollisuuden korroosion tutkiminen, tekniset elektrolyysiprosessit, pintakäsittelytekniikka ja sähkökemiallisten mittausmenetelmien kehitys. Meritekniikan korroosiotutkimuksessa tutkitaan tällä hetkellä jäissä kulkevien alusten katodista suojausta. Projektin tavoitteena on saada katodinen suojaus toimimaan mahdollisimman hyvin kaikissa olosuhteissa: laiturissa, Itämeren eri osissa sekä Pohjanmerellä. Myös alumiiniseosten käyttöä uhrautuvina anodeina katodisessa suojauksessa tutkitaan. Prosessi- ja energiateollisuuden korroosiossa kiinnostavana tutkimuskohteena on uusien valkaisuolosuhteiden aiheuttamat vaatimukset sekä korroosiomonitorointi korkeissa lämpötiloissa. Hydrometallurgiassa tutkitaan korkean virrantiheyden käyttöä kuparielektrolyysissä. Tavoitteena on kaksinkertaistaa nykyinen virrantiheys. Muina projekteina ovat kompleksisten köyhien sulfidisten kuparimalmien liuotuksen mallintaminen; köyhien sulfidisten kuparimalmien liukenemiskinetiikka ja kolmiulotteisten elektrodien sähkökemian. Laboratorion kolmannen pääteeman, pintakäsittelytekniikan, tutkimuksista voidaan mainita uuden sukupolven aktiiviset polyaniliinipohjaiset korroosionestopinnoitteet ja ruostumattomien terästen peittäminen ja passiivointi. Mittausmenetelmien osalta pyritään kehittämään CER-tekniikkaa (Contact Electric Resistance).

Mekaanisen prosessi- ja kierrätystekniikan laboratorio

Laboratorion mekaanisen prosessi- ja partikkelitekniikan professuuria hoitaa Kari Heiskanen ja kierrätystekniikan professuuria määräaikaisena Harri Lehto. Laboratorion tutkimus jakautuu selvästi professuureja vastaaviin osiin. Prosessitekniikassa keskeisin kiinnostuksen kohde on ollut vaahdotuskinetiikka ja -hydrodynamiiikka sekä siihen läheisesti liittyen kiintoaineen ja kaasukuulien väliset vuorovaikutukset (**kuva 7**). Myös traditionalisemmat painopisteet kuten partikkeli- ja jauhetekniikka, jauhatus ja luokitus sekä kiintoaineen ja väliaineen erotus ovat edelleen aktuelleja aiheita. Niissä on pyritty keskittymään mallintamiseen ja suljettujen piirien kinetiikkaan ja säädettävyyteen.

Kierrätyksessä ei ole suuria projekteja vaan on edetty tekemällä pienempiä tutkimuksia metallien ja muovien kierrätyksestä. Laboratorion kolmas vahva alue on ex-situ maansaneeraustekniikat.

Kalliotekniikan laboratorio

Kalliorakentamisen professorina toimii Pekka Särkkä. Tämän lehden ilmestyessä ollaan juuri yhdistämässä kalliotekniikan ja insinööriologian laboratoriota yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi.

Nykyisen kalliotekniikan laboratorion tutkimusaktiiviteetti voidaan jakaa neljään osaan

1. kalliomekaniikka
2. kalliotilojen mitoitus
3. kaivosautomaatio
4. kaivosteollisuuslaitos.

Kallion mekaanisen käyttäytymisen määrittäminen ja kalliomekaanisen analyysin suhteuttaminen ydinjätteen loppuvarastoinnin vaatimuksiin on eräs suurista haasteista kalliomekaniikassa. Siinä pyritään kehittämään testaus- ja tulkintamenetelmiä, ymmärtämään primäärisiä murtumismekanismeja sekä etsimään oikeita materiaalmalleja numeerisia analyysejä varten.

Kalliotilojen mitoitus ja mallinnus, mikä käsittää sekä avolou-

Taulukko 2. Materiaalien valmistustekniikan ja pulverimetallurgian laboratorion tutkimusalueita.
Table 2. Research areas of the laboratory of materials production technology and powder metallurgy.

<ul style="list-style-type: none"> • uudet materiaalityypit ja jauhemetallurgia 	kovametallit, timanttityökalut, FG- pinnoitteet, biomateriaalit, komposiitit, lasersintraus, tehoelektronikan ja tietoliikenteen materiaalit ja ratkaisut, mikroaaltouuniteknologia, auto-, avaruus- ja lentokonetekniikka
<ul style="list-style-type: none"> • energiateknologian materiaalit 	lämpö/sähköenergiakonversiojärjestelmät, akut ja polttokennot, fuusioreaktorimateriaalit, soodakattiloiden materiaalit, kaasuturpiinit
<ul style="list-style-type: none"> • korkealämpötilakemian termodynamiikka ja kinetiikka 	korkealämpötilakorroosio, oksidimetallurgia, faasidiagrammit (myös osaa opetusta), jähmettymisprosessit, hapetus/pelkistysreaktiot
<ul style="list-style-type: none"> • tietokonepohjainen prosessimallinnus ja kokeellinen tutkimus 	kuparin valmistusprosessit, sulfatointi ja pölyn käsittely, virtaus- ja sekoitusmallinnus, polttoprosessien mallinnus, prosessien termokineettisten mallien kehittäminen

hosten että maanalaisten kaivosten mitoitus, on ollut eräs laboratorion pääaiheita. Tätä on tukenut tutkimus kaapelipulttituksessa ja ruiskubetonoinnissa.

Laboratorio koordinoi 1992-2000 älykäs kaivoshankekokonaisuutta, jossa sekä kehitettiin uuden sukupolven kaivoslaitteita ja kaivosteknologiaa.

Insinöörigeologian laboratorio

Uuden vastuualueen, johon siis insinöörigeologian laboratorio myös liittyy, nimeä ei ole vielä päätetty. Myös sen tuleva tutkimusstrategia vielä puuttuu, mutta tavoitteena on yhdistää geologista osaamista kalliotekniseen osaamiseen.

Nykyisen laboratorion kahdesta professuurista insinöörigeologian professuuri on täyttämättä ja geofysiikan professuuri on Markku Peltoniemen.

Tutkimus on jakautunut professuureittain. Insinöörigeologiassa tutkimuksen painopiste on ollut ydinjätteen loppusijoittamisen tutkiminen. Siinä on tutkittu sekä analogisia luonnonkohteita että bentoniittisavia. Toinen tärkeä alue on ollut rakennuskivien tutkimus, jossa on mm. tutkittu rakennuskivien taivutuslujuutta sekä termisten syklien vaikutusta marmorilaatujen fysikaalisiin ominaisuuksiin ja rakenteeseen yhdessä kalliotekniikan kanssa.

Geofysiikassa tutkimuksen painopiste on ollut geospaatialisissa analyysimenetelmissä ja luonnonvarain etsinnän ja ympäristön hoidon geofysikaalisissa tutkimusmenetelmissä. Tutkimus on keskittynyt geostatistiikkaan.

CMMP

Osastolla on ollut toiminnassa epävirallinen Centre for Modelling Metallurgical Processes, CMMP, jonka tutkijat ovat keskenään perustaneet. Sen tavoitteena on tutustuttaa muut tutkijat yhteisiin ongelmiin erikoisesti kaksi- ja kolmifaasimallinnuksessa ja esitellä toisille löydettyjä ratkaisuja. Tällä hetkellä CMMP työskentelee saadakseen aikaan yhteisen testin yksi- ja kaksifaasivirtaus- ja virtausmallinnoille. Tavoitteena on selvittää eri kaupallisten virtausmallinnohjelmien toimintaa testissä (Fluent, Fluent-UNS, CFX 4, CFX 5, Phoenix). □

Kirjallisuus

1. Hänninen H., Materiaalitutkimuksen ja opetuksen strategiat Suomessa ja ulkomailla. *Vuoriteollisuuslehti* 3/2000, 45-51.
2. Kaplan R. S. ja Norton P. *The Strategy focused organization*, Harvard Business School. Press, 2000.
3. Muhonen T., Työmarkkinatutkimus 2000, *Tekniikan Akateemiset*, 9 (2000), 22-27.

SUMMARY

The department of Materials Science and Rock Engineering is a multidisciplinary teaching and research unit at Helsinki University of Technology.

The area it covers is divided into distinct entities which in turn do cover the whole range of material cycles from geology and geophysics through mining to metallurgy and materials technology and science and ending in recycling. The teaching has a strong foundation in physics and chemistry as has always been the case. Due to its history the departments teaching and research is largely focused on metals.

The department is developing itself in order to be able to offer highly skilled experts to a changed industrial environment and to a new way how engineers conduct their work.

Metallurgijaoston koulutustapahtumat Vuonna 2001

Tasapainopiirrosten soveltaminen teollisuudessa

Kiinteän tilan hapetus- ja pelkistysreaktiot

Tiedustelut:

Kehittämispäällikkö Markus Hietala ja koulutussihteeri Irja Kellokoski, POHTO, puh. (08) 5509 700 ja faksi (08) 5509 841 ja e-mail: etunimi.sukunimi@pohto.fi

Seminaarijulkaisut

POHTOsta voit tilata myös seuraavia seminaarijulkaisuja:

- B65 (1997) Pintailmiöt metallurgiassa, 200 mk
- B69 (1999) Senkka- ja tyhjömetallurgia, 220 mk
- B71 (1999) Valu ja jäähmettyminen, 240 mk
- B73 (1999) Liuosprosessointi metallurgisessa teollisuudessa - metallipintojen puhdistus ja peittäys, 240 mk
- B74 (2000) Valssaustuotteiden ominaisuuksien hallinta mikrorakennemallein, 240 mk
- B75 (2000) Sulkeumametallurgia - tuoteominaisuuksien hallinta, CD-ROM / kirja 240 mk

Hintoihin lisätään alv 8 % ja postituskulut.

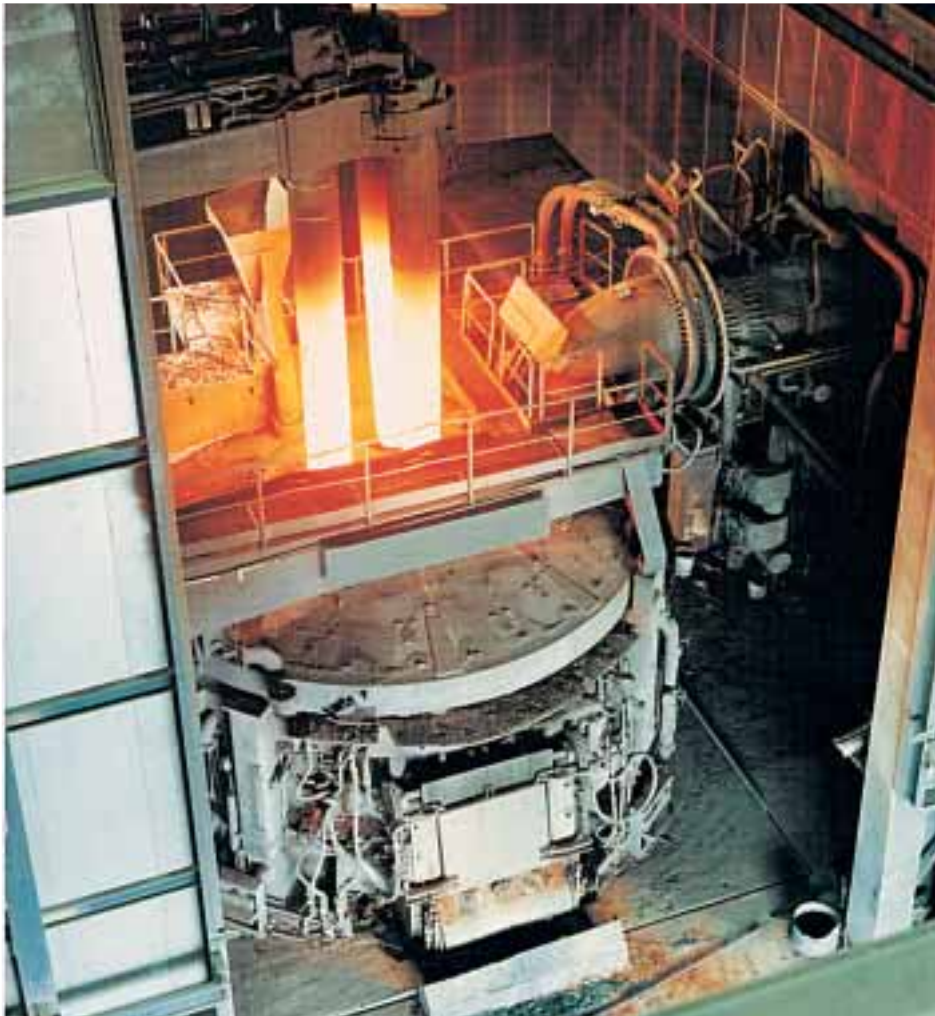
Julkaisutilaukset:

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



Vellamontie 12, 90500 OULU
Puh. (08) 5509 700, faksi (08) 5509 843

E-mail: asiakaspalvelu@pohto.fi, www.pohto.fi



Siemens is working harder than ever to develop intelligent solutions for the steel industry. The latest development: neural networks for 3 electric steel plants and 6 rolling mills worldwide.

In the electric arc furnace, it is important – even essential – that energy be utilized as efficiently as possible. And, it's here that we help the furnace to deliver maximum melting performance with minimal power consumption. In the hot rolling mill, as well, we are now able to move presettings very close to maximum possible precision, without sacrificing process flexibility.

The technology behind this sophisticated capability lies in our neural networks. Analogous to what takes place in the human brain, neural networks process huge amounts of information at high speed. They learn as they go, and use this experience in the ongoing process for continuous optimization of equipment setpoints.

A neural network is now able to adapt all parameters to process requirements online. That's because the learning capability of the system enables it to provide complete and absolutely reliable results – in every phase of the process. And that enables us to achieve outstanding productivity and quality, as well as a significant reduction in the time and money it takes to commission new efficiency-enhancing systems.

More information?

Hannu K. Heikkilä
Teollisuuden projektit ja tekniset palvelut
Puhelin 010 511 3719
Faksi 010 511 3452
E-mail hannu.k.heikkila@siemens.fi

Neural Networks for Steel Plants and Rolling Mills

How the Human Touch Enhances Process Efficiency

Industrial Projects
and Technical Services

*Your success
is our goal*



TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Materiaali- ja kalliotekniikan osasto

Diplomi-insinöörit, suoritettut tutkinnot

Jari Rautakorpi, The Near-Field Strength of Nuclear Waste Repository – 3DEC Stability Analyses at Posiva Investigation Sites, prof. Särkkä, 25.1.2000

Mirko Soronen, Louhinnan laadunparantaminen Gavrilovon kylässä Karjalan Tasavallassa, prof. Särkkä, 14.3.2000

Jussi Särkkä, Uusi etälukukorttien valmistusmenetelmä, prof. Kivilahti, 14.3.2000

Jouni Lounasmaa, Developing New Markets for Silicon Sensors, prof. Veikko Lindroos ja prof. Mika Naumanen, 14.3.2000

Piritta Salonen, Nikkelsulfaatin vesiliuosten aktiivisuusmittauksiin tarkoitettun sähkökemiallisen kennon valinta ja testaus, prof. Jalkanen, 11.4.2000

Asta Valkiainen, Improving the Board Level Reability Procedure in New Product Process, prof. Kivilahti, 11.4.2000

Mikko Immonen, Heat Transfer and Solidification in Continuous Casting of Copper Bilt, prof. Holappa, 25.4.2000

Joona Koponen, Kuituoptinen infrapunakosteusanturi, prof. Leppihalme, 25.4.2000

Janne Turunen, Tutkimus virtauksista OK-vaahdotuskennossa, prof. Heiskanen, 25.4.2000

Sami Ahonen, Eri tekijöiden vaikutus jähmettymiskalon suuruuteen Imatra Steelin bloomivalussa, prof. Holappa, 9.5.2000

Tapio Saarinen, Virtauksen indusoima kiteytyminen metalloseenikatallyteillä polymeroiduilla polyeteeneillä, ja polypropeeneilla, prof. Seppälä, 9.5.2000

Toni Mattila, Design for Manufacturability, Development of a Design Guideline Set and a Management System, prof. Kivilahti, 23.5.2000

Tuukka Savisalo, The Performance of Thermally Sprayed Zinc Anodes in the Cathodic Protection of Reinforced Concrete Structures, prof. Forsén, 23.5.2000

Janne Immonen, Lyijyllä saastuneen maan puhdistus sähkövirran kuljetuskykyyn perustuvalla menetelmällä, prof. Heiskanen, 6.6.2000

Antti Järvinen, Materiaalin ja prosessiparametrien vaikutus huokosen piin valmistuksessa saavutettavaan rakenteeseen, prof. Lindroos, 13.6.2000

Kaijun Tang, Estimation of Fragmentation of Size Distribution in Open Pit, prof. Särkkä, 13.6.2000

Joanna Nuutinen, Development of Preventive Maintenance and Utilisation of Quality Data in the Prototype and Preseries Production in Electronics, prof. Kivilahti, 13.6.2000

Jani Ylänen, Vedyn kehitykseen liittyvien prosessiparametrien vaikutus kaliumhydroksidiliuoksilla syövytetyn piin pinnanlaatuun, prof. Lindroos, 13.6.2000

Kimmo Seppälä, Komponenttievyn reflow-prosessin optimointi, prof. Kivilahti, 5.9.2000

Hanna Pajari, Kuparin esiintyminen konvertterikuonissa, prof. Jalkanen, 3.10.2000

Minja Penttilä, Lead-Free Flip Chip on Board Assembly, prof. Kivilahti, 3.10.2000

Susanna Vesilahti, Teräksen tiivistyksen kehittäminen modernia mitaustekniikkaa käyttäen, prof. Holappa, 3.10.2000

Pasi Koppinen, Geometrinen tekijä vastuskuumennusuunin suolaliuosmallissa, dos. Pekka Taskinen, 7.11.2000

Nikke Petrola, Muoviteollisuuden verkostoituminen Päijät-Hämeessä, prof. Seppälä, 7.11.2000

Juha Levander, Valuparametrien optimointi kupariaihion vaakavalussa, prof. Holappa, 5.12.2000

Jukka Tiilikainen, "Using no-Flow-Technologies in Flip Chip Interconnection Process", prof. Kivilahti, 5.12.2000

Tanja Heimonen, Applicability of SnPb-Bumped Flip Chip to Volume Production, prof. Kivilahti, 27.12.2000

Mirva Heinonen, Microstructural Control in the Powder Metallurgical Processing of Cr3C2Reinforced Steel Matrix Composites, prof. Lindroos, 27.12.2000

Pirkkita Koponen, Kaasualtistustestin käyttö elektroniikan ympäristö-asiatutustuksessa, prof. Kivilahti, 27.12.2000

Riikka Koskelainen, Uudet sähköuuni- ja hybriditekniikat teräksen valmistuksessa, prof. Holappa, 27.12.2000

Matti Sormunen, Detonationsstörningar vid Sprängning i Skirvas, prof. Särkkä, 27.12.2000

Mirva Haikarainen, Nikkeli-titaani-pinnoitteen elastisten ominaisuuksien karakterisointi nanokovuusmittauksella, prof. Lindroos, 12.2000

Tekniikan lisensiaatit, vuonna 2000

Tero Kolhinen, Thermodynamic Modelling of Leach Solutions and Copper Sulphide Minerals Leaching, prof. Jalkanen, 23.5.2000

Tapio Siltari, Austeniittisten ruostumattomien terästen kylmävalssauksen lämpötilamallintaminen, emer.prof. Sulonen, 5.9.2000

Petteri Pesonen, Sulfidimineraalien liukenemisen sähkökemiallinen diagnosointimetodiikka, prof. Forsén, 27.12.2000

Tapio Rautell, Jälkipalaminen konvertteriprosessissa, prof. Holappa, 29.12.2000

Tekniikan tohtorit, suoritettut tutkinnot vuonna 2000

Raimo Ahveninen, The Chemical Aspects of Poor Floatability of Fine Pentlandite, prof. Heiskanen, 13.6.2000

Ulla McNiven, Systematics and Methodology in Boiler Plant Life and Plant Condition Management, prof. Korhonen, 13.6.2000

Marko Kekkonen, Kinetic study on solid state and smelting reduction of chromite ore, prof. Holappa 7.11.2000

Jussi Vaarno, Modelling Concept for Intensive Reacting Submerged Gas Injection a Case Study of a PeirceSmith Converter, dos. Ari Jokilaakso, 29.12.2000

OULUN YLIOPISTO

Tutkinnot geotieteiden koulutusohjelmassa vuonna 2000

Nimi/Tutkinnon aihe

Filosofian maisteri

Ruikka Mattiina, Savimineraalit Pohjois-Atlantin pleistoseenikauden ilmastomuutosten ilmentäjinä.

Näsi Jari, Myöhäis-Proterotsooisten sedimenttikivien provenanssi Varangerin niemimaalla, Pohjois-Norjassa, ajoitettuna Sm-Nd ja Rb-Sr isotooppien perusteella.

Finnilä Jarmo, Kainuun ja Kuusamon varhaisproterotsooisten liuskejaksojen länsiosien metasedimenttien provenanssi ja paleoraupautuminen.

Hyvönen Arto, Podsolimaannoksen kehittyminen drumliinien moreeniin Oulu-Kuusamo-alueella.

Panttila Hannu, Paleoympäristön muutokset Ylikiimingin Latokan-kaan kivikautisella asuinpaikalla.

Suortti Tuomo, Humidity measurements in the free troposphere.

Herronen Tomi, Geofysikaalisia tutkimuksia Vihanninharjun pohjavesialueilla.

Silvola Ilkka, Häiriöiden minimointi magnetotelluurisista siirtofunk-
tioista remote reference- ja robust-menetelmillä.

Filosofian lisensiaatti

Moisio Kari, Rheological structure and dynamical response of the lithosphere in the central Fennoscandian Shield.

Filosofian tohtori

Jokinen Jarkko, Uncertainty analysis and inversion of geothermal conductive models using random simulation methods.

Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Suoritettut DI-tutkinnot vuonna 2000

Tekijä/Diplomityön aihe

Kivelä Satu, Konvertteriprosessin hiilipitoisuuden hallinta sumealla säädöllä, Leiviskä 28.01.2000

Kääriäinen Juhani, TMP-jauhimen teoreettisen mallin testaaminen, Kortela 28.01.2000

Poutiainen Jussi, Läpivalmistuksen hallinta sintrauskoneella sumealla nopeudensäädöllä, Leiviskä 28.01.2000

Puurunen Mika, Hälytysten luokittelu geneerisessä vikadiagnostiikka-arkkitehtuurissa, Leiviskä 28.01.2000

Uusipaavalniemi Jussi, Sääntöpohjaisen asiantuntijajärjestelmäsääntimien kehitys, Leiviskä 24.02.2000

Viirret Katja, Älykkäät menetelmät jäteveden puhdistuskemikaalien annostelun säädössä, Leiviskä 24.02.2000

Voutilainen Jussi, Raudanlaskujen asiantuntijajärjestelmään liittyvien mittausten arviointi, Leiviskä 30.03.2000

Jokinen Jyri, Pyriitti- ja rikkirikasteiden sekoitus ja pasutus, Härkki 20.04.2000

Kaasila Marko, Raudanlaskujen hallinnan asiantuntijajärjestelmän rakenteen määrittäminen, Leiviskä 20.04.2000

Klaavu Ville, Recovery of fines from an integrated stainless steelworks by means of OXYFINES technique, Härkki 20.04.2000

Kumpula Susanna, Pay-back calculation models for investments, Kess 20.04.2000

Asikainen Pentti, Tuotantohyödykkeitä valmistavan PKT-yrityksen kansainvälistyminen, Kess 25.05.2000

Kaisto Harri, Terästehtaan levytuoteyksikön tuotannon kuormittaminen kysyntää ennustamalla, Haapasalo 25.05.2000

Rajala Hanna-Kaisa, EU:n työtaturmaluokituksen soveltuminen Suomen tapaturmavakuutusjärjestelmään, Tarvainen 25.05.2000

Tervaskanto Manne, Rejektinjauhatuksen osaprosessin ajotapojen kehittäminen, Kortela 25.05.2000

Turkka Eeva-Maria, Preconditions for streamlined customer order processing, Kess 25.05.2000

Haapalainen Jukka, Built-in quality control in JOT modules, Leiviskä 15.06.2000

Haltamo Janne, Kerrosleijukattilan palamisprosessin identifiointi ja säätöjen virittäminen, Kortela 15.06.2000

Heikkinen Juha, Sekundääristen raaka-aineiden esikäsitteily ja hyödyntäminen sintraamolla sekä niiden vaikutus prosessiin ja päästöihin, Keiski 15.06.2000

Parttimaa Mika, Äkillisten ja ajautuvien laatuomutosten havaitseminen mallipohjaisella menetelmällä termomekaanisen jauhatuksen osaprosessissa taidepainopaperiinjassa, Kortela, Hiltunen 15.06.2000

Alatalo Sanna, Levylinjan lämpötilan hallinta, Leiviskä 18.09.2000

Laitila Leena, Pölyt, lietteet ja hilset konvertteriprosessin raaka-aineina, Härkki 18.09.2000

Lerssi Iikka, Kiertoleijukattilan säätöjärjestelmän häiriöanalyysi, Kortela 18.09.2000

Louhelainen Marja-Liisa, Pakokaasukatalyysaattorin toimintahäiriöiden diagnoosi, Pohjola 18.09.2000

Niemelä Tanja, Informaatiojärjestelmän tehokas käyttö tuotannon ohjauksessa, Leiviskä 18.09.2000

Toskala Marko, Pasutusuunin simulaattorin suunnittelu ja toteutus, Kortela 18.09.2000

Köykkä Mervi, Lämmönsiirtyminen yksittäisessä kromiitipelletissä nauhasintrauksessa, Härkki 19.10.2000

Niiranen Marko, Menetelmä tietokoneen suorituskyvyn määrittämiseen ja sen soveltaminen hajautetun verkonvalvonnan optimointiin, Leiviskä 19.10.2000

Ojala Satu, Pakokaasukatalyytin deaktivoitumisen karakterisointi, Pohjola 19.10.2000

Peuhkuri Jarkko, Toimintoperusteisen kustannuslaskentajärjestelmän käyttöönotto ja kehittäminen, Kess 19.10.2000

Sandberg Mikko, Kunnossapidon materiaaliologiikan kehittämi-

nen, Kess 19.10.2000

Jokisaari Juha, Ti-seostettujen erityisongelmat sekvenssivalussa, Härkki 06.11.2000

Paananen Timo, Alumiinipitoisuuden ja raudan hapettumisasteen vaikutus rautaoksidiin pelkistymiseen, Härkki 06.11.2000

Huuhntanen Mika, FTIR-tekniikan hyödyntäminen pakokaasukatalyytin deNOx-ilmiöiden tutkimuksessa, Keiski 04.12.2000

Määttä Hanski, Masuunin pesän vuorauksen kemiallinen kuluminen, Härkki 04.12.2000

Suoritettut lisensiaatin tutkinnot vuonna 2000

Tekijä/Lisensiaatintyön aihe/Valvoja(t)/Hyväksytty

Talvisto-Larkimo Tatjana, Polarit 725 sulkeumarakenteen mallintaminen SEM-analyysin ja SOM-neuroverkon avulla, Härkki 25.05.2000

Fabritius Timo, CRK- ja AOD-konvertterin pohjapuhalluksen fysikaalinen virtausmallinnus ja virtaustekninen optimointi, Härkki 15.06.2000

Suoritettut tohtorin tutkinnot vuonna 2000

Tekijä/Väitöskirjan aihe/Valvoja(t)/Hyväksytty

Karppanen Erkki, Advanced control of an industrial circulating fluidized bed boiler using fuzzy logic, Leiviskä 18.09.2000

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Kemiantekniikan osaston vuonna 2000 valmistuneita

Tekniikan tohtori

Jääskeläinen Eduard, The Role of Surfactant Properties of Extractants in Hydrometallurgical Liquid-Liquid Extraction Processes

Diplomityöt

Kortelainen Jukka, Kuparinuuttoliuosten adsorptiopuhdistus
Lampi Marko, Suodatinkankaiden suodatusominaisuuksien mittaaminen

ÅBO AKADEMI

Vuonna 2000 valmistuneet vuoriteollisuuden alalta

Diplomi-insinöörit

Peter Wiklund, Simulering av kuplugn

Ville Lilja, Val av förprov och legeringsoptimering i LD-processen
Kaj Rosing, Modell för estimering av slitageprofilen i masugnens ställ

Markus Slotte, Optimal kombinerings av stålämnen i kvalitetsgrupper med användning av MILP-teknik

Patrick Johansson, Optimering av koksförbrukning i kuplugn

Tekniikan lisensiaatit

Matias Waller, On the Development of Stochastic Models for Predicting Pig Iron Silicon Content

Jan Hinnelä, A System for Interpretation of Stockrod Signals in the Blast Furnace

Jan Torrkulla, Heat Transfer Models Applied in the Steel Plant

Vuorimiesyhdistyksen säännöt

1§

Yhdistyksen, jonka nimi on Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y., kotipaikka on Helsinki

2§

Yhdistyksen tarkoitus on kaivos-, rikastus-, metallurgisessa ja materiaaliteknisessä teollisuudessa ja niihin liittyvillä aloilla toimivien jäsenten ammatillisen tieto- taidon edistäminen ja keskinäinen lähentäminen.

Näihin päämääriin yhdistys pyrkii esitelmien, keskustelujen, julkaisujen, tustustumatkojen, ulkomaisten yhteyksien ym. kautta.

Yhdistyksessä on ammatillisia epäitsemäisiä jaostoja yhteistyön tehostamiseksi ja ammattikysymysten tehokkaampaa käsittelyä varten.

Lisäksi yhdistyksessä voi olla epäitsemäisiä aluekerhoja.

3§

Yhdistys on puolueista ja etujärjestöistä riippumaton. Yhdistyksen tarkoituksena ei ole voiton tai muun välittömän taloudellisen ansion hankkiminen jäsenilleen.

4§

Yhdistyksellä on varsinaisia ja nuoria jäseniä sekä kunniajäseniä. Varsinaiset ja nuoret jäsenet kuuluvat yhteen tai useampaan jaostoon, nuori jäsen kuitenkin vain yhteen. Varsinaiset ja nuoret jäsenet voivat toimia lisäksi jossakin aluekerhossa.

5§

Varsinaiseksi jäseneksi voidaan hyväksyä vahvistettujen jäsenperusteiden mukaisesti 2§:n aloilla toimiva henkilö, joka on suorittanut koti- tai ulkomaisen korkeakoulun loppututkinnon tai jolla muuten voidaan katsoa olevan vastaava ammattitaito tai poikkeustapauksissa muullakin alalla toimiva huomattavan ansioitunut henkilö.

Nuoreksi jäseneksi voidaan valita 2§:n alaan liittyvää ylempää korkeakoulututkintoa Suomessa opiskeleva ylioppilas, joka on opinnoissaan suorittanut puolet tutkintoon vaadittavista opintoviikoista. Nuori jäsen on oikeutettu osallistumaan yhdistyksen toimintaan, mutta ei äänestysiin.

6§

Kunniajäseneksi voidaan kutsua varsinaisen jäsenen, joka menestyksellisesti on toiminut yhdistyksen tarkoituksien hyväksi. Kunniajäseneksi voidaan kutsua myös yhdistykseen kuulumaton henkilö, joka on erittäin huomattavalla tavalla edistänyt yhdistyksen tarkoituksia.

7§

Hakemus varsinaiseksi jäseneksi on jätettävä jäsenhakemuskaavakkeella sille jaostolle, johon hakija haluaa kuulua. Jos hakija haluaa liittyä useampaan jaostoon, tulee hakemus jättää vain yhdelle jaostolle. Jäsenhakemukseen on liitettävä kahden yli 5 vuotta yhdistyksen jäsenenä olleen puolto. Jäseneksi ottamisesta päättää yhdistyksen hallitus jaoston esityksestä.

8§

Hakemus nuoreksi jäseneksi on jätettävä jäsenhakemuskaavakkeella sille jaostolle, johon hakija haluaa kuulua. Jäsenhakemukseen on liitettävä opintorekisterin ote. Nuoreksi jäseneksi ottamisesta päättää yhdistyksen hallitus jaoston esityksestä. Nuoren jäsenen jäsenyysaika on enintään viisi vuotta.

Nuori jäsen siirtyä varsinaiseksi jäseneksi ilmoitettuaan jaostolle tutkinnon suorittamisesta.

Jos nuori jäsen ei jäsenyysaikana suorita tutkintoa, hänen katsotaan eronneen yhdistyksestä.

9§

Jokainen varsinainen jäsen suorittaa yhdistykselle liittymis- ja vuosimaksun. Nuorilta jäseniltä peritään matalampi vuosimaksu eikä heiltä peritä liittymismaksua. Siirtymisestä nuoresta jäsenestä varsinaiseksi jäseneksi ei peritä liittymismaksua, jos on ollut nuorempana jäsenenä yhtäjaksoisesti vähintään vuoden.

Kunniajäsenillä ei ole maksuja.

10§

Jäsen eroaa yhdistyksestä ilmoittamalla siitä kirjallisesti jäsenrekisterin hoitajalle taikka ilmoittamalla erosta yhdistyksen kokouksessa merkittäväksi pöytäkirjaan. Jäsenen, joka ei ole maksanut eikä jäsenrekisterin hoitajan sitä erityisesti vaatiessa maksa erääntyneitä vuosimaksua, katsotaan eronneen yhdistyksestä. Jäsenrekisterin hoitaja esittelee eroilmoitukset yhdistyksen hallitukselle vahvistettaviksi.

Jäsen, joka ei noudata yhdistyksen sääntöjä ja päätöksiä, tai jonka jääminen yhdistykseen jostain muusta syystä katsotaan sopimattomaksi, voidaan hallituksen päätöksellä erottaa yhdistyksestä tai julistaa määrätyn ajaksi menettäneeksi jäsenoikeutensa. Tällaiseen päätöksen vahvistamiseen vaaditaan 3/4 annetuista äänistä.

11§

Yhdistyksen asioita hoitaa hallitus, jonka muodostavat puheenjohtaja, va-

rapuheenjohtaja ja yhdeksän jäsentä.

Hallituksen, sen puheenjohtajan ja varapuheenjohtajan vaali tapahtuu yhdistyksen vuosikokouksessa, jolloin puheenjohtaja ja varapuheenjohtaja valitaan vuodeksi kerrallaan ja jäsenet kolmeksi vuodeksi, kuitenkin siten, että joka vuosi kolme jäsentä on erovuorossa.

Eroavaa jäsentä, puheenjohtajaa ja varapuheenjohtajaa lukuun ottamatta, ei välittömästi voida valita uudelleen.

Hallituksen jäsenten tulee mahdollisimman tasapuolisesti edustaa yhdistyksen eri toiminta-aloja.

Hallituksen, sen puheenjohtajan ja varapuheenjohtajan vaalia valmistelee vaalitoimikunta, jossa puheenjohtajana on aikaisempi yhdistyksen puheenjohtaja ja jäsenenä jaostojen ja aluekerhojen puheenjohtajat. Vaalitoimikunta tekee ehdotuksensa yhdistyksen vuosikokoukselle.

12§

Hallitus kokoontuu puheenjohtajan kutsusta, kun tämä katsoo sen tarpeelliseksi tai kun vähintään kaksi hallituksen jäsentä sitä pyytää.

Hallitus on päätösvaltainen, kun vähintään kuusi jäsentä, niiden joukossa puheenjohtaja tai varapuheenjohtaja, on saapuvilla.

Äänen mennessä tasan ratkaisee puheenjohtajan ääni.

Puheenjohtajan ollessa estyneenä kutsuu varapuheenjohtaja hallituksen koolle.

Hallituksen kokouksissa pidetään pöytäkirjaa, joka tarkastetaan seuraavassa kokouksessa. Hallituksen sihteerinä toimii yhdistyksen pääsihteeri.

Hallituksen kokouksessa ovat oikeutettuja olemaan puhevaltaisina läsnä:

Pääsihteeri, rahastonhoitaja, lehden toimitusneuvoston puheenjohtaja sekä jaostojen ja aluekerhojen puheenjohtajat.

13§

Hallituksen tehtäviin kuuluu : toimia yhdistyksen tarkoituksien hyväksi;

tehdä tarpeelliseksi katsomiaan esityksiä julkisille ja yksityisille tahoille;

solmia yhteyksiä koti- ja ulkomaisten järjestöjen kanssa;

valmistella yhdistyksen kokouksissa käsiteltävät asiat ja kutsua yhdistys koolle; toimeenpanna yhdistyksen päätökset;

esittää vuosikokoukselle jaostojen perustaminen ja lakkauttaminen;

päittää aluekerhojen perustamisesta ja lakkauttamisesta;

päittää jaostojen ja aluekerhojen nimet ja johtosäännöt;

päittää jäseneksi hyväksymisperusteista;

hyväksyä hakijat yhdistyksen jäseniksi tai nuoremmiksi jäseniksi;

pitää luetteloa yhdistyksen jäsenistä; hallita yhdistyksen varoja ja omaisuutta;

laatia tulo- ja menoarvioehdotus ja vuosikertomus;

laatia yhdistyksen toimintasuunnitelma ja siinä yhteydessä vahvistaa jaostojen ja aluekerhojen toimintasuunnitelmat;

esittää vuosikokoukselle kunniajäseneksi kutsumista;

päittää muista yhdistyksen antamista kunnianosoituksista ja palkinnoista ja niiden säännöistä;

päittää sellaiset juoksevat asiat, joita ei tarvitse alistaa yhdistyksen vuosikokouksen ratkaistaviksi;

palkata yhdistyksen varsinaisten jäsenten piiristä pääsihteeri ja rahastonhoitaja, jotka ovat hallitukselle vastuunalaisia;

perustaa muita tarpeelliseksi katsomiaan toimikuntia ja toimia sekä nimetä niihin yhdistyksen jäsenten keskuudesta jäsenet ja hoitajat.

14§

Yhdistyksen jokapäiväistä toimintaa hoitaa pääsihteeri.

Pääsihteerin tehtäviin kuuluu:

toimeenpanna yhdistyksen hallituksen antamat yhdistyksen toimintaan liittyvät tehtävät;

toimia yhdistyksen hallituksen sihteerinä;

vastata yhdistyksen jäsenluettelosta;

vastata yhdistyksen kirjanpidosta taloudenhoitaja apunaan;

valmistella yhdistyksen vuosikokous hallituksen päätösten mukaisesti;

toimia muiden yhdistyksen toimihenkilöiden hallinnollisena esimiehenä.

15§

Yhdistyksen nimen ovat oikeutetut kirjoittamaan puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja pääsihteeri, aina kaksi yhdessä.

16§

Yhdistyksen tilit päätetään kalenterivuositain. Tilinpäätösasiakirjat on hallituksen pöytäkirjojen ja vuosikertomuksen ohella jätettävä viimeistään seuraavan vuoden helmikuun 15. päivänä tarkastettaviksi tilintarkastajille, joiden on niistä annettava tarkastuskertomuksensa vuosikokoukselle.

17§

Yhdistyksen kokouksia ovat vuosikokous ja ylimääräiset kokoukset. Vuosikokous on pidettävä toukokuun 1. päivään mennessä.

Kokouksiin on postitettava kutsu vä-

hintaan kaksi viikkoa ennen kokousta.

Yhdistyksen kokouksen avaa yhdistyksen puheenjohtaja. Kokouksessa puhetta johtaa läsnä olevien varsinaisten jäsenien keskuudestaan valitsema puheenjohtaja. Kokoukselle valitaan samalla tavalla sihteeri. Kokouksessa läsnä olevista varsinaisista jäsenistä valitaan kaksi pöytäkirjantarkastajaa, jotka puheenjohtajan ohella tarkastavat pöytäkirjan. Kokouksessa läsnä olevista jäsenistä valitaan kaksi ääntenlaskijaa.

Kokouksen alussa todetaan sen päätösvaltaisuus ja hyväksytään työjärjestys.

Kokouksissa päätökset tehdään yksinkertaisella äänten enemmistöllä, mikäli säännöissä ei ole toisin määrätty. Yhdistyksen puheenjohtajien ja hallituksen vaalit toimitetaan suljetuilla lipuilla, jos joku varsinainen jäsen sitä pyytää.

Jäsen saa käyttää äänioikeuttaan jonkun muun jäsenen kautta valtakirjalla. Jäsen saa edustaa ainoastaan yhtä jäsentä.

Valitut toimihenkilöt ryhtyvät toimeensa heti vuosikokouksen jälkeen.

18§

Vuosikokouksessa käsitellään seuraavat asiat:

hallituksen kertomus edelliseltä toimintavuodelta;

tilintarkastajien kertomus, tilinpäätöksen vahvistaminen ja vastuuvapauden myöntäminen hallitukselle;

kuluvan vuoden tulo- ja menoarvio sekä sen yhteydessä jäsenten ja nuorten jäsenten vuosimaksun ja liittymismaksun suuruus sekä hallituksen ja tilintarkastajien palkkio;

yhdistyksen toimintasuunnitelma kullalle vuodelle;

puheenjohtajan ja varapuheenjohtajan sekä hallituksen jäsenten vaalit erovuorossa olevien tilalle;

kahden tilintarkastajan ja näille varamiehen vaalit kuluvan vuoden tilien tarkastusta varten;

jaostojen perustaminen ja lakkauttaminen;

kunniajäseneksi kutsuminen;

muut kokouskutsussa mainitut asiat.

Mikäli yhdistyksen jäsen haluaa saada jonkin asian yhdistyksen vuosikokouksen käsiteltäväksi, on hänen ilmoitettava kirjallisesti siitä hallitukselle kulkautta ennen kokousta, jotta asia voidaan sisällyttää kokouskutsuun.

19§

Hallituksen päätöksellä voidaan jonkin erillisasian käsittelemiseksi pitää ylimääräinen kokous. Se on myös kutsuttava kokoon kolmenkymmenen vuorokauden kuluessa siitä, kun vähintään neljäskymmenesosa (1/40) äänioikeutetuista jäsenistä sitä yhdistyksen hallitukselta kirjallisesti esittämänsä asian käsitelyyn pyytää.

Asia on esitettävä perusteluineen ko-

kouskutsussa eikä kokouksessa voi käsitellä muita asioita.

20§

Näiden sääntöjen muuttamisesta tai läsäyksistä niihin on tehtävä päätös kahdessa peräkkäisessä yhdistyksen kokouksessa, joista ainakin toinen on vuosikokous, ja tällöin vähintään 3/4 päätökseen osaaottavista yhdistyksen jäsenistä on oltava siitä yhtä mieltä molemmilla kerroilla. Kokousten välillä tulee olla vähintään kuukausi.

21§

Yhdistyksen purkamiseen vaaditaan, että päätös tästä on tehty kahdessa peräkkäisessä yhdistyksen vuosikokouksessa ja vähintään 3/4 päätökseen osaaottavista yhdistyksen jäsenistä on oltava siitä yhtä mieltä molemmilla kerroilla.

Yhdistyksen purkautuessa on sen varat käytettävä johonkin yhdistyksen viimeisen kokouksen päättämään, yhdistyksen toimintaa lähellä olevaan, yleishyödylliseen tarkoitukseen.

Yhdistyksen tullessa lakkautetuksi käytetään sen varat samaan tarkoitukseen.

22§

Muuten noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa yhdistyslakia. □



Vuorimies- yhdistyksen sääntö- uudistus

Vuorimiesyhdistyksen hallitus päätti eräänä osana yhdistyksen kehittämistä uudistaa sääntöjä mahdollistamaan suunnitellut kehittämissajatukset ja samalla päätettiin, että uudistetaan sääntöjen kieli.

Hallitus on käsitellyt sääntöjä kolmessa kokouksessaan ja haluaa lehden välityksellä esitellä sääntöehdotuksen jäsenistölle. Voimassa olevien sääntöjen mukaan sääntömuutokset käsitellään kahdessa seuraavassa yhdistyksen kokouksessa.

Suurimmat muutokset säännöissä ovat seuraavat:

1§: Ei muutosta.



2§: Yhdistyksen ala on määritelty uudelleen. Se on laajempi kuin aikaisemmin. Yhdistyksen toiminnasta on poistettu edunvalvonta ja tutkimustoiminta. *Alalla on olemassa kattava teollisuuden edunvalvontajärjestelmä (Metalliteollisuuden keskusliiton alaiset Metallinjalostajat ry ja Kaivannaisteollisuus ry). Tutkimustoiminnan poistaminen johtuu siitä, että tutkimusvaltuuskunta lakkautettiin jo 1999.*

Jaostot ja niiden toiminta on säännöissä nostettu merkittävämpään asemaan kuin aikaisemmin ja on mahdollistettu aluekerhojen perustaminen. Jäsenet kuuluvat aina johonkin jaostoon ja voivat halutessaan liittyä myös aluekerhoon. *Tämä mahdollistaa yhdistyksen monipuolisemman ja alueellisen toiminnan.*

3§: Siitä on poistettu maininta kahdesta kielestä. Siihen on lisätty maininta, että yhdistys on etujärjestöstä riippumaton.

4§: Jäsenluokat ovat vain jäsen, nuori jäsen ja kunniajäsen. Pykälästä ja säännöistä on poistettu kannattajajäsen ja kirjeenvaihtajajäsen.

5§: Ei varsinaisia muutoksia, mutta jäsenperusteiden vahvistaminen siirretty pykälään hallituksen tehtävistä.

6§: Poistettu kohta kannattaja- ja kirjeenvaihtojäsenistä.

7§: Pykälää muutettu vastaamaan nykyistä käytäntöä, joka toimii hyvin. Jäseneksi hyväksymisessä on poistettu vaatimus siitä, että hallituksessa pitäisi kuuden hallituksen jäsenen sitä puoltaa. Pelkkä yksinkertainen enemmistö riittää.

8§: Pykälä on uusi. Se vastaa edellistä pykälää, mutta koskee nuoria jäseniä. Nuoren jäsenen asemaa on pyritty siinä selkiinnyttämään.

9§: Maininta ainajäsenyydestä maksamalla 10 v maksu on poistettu. Maininta nuoren jäsenen maksuista hänen siirtyessään varsinaiseksi jäseneksi on lisätty.

10§: Tämä on nykyinen 8§:ä vastaava pykälä. Siinä kiristetään toimintaa niitä jäseniä kohtaan, jotka eivät maksa jäsenmaksujaan. Maksamattomuus maksuohjauksen jälkeen johtaisi eroamiseen jo yhden maksamattoman vuoden jälkeen.

11§: Pykälään on lisätty maininta vaalitoimikunnasta ja sen kokoonpanosta.

12§: Pykälään on lisätty maininta pääsihteerin toimimisesta hallituksen sihteerinä. Läsnäolo ja puheoikeus on lisätty aluekerhojen puheenjohtajille.

13§: Hallituksen tehtävät on kerätty säännöistä tähän pykälään. Pykälään on lisätty hallituksen tehtäviin seuraavat asiat:

yhdistyksen toimintasuunnitelman laatiminen ja siinä yhteydessä jaostojen ja aluekerhojen toimintasuunnitelmien vahvistaminen;

jaostojen perustamisen ja lakkauttamisen esittäminen vuosikokoukselle;

aluekerhojen perustamisesta ja lakkauttamisesta päättäminen;

jaostojen ja aluekerhojen nimistä ja johtosäännöistä päättäminen;

kunniajäseneksi nimittämisen esittäminen vuosikokoukselle;

muista yhdistyksen antamista kunnianosoituksista ja palkinnoista ja niiden säännöistä päättäminen.

14§: Uusi pykälä, jossa käsitellään pääsihteerin asema ja tehtävät.

15§: Muutos nykyiseen 13§:än on, että sihteeri on korvattu pääsihteerillä.

16§: Ei asiamuutosta nykyiseen 14§:än

17§: Määritelty, että yhdistyksellä voi olla vain kahdenlaisia kokouksia; vuosikokous ja ylimääräinen kokous. Kokouskäytäntöä on selkiinnytetty. Nyt on määritelty selvästi, että kaikkiin kokouksiin on valittava erikseen puheenjohtaja ja sihteeri.

18§: Nykyisen 16§:n mukaisesti vuosikokouksen tehtäviin on lisätty jaostojen perustaminen ja lakkauttaminen sekä kunniajäseneksi nimittäminen.

19§: Uusi pykälä, joka määrittelee ylimääräiset kokoukset

20§: Ei muutoksia

21§: Ei muutoksia

22§: Ei muutoksia

Nykyinen 17§ poistetaan

Nykyinen 19§ poistetaan, koska sen asiat on esitetty aikaisemmissa pykälissä. □

MINERAALIT

JUHO HUKKA

Oliviini

Oliviini on vanhimpia ihmiskunnan käyttämiä korukiviä. Egyptiläiset louhivat peridoottia jo 3500 vuotta sitten. Sitä käytetään myös tulen ja kulutuksen kestävässä teollisuusmineraalina.

Oliviini on yleinen mineraali, jota löytyy harvasta paikasta suurempia määriä. Se on koostumukseltaan melko yksinkertainen silikaatti, seossarja, jonka päätejäsenet ovat rautarikas fayaliitti, Fe_2SiO_4 ja magnesiumrikas forsteriitti, Mg_2SiO_4 . Oliviinin väri vaihtelee kellanvihreästä kirikkaan vihreään. Myös erilaiset ruskean sävyt ovat yleisiä. Oliviinin kovuus Mohsin asteikolla on 6.5-7 eli sitä voidaan käyttää myös korukivenä. Ominaispaino vaihtelee välillä 3.3 g/cm³ – 4.2 g/cm³ siten, että magnesiumrikas forsteriitti on kevyempää. Oliviinia näkee harvoin omamuotoisina kiteinä.

Fayaliitti muodostaa seossarjan myös mangaanin kanssa. Mangaanipitoinen oliviini on harvinainen tefroiitti ja muuan rauta-mangaaniseos tunnetaan nimellä knebeliitti. Oliviinin korukivenä käytetty muunnos on peridootti, kauniin vihreä, läpinäkyvä mineraali.

Oliviinin ainekset ovat peräisin syvältä maapallon vaipasta ja mineraali on ns. ultraemäksisten kivien oleellinen osa. Oliviinin sulamispiste ja samalla kiteytymislämpötila ovat korkeat, joten kivisulusta se kiteytyy ensimmäisenä silikaattimineraalina. Siksi sitä voi löytyä esimerkiksi basalttilaavoista isoinakin hajara-keina, vaikka laava muuten olisi täysin lasimaista tai huokoista hohkaa vailla muita kiteitä. Oliviinilla on kuitenkin taipumus muuttua helposti muiksi mineraaleiksi, kuten serpentiiniksi, joten esimerkiksi Suomen kallioperässä se on

melko harvinainen tuttavuus, vaikka ultraemäksisiä kiviä on kohtalaisen runsaasti. Oliiviinia on myös rauta-nikkeli-meteoriteissa, joista se saattaa muodostaa jopa puolet.

Kuumuutta ja kulutusta kestävä

Oliiviinin sulamislämpötila on noin 1800 astetta ja lisäksi se ei juuri reagoi kemiallisesti korkeassakaan lämpötilassa. Siksi sitä käytetään teollisuudessa monissa yhteyksissä, missä tulenkestävyys on ehdoton vaatimus. Saven ja veden kanssa oliiviinihiekkasta saa valumuotteja, jotka eivät reagoi sulan metallin kanssa. Siitä tehdään myös tulenkestäviä tiiliä esimerkiksi terässulattoihin ja valokaariuuneihin.

Oliiviinihiekkaa on käypäinen aines myös hiekkapuhallukseen. Karkeampia fraktioita käytetään metallipintojen puhdistamiseen tai graffitien siivoamiseen betoniseinistä. Hienommilla taas puhdistetaan esimerkiksi vanhoja maaleja



Oliiviinihajarae laavakivessä. Kuva: Jari Väätäinen, GTK



Perideotteja.
Kuva: Jari Väätäinen, GTK

puupinnoilta.

Oliiviinin tuottajia ovat Yhdysvallat, Etelä-Afrikka, Norja, Kiina ja Venäjä. Korukivimuunnosta eli peridoottia tuottavat lisäksi mm. Egypti, Myanmar ja Brasilia.

Köyhän miehen smaragdi

Oliiviinin korukivimuunnos peridootti on saanut nimensä arabiankielen sanasta *faridat*, joka tarkoittaa jalokiveä. Peridoottin väri vaihtelee vaalean kellanvihreästä tuoreen ruohon voimakkaan kirkkaan vihreään. Monet ovat verranneet peridoottia sävyltään tummempaan ja täyteläisempään smaragdiin ja nimittäneet sitä ”köyhän miehen smaragdiksi”.

Muinaiset egyptiläiset louhivat peridoottia Punaisen meren tulivuorisaarelta, Zebargadilta, jo noin 3500 vuotta sitten. Samainen saari tunnettiin pitkään nimellä Saint John’s Island. Se sijaitsee noin 80 kilometrin päässä rannikolta suurin piirtein samalla leveysasteella kuin Assuanin pato Niilissä. Historioitsija Plinius Vanhempi on tutkinut ja kuvannut saarta. Tuohon aikaan paikkaa tosin

nimitettiin Käärmeasaareksi siellä asustavien monien myrkkykäärmeiden vuoksi. Lopulta muuan Egyptin hallitsija lopetti käärmeet, mutta piti kaivostyöläiset täysin erityyksissä saarella, joka pysyikin vuosisatoja salassa länsimailta.

Arkeologit ovat löytäneet Zebargadin peridootteja Aleksandriasta ja muinaisen Kreikan raunioista. Raamatussa kuvataan israelilaisten ylipapin rintalevyä, johon oli kiinnitetty 12 jalokiveä, yksi kutakin Israelin heimoa kohti. Yksi näistä oli peridootti, todennäköisesti Zebargadin saarelta peräisin. Myös kuningas Hesekielin mainitaan kantaneen suurta peridoottikiveä. Raamattu tuntee peridoottin nimellä krysoliitti. Legendojen mukaan se oli myös kuningatar Kleopatran lempikivi. Peridoottia tuotetaan saarella edelleen, mutta monet muut alueet maailmassa ovat ajaneet ohi.

Burmassa eli nykyisessä Myanmarissa sijaitseva Mogokin alue on kautta maailman tunnettu monenlaisten jalokivien tuottaja, myös peridoottin. Yhdysvaltain Arizonassa oleva San Carlos Apache Reservation tuottaa sekä teolli-

suusmineraali oliiviinia että korukivimuunnos peridoottia. Vain apassi-intiaaneilla on oikeus louhia alueella. Muita tuottajia ovat Norja, Australia, Brasilia, Havaijin saaret sekä Kongo. Suurin hiottu peridootti, 310 karaatin kappale, on esillä Smithsonian Instituutissa Washington D.C.:ssä Yhdysvalloissa. Kohteita esimerkkejä on myös Moskovan ja Lontoon museoissa.

Mineraalimaailman monivitamiini

Muinaiset egyptiläiset käyttivät peridoottia parantamiseen. Myös azteekit ja inkat uskoivat sen maagisiin voimiin ja käyttivät sitä mm. puhdistamaan keuhkoja, imunesteitä, vatsaa, maksaa ja lisämunuaisia.

Vielä nykyisinkin mineraalien voimiin uskoville peridootti on oikea ihmelääke. Sen uskotaan suojaavan ihmistä negatiivisuudelta, mitä ikäänään se sitten tarkoittaakin. Se parantaa tulehduksia, vatsahaavoja ja kilpirauhasvaivoja sekä edistää uudistumista, puhdistumista, jälleensyntymistä ja kasvua.

Mineraalien voimaan uskovat väittävät peridoottin kantajien kaiken muun lisäksi nauttivan avio-onnesta. Ehkä siksi, että sen sanotaan tuovan mukanaan kaunopuheisuutta ja pysyvän vapautuksen sekä henkisestä että ruumiillisesta epävarmuudesta.

Mineraaliparantajat liittävät peridoottin myös stressin poistoon, rentoutumiseen, elämänvoimaan, parantaviin kykyihin, mukavuuteen ja sisäiseen näkemykseen. Eli rohtona lähes viinan väärä. □

Mitä on VUORITIEDE ja mikä ihme on VUORIMIES?

DI LARS J HUKKINEN, KARJAA



A—MORTAR. B—UPRIGHT POSTS. C—CROSS-BEAMS. D—STAMPS. E—THEIR HEADS. F—AXLE (CAM-SHAFT). G—TOOTH OF THE STAMP (TAPPET). H—TEETH OF AXLE (CAM).

Lähde: Georgius Agricola: De re metallica 1556. Vom Bergkwerck Basel 1557.

Olen saanut vastattavikseni otsikon kysymykset. Kysymyksiin voisi vielä lisätä: Mitä on VUORITEOLLISUUS? Lyhyt vastaus voisi olla: virallisen nykysanaston mukaan mitään tällaisia käsitteitä ei enää ole. Näitä nimityksiä voitaneen kuitenkin vielä käyttää Tekniikan museossa. Vuoriteollisuus on nykysanastossa KAIVANNAISTEOLLISUUTTA. Kaivannaisiksi katsotaan maankamاران mineraaliset tuotteet kuten malmit, teollisuusmineraalit, teollisuus- ja rakennuskivet sekä käyttökelpoiset maalajit.

Kaivannaisteollisuutta on se teollisuuden ryhmä, joka irrottaa ja toimittaa käyttöön luonnosta löydettyjä kaivannaisia. Ryhmän tärkein haara on **KAIVOSTEOLLISUUS**, jonka lisäksi merkittäviä alalla ovat **kivilouhokset**, hiekan ja soran **lajittelulaitokset**, **savenotto** sekä **turveteollisuus**.

KAIVOSTOIMINNAN keskeinen alue, **vuorityö**, on joko hiekaesiintymien huuhdontaa, avolouhostoimintaa tai maanalaista louhintaa. **Kaivoksena** pidetään sellaista kaivannaisesiintymää, jonka hyödyntäminen on **taloudellisesti kannattavaa**. Jos kaivannainen sisältää **metallien** taloudellisen valmistuksen raaka-aineeksi **riittävän määrän metallimineraaleja**, kaivannaista nimitetään **malmiksi**. Malmiraja riippuu paitsi kaivannaisesiintymän koostumuksesta myös esiintymän suuruudesta ja metallien hintatasosta.

Perinteisesti on kaivostoiminnalle

edellytyksiä luova **malmietsintä** luettu kiinteästi vuoriteollisuuden oheistoimintoihin kuuluvaksi. Kaivannaistoiminnan osaksi lasketaan hyötymineraalien **rikastaminen**, jolla tarkoitetaan hyödyntettävien mineraalien **pitoisuuden lisäämistä** kaivannaismurskeessa tai -jauheessa erottamalla sivukiveä jätteeksi tai vähempiarvoiseksi materiaaliksi. Rikastamista sovelletaan sekä malmeihin että muihin mineraalikaivannaisiin.

Kaivannaisia jalostavasta teollisuudesta on vuoriteollisuuteen kuuluviksi vanhastaan laskettu **metallien valmistus** sekä **kalkin ja sementin valmistus**. Väljästi tulkiten voitaisiin myös **posliini-, savi- ja lasiteollisuus** lukea vuoriteollisuuteen kuuluviksi, ovathan ne kaivannaisia välittömästi hyödyntävää teollisuutta. Melkein yhtä lähellä on myös rakennuskiviä ja -mineraaleja käyttävä **rakennusosateollisuus** tai edelleen rikkipitoisia malmimineraaleja hyödyntävä **rikkihappoteollisuus**, joka kuitenkin luokitellaan kemikaalien valmistukseen. Maamme suurin kaivos onkin lannoite-teollisuuden hallussa.

1800-luvulta 1900-luvun alkuun puhuttiin **vuoritoimesta** ja **vuoriviljelystä**, näin mm. Eevent Laine väitöskirjassaan "Piirteitä Suomen vuoritoimen historiasta 19-vuosisadan ensipuoliskolla" (Helsinki 1907). Teknilliseen korkeakouluun perustettiin 1937 **vuoritekniikan** oppituoli ja vuonna 1947 erotettiin kemianosastosta **vuoriteollisuusosasto** omaksi opinto-osastokseen. Nykyisin tämän osaston opetusalaista huolehtii **materiaali- ja kalliotekniikan osasto**. Näin se muuttuu Eskon nimistömaailma.

VUORITOIMI oli ilmeinen käänös ruotsinkielen käsitteistä **bergsbruk** ja **bergshantering**, jotka puolestaan vastannevat saksankielen käsitteitä **Bergwerk** ja **Bergbau**. Edellisellä on nyky-saksassa ahdas merkitys 'kaivos', kun se alkuaan on merkinnyt koko toimintaluetta malminlouhinnasta metallien valmistukseen ja muokkaukseen. Alan

vanhin yhtenäisesitys on vuonna 1556 latinaksi ilmestynyt teos "De re metallica", joka vuotta myöhemmin ilmestyi saksaksi nimellä "Vom Bergwerck". Molempien tekijä oli aikansa polyhistori **Georgius Agricola** (alkuaan Georg Pauer tai Bauer), joka eli vuosina 1494-1555 eikä siten koskaan nähnyt teoksiaan painettuina. Teoksen latinankielisestä laitoksesta laati vuonna 1912 englanninkielisen käännöksen vuorinsinööri, myöhemmin USA:n presidentti Herbert Hoover yhdessä puolisonsa kanssa. Liitteenä oleva kuva on Agricolan teoksesta.

VUORIMIES on myös ruotsinkielen käsitteen "bergsman" kautta tullut nimitys. Sen lähde lienee saksankielen "Bergmann". Etenkin Ruotsissa vuorimiehet toimivat vanhastaan "vuorikuntien" osuuskuntamuotoisissa kaivos- ja jalostuslaitosyhteisöissä, joista käytettiin nimitystä "bergslag". Vuorimieheksi luettiin kaikki näissä osuuskunnissa työskentelevät kaivomiehistä langanveittäjiin saakka.

On tullut muotiin puhua teollisuuden

alarypäleistä eli **KLUSTEREISTA**. Vuoriteollisuus on käsittääkseni eräs klusteri, jonka alueella toimivat yritykset ovat liikesuhtein tai suhdanneyhtäläisyyksin kytkeytyneet toisiinsa. Koulutusperhaja ja toimiala antavat tunnukset eri **PROFESSIOILLE**. Jos "**Vuorimiesyhdistykselle**" haluttaisiin antaa moderni nimi, se voisi olla: "**Materiaali- ja kalliotekniikan klusterin professioita edustavien henkilöiden seura**". Minun mielestäni vanha nimi on kyllä iskevämpi! Ellen saa olla vuorimies, olen mieluummin kemisti.

Mitäs sitten on VUORITIEDE?

Joka väittää vuoritekniikan olevan sovellettua luonnontiedettä ja matematiikkaa, hän puhuu puppua. Tiede tuli tälle vuosituhansia vanhalle tekniikan alueelle vasta 1700-luvun lopulla, jolloin tosin jo ruutia käytettiin kallionlouhinnassa, mutta kemiallinen analytiikka vasta teki suuria edistysaskeleitaan. Kehitys oli sitä ennen ollut käytännön toiminnan yritystä ja erehdystä. Metallien rakenteen selvittämisessä päästiin alkuun va-

jaat sata vuotta myöhemmin. Rautametallurgian kaikinpuolinen systematiikka on pääosin 1900-luvun alkupuolelta peräisin. Vuosisadan jälkipuoliskolla on metallurgiassa voitu saada deduktiivis-painotteisia tuloksia, siis teoriasta käytäntöön johdettuja. Ehkä uudet nano- ja tietotekniikkaan perustuvat metallifysiikkaaliset valmistusmenetelmät ovat todella sovellettua teoriaa, mutta ovatko ne vuoritiedettä, siitä en ole varma. En myöskään ole varma, haluavatko muistimetallien tai puolijohdemateriaalien teolliset valmistajat kuulua vuoriteollisuuden piiriin.

Vanhahtava käsitykseni on se, että **vuoritieteisiin** kuuluvia ovat (perustieteiden matematiikan, fysiikan, epäorganisen kemian ja fysikaalisen kemian ohella) mm. mineralogia ja geologia, metallurgia ja metallioppi sovellustieteen sekä sovelletut tieteet materiaalien hienonnuksen, lajittelun ja siirtämisen alueilta. Ehkä atomi- ja metallifysiikka kuuluisivat nykytiedennyksenä mukaan. □

Jn Memoriam

Professori Kalevi Virkkalan elämä päättyi uuden vuosituhannen ensimmäisenä päivänä. Se alkoi Venäjällä (Humppilassa, Venäjän kartanon mailla) kuten hän usein leikkisästi kertoi.

Hänen luonnettaan leimasi lämmin, suora hämäläinen huumori ja rehti huolenpito kanssaihmisistään. Kun virkamiesten asema sodan jälkeen oli tosi keho toimi Virkkala ammattiyhdistysliikkeessä, ollen vahvasti vaikuttamassa Geologiliiton syntyyn ja päämääriin. Hän liittyi Vuorimiesyhdistykseen 1969. Virkkala osallistui sotiimme ensin asevelvollisena 1939-41, mutta taistellen myös läpi jatkosodan, siirtyen siviiliin 28.11.1944. Hän osallistui, kuten muutkin valmiit geologit, tarvittaviin linoitustöihin. Hänelle myönnettiin Vapauden Risti 4 miekkojen kera, hän oli reservin kapteeni.

Virkkala aloitti ammattiuransa apulaismaalajigeologina Geologisessa toimikunnassa 1941, jatkaen vuodesta 1945 Geologisessa tutkimuslaitoksessa turve-, maaperä- sekä valtiongeologina ja vuodesta 1969 osastonjohtajana, siirtyen eläkkeelle 1977. Virkkalan kaudella maaperäkartoitus vauhdittui yhteistyössä Maanmittaushallituksen ja Maatalouden Tutkimuskeskuksen kera, tehtiin maan sora- ja hiekkavarojen inventaario Tie- ja Vesirakennushallituksen kanssa, tehostettiin turvevarojen inventointia KTM:n ja turveteollisuuden toimeksiannosta ja merenpohjan geologista kartoitusta yhdessä Merentutkimuslaitoksen ja Neste Oy:n kanssa. Virkatyön ohessa hän toimi dosenttina Helsingin yliopistos-



Onni Kalevi Virkkala
25.2.1914 - 1.1.2001

sa, oli sotilasgeologian opettajana Sotakorkeakoulussa sekä maaperägeologian erikoisopettajana Oulun yliopistossa 1950- ja 60-luvuilla. Virkkalaa käytettiin paljon asiantuntijana maaperää koskevissa erilaisissa pulmakysymyksissä. Hänet katsottiin päteväksi Helsingin yliopiston geologian ja paleontologian sekä Turun yliopiston maaperägeologian professorin virkoihin.

Kalevi Virkkala perehtyi lavealti geologian eri puoliin jo kesäharjoittelijana ja etenkin suorittaessaan fil.kand. tutkinnon mineralogian ja lisensiaattitutkinnon paleontologian puolella, julkaisten mallitutkimukseksi muodostuneen väitöskirjansa Suomussalmen glasiaaligeologiasta 1951.

Kartoitus- ja osastonjohtotehtäviensä ohella Virkkala jatkoi tutkimustoimintaansa, julkaisten työraporttien lisäksi noin 110 tieteellistä/kansantajuista monografi-aa, karttalehtä tai artikkelia. Hänen aihepiirinsä liikkui geologian ja sen sukulaistieteiden ja käytännön sovellutusten laidalta toiselle, hän kirjoitti myös Suomen Geologisen seuran sekä Geologian Tutkimuskeskuksen historiikin. Moni malminetsijä on saanut avun hänen mainioista moreenin kulkeutumista koskevista tutkimuksistaan. Useimmat julkaisut ovat suomenkielisiä, mutta myös englannin-, saksan- ja ruotsinkieliset tekstit tulivat paperille nopeasti ja jokseenkin painovalmiina.

Laajaa perehtyneisyyttä kartoituksiin tarvittiin hänen toimiessaan Suomen edustajana INQUA:n kansainvälisessä karttatoimikunnassa. Häntä käytettiin Geologisen Seuran, Geologiliiton, Maantieteellisen, Kasvitieteellisen ja Metsätieteen seuran, Suoseuran sekä Rakennusgeologisen yhdistyksen, Tutkimuslaitosten Virkamiesyhdistyksen ja AKAVA:n luottamustehtävissä. Kalevi Virkkala oli Geologisen Seuran kunniajäsen. Hänet palkittiin Suomen Leijonan ritarikunnan komentajamerkillä. Pitkään Virkkalan kanssa työskennellyt Veikko Valovirta kuvasi Kalevi Virkkalaa oivalliseksi opettajaksi ja isälliseksi osastonjohtajaksi.

Vuoriteollisuus-Bergshanteringen -lehti jää kaipaamaan yhtä alamme merkittävimmistä vaikuttajista yhtyen perheen, työtovereitten ja ystävien suruun.

Kalevi Kauranne



Mikä on malmi?

Vuoriteollisuus-Bergshanteringen -lehti on numerossa 4/2000 nostanut esille mielenkiintoisen ja tärkeän kysymyksen, johon on saatu vastaus GTK:sta. Kun esitetty vastaus ei mielestäni selvennä tai kuvastele sen paremmin kaivosteollisuuden kuin akateemiseen käyttäjäkunnan nykyaikaisia käsityksiä, haluan seuraavassa valottaa aihepiiriä laajemmin.

Tieteellisessä tutkimuksessa termit ja käsitteet pyritään määrittelemään niin selvästi, että lukijalle ja kuulijalle välittyy niiden kautta yksikäsitteinen tieto sisällöstä. Käytännössä käsitteet ja termit muuttuvat ja vakiintuvat sitä mukaa, kun tieto lisäantyy ja määritelmiä tarkennetaan. Malmin ja malmiesiintymän käsitteitä on Suomessa vielä aivan hiljattainkin käytetty tavalla, joka on ollut omiaan aiheuttamaan sekaannusta sekä ammattilaisten että erityisesti asianharrastajien keskuudessa. Historiallisen käytännön asemasta termeille olisikin annettava sisältö uusimpien määritelmien ja kansainvälisesti omaksutun käytön perusteella. Seuraavassa esitetyt määritelmät perustuvat nykyisin käytössä oleviin kansainvälisiin geologisiin sanastoihin sekä suomen kielellä julkaistuihin termien selityksiin (Mikkola, A. 1986, Suomen malmigeologia; Niini, H. & Parkkinen, J. 1995, Tuotantogeologia, TTK-IGE, B20). Olen kirjoitusta laatiessani hyödynnänyt myös kokemustani malmigeologian opettajana sekä keskustellut aiheesta eräiden tunnettujen koti- ja ulkomaisten malmigeologian asiantuntijoiden kanssa; erityiset kiitokset annan Markku Isohannille ja Jouni Reinolle mineraalivaranto ja malmivarat -käsitteiden selvittämisestä.

Kansainvälisen käytännön mukaan taloudellisesti hyödyntämiskelpoiset esiintymät erotetaan sellaisista mineraaliesiintymistä, jotka eivät ole taloudellisesti hyödynnettävissä tai joille ei taloudellisuustutkimusta vielä ole tehty. Englannin kielessä "ore" ja "ore deposit" tarkoittavat edellä mainittua ryhmää, kun taas "mineral deposit" on yleisnimi malmi- tai teollisuusmineraaliesiintymälle, eikä tällä termillä ole taloudellisuuden merkitystä. Vastaavasti saksan kielessä *Ezlagerstätte* on hyödyntämiseen kelpaava esiintymä ja *Erzvorkommen* on mineraaliesiintymä ilman taloudellisuuskriteeriä. Tämä taloudellisuusluokittelu on malminetsinnän kannalta keskeinen, koska malminetsinnän ainoa tavoite on taloudellisesti hyödynnettävien esiintymien löytäminen ja luokittelu siis ilmai-

see löydetyn esiintymän käyttökelpoisuuden. Esiintymän taloudellisuus perustuu riittävän mineraalivarannon lisäksi monipuoliseen kustannusten, tuotantoprosessin ja saatavan tuotteen hinnan arvioimiseen.

Malminetsinnän ja kaivosteollisuuden omaksuman käytännön mukaan **malmiesiintymä** on taloudellisesti hyödynnettävä malmi- tai teollisuusmineraaliesiintymä. Vastaavasti **malmi** on se hyötymineeraaleja sisältävä kivilaji, johon esiintymän taloudellisuus perustuu. Malmi koostuu hyödynnettävistä **malmimineraaleista** tai **teollisuusmineraaleista** ja käyttökeltvottomista **harmemineraaleista**. Sellainen mineraaliesiintymä, jonka taloudellisuutta ei ole vielä todettu, tai joka ei ole tehdyn kannattavuusselvityksen mukaan nykyoloissa taloudellisesti käyttökelpoinen, on **malmaihe** tai **mineralisaatio**. Malmiesiintymä vastaa siis yksikäsitteisesti englannin "ore / ore deposit" -käsitettä, yleistermi mineraaliesiintymä vastaa englannin "mineral deposit" ja vastaavasti malmaihe on "prospect". Englannin kielen "mineralization" -termi on jossain määrin ongelmallinen, koska se sananmukaisesti tarkoittaa mineraaleja muodostavaa, yleensä endogeenista tapahtumaa, geologista prosessia, mutta sillä tarkoitetaan joskus (epätarkassa kielenkäytössä) myös prosessin tulosta, mineralisoitunutta kiveä. Suomen kielisessä malmigeologisessa kirjoittelussa **mineralisatio**-sanalla tarkoitetaan yleensä malmitai teollisuusmineraaliesiintymää, jolla ei ole todettua taloudellista käyttöarvoa.

Malminetsinnän tavoitena on malmiesiintymien löytäminen ja toiminta etenee asteittain. Alkuvaiheessa etsintää kohdennetaan **malmivihjeiden** (ore guide) perusteella, joita ovat esimerkiksi malmimineraaleja sisältävät malmilohkareet, geofysikaalisissa mittauksissa todetut anomaliset magneettiset, gravimetriset tai sähköjohtavuuden arvot tai geokemiallisessa tutkimuksessa havaitut erikoiset, malmeille luonteenomaiset alkuainepitoisuudet. Paikallistettu malmimineraaliesiintymä on **malmaihe** (prospect / mineral deposit / mineral occurrence) niin kauan kun se todetaan taloudellisesti hyödyntämiskelpoiseksi, jolloin sitä voidaan kutsua malmiesiintymäksi. Malmaihe on mineraaliesiintymä, jolla on malminetsinnällistä merkitystä. **Löydös** (discovery) tarkoittaa yleensä hyvälaatuisia malmaiheita, jonka taloudellista hyödynnettävyyttä ei kuitenkaan ole vielä tutkittu.

Jotta mineraaliesiintymää voitaisiin kutsua malmiesiintymäksi, on edellytyksenä maankuoreessa paikallistettu ja kolmiulotteisesti rajattu alue, jossa on taloudelliseen kaivostoimintaan riittävä **mineraalivaranto**. Esiintymän mineraalivaranto on yleensä erilainen kuin **malmivarat**. Malmivarojen ja varantojen luokit-

telussa noudatetaan varmuusluokitte-
lua, josta on kansainvälisessä käytössä (esim. Outokumpu Mining Oy) mm. australialainen AusIMM JORC Code. Liki-
main vastaava luokitus on käytössä Kanadassa, mutta YK:n suosittelema käytäntö poikkeaa jossain määrin näistä. JORC-luokituksessa esiintymän mineraalivarannot on luokiteltu inferred (mahdolliset), indicated (todennäköiset) ja measured (todetut) varmuusasteen parantuuessa. Ore reserves (malmivarat) -
termiä käytetään vain taloudellisesti kannattavasta esiintymästä, josta on tehty kannattavuusselvitys tai joka on tuotannossa. Malmivarat luokitellaan probable (todennäköinen) ja proven (todettu) kategorioihin ja niihin sisältyy raakkulaimennukset ja malmitappiot. Kaivoslais-
sa on määritelty **kaivoskivennäisiksi** sellaiset metalliset ja mineraaliset raaka-
aineet, joita kaivoslaki koskee. Tässä muodossa kaivoskivennäinen vastaa likimain englannin kielen "mineral" -
termiin käyttöä, silloin kun sillä tarkoitetaan geologisia raaka-aineita.

Yhden esiintymän puitteissa voi olla useita erillisiä osia, **malmioita**, jotka voivat myös laadullisesti olla erilaisia. Malmiesiintymän rajan **sivukiveä** ("wall rock") vastaan määrittelee joko analyttinen **rajapitoisuus** ("cut off") tai geologinen kontakti, joka voidaan määrittellä geologisen rakenteen perusteella. **Rajamalmi** on sellainen mineralisoitunut kivilaji varsinaisen malmin yhteydessä, joka edullisissa olo-
suhteissa voidaan hyödyntää muun malmin kanssa. **Isäntäkivi** ("host rock") on se kivilaji, jonka mineralisoitunut osa muodostaa malmin.

Palaan otsikon kysymykseen. Nykykaiseen malmi-käsitteeseen liittyy ajatus taloudellisesti hyödynnettävästä mineraalisesä luonnonvarasta. Koska taloudellisuutta ei kuitenkaan voida arvioida ilman, että tunnetaan malmin esiintymisalue ja sen mittasuhteet, pohjautuu malmin määritelmä viime kädessä taloudellisesti käyttökelpoisen malmiesiintymän käsitteeseen, joten malmi on se malmi- tai teollisuusmineraalien kasautuma, johon malmiesiintymän käyttökelpoisuus perustuu.

Edellä olevasta käy selvillä, että malmeille, malmiesiintymälle, malmaiheelle ja myös monille muille tämän aihepiirin käsitteille on löydettävissä loogiset suomen kieliset määritelmät, jotka vastaavat kansainvälistä käytäntöä. Käyttäjien halusta ja tarkoituseristä riippuu, miten näitä määritelmiä sovelletaan käytäntöön, mutta terminologinen horjuvuus ei pitäisi olla kenenkään edun mukaista. Olisi toivottavaa, että esimerkiksi Vuorimiesyhdistyksen puitteissa voitaisiin laatia ja hyväksyä yhdenmukainen käytäntö kaivosgeologiaan ja malminetsintään liittyvistä käsitteistä. Mahdollisen tulevan työryhmän toimintaa helpottaakseni olen seuraavassa hahmotellut suppean sanaston sen mukaan mitä edellä tuli

esitettyä.

harmemineraali, harme - (gangue) malmin ne mineraalit, jotka eivät kelpaa hyödyntämiseen

isäntäkivi - (host rock) kivilaji, jonka osana hyötymineraalit ovat

kaivoskivennäinen - (mineral) kaivoslain määrittelemä maa- tai kallioperässä oleva luonnollinen metallinen tai mineraalinen raaka-aine

kivennäinen - (mineral) mineraali - vanhahtava (n. vuodelta 1852) käänös mineral-sanasta, jota ei kaivoslakia ja eräitä vakiintuneita yhdyssanoja (esim. kivennäismaa, kivennäisaine) lukuunottamatta asiantuntijatekstissä enää juurikaan käytetä

malmi - (ore) maankuoressa malmiesiintymän muodostava luonnollinen mineraalikasuatuma, joka sisältää taloudelliseen tuotantoon riittävän määrän hyödynnettävää mineraaliainesta.

malmiaihe - (prospect / mineral occurrence) mineraaliesiintymä, joka on malmiensinnällisesti mielenkiintoinen, mutta jota ei ole (vielä) todettu taloudellisesti käyttökelpoiseksi.

malmiesiintymä - (ore deposit) luonnollinen malmi- tai teollisuusmineraalien kasautuma, jonka laatu, pitoisuus ja määrä on todettu riittäväksi taloudelliseen hyötykäyttöön. Malmiesiintymä on maankuoressa oleva kolmiulotteinen kokonaisuus, jonka rajat tunnetaan taloudellisen toiminnan kannalta riittävällä tarkkuudella

malmimineraali - (ore mineral) metallisen malmin käyttöarvo perustuu malmi-

mineraaleihin, jotka sisältävät hyödynnettävää metallia sellaisessa muodossa, että sen erottaminen on teollisesti kannattavaa. Malmimineraalit kuuluvat pääasiassa alkuainoiden, sulfidien ja oksidien mineraaliryhmiin ja niitä luonnehtii voimakas valon absorptio ja heijastuskyky, minkä ansiosta ne eroavat tavallisista kivimineraaleista ja niitä voidaan tunnistaa ja tutkia. Usein myös läpinäkymättömiä, opaakkeja mineraaleja kutsutaan yleisnimellä malmimineraali.

malmivarat - (ore reserves) malmiesiintymän taloudellisesti kannattavan osan todennäköiset ja todetut malmivarat. Malmivaroja laskettaessa on huomioitu raakkulaimennus ja malmitappiot

malminetsintä - (exploration, prospecting) tavoitteellista toimintaa, jonka päämääränä on löytää malmiesiintymiä. Englannin "exploration"-termi on sisältöään laajempi ja siihen kuuluu myös malmiaiheen hyödyntämiseen ja käyttökelpoisuuteen liittyvät tutkimukset, "prospecting" on lähinnä malmiaiheiden löytämiseen liittyvää toimintaa

malmio - (orebody) yhtenäinen malmiesiintymän osa; malmiesiintymä voi muodostua useista erillisistä malmioista, joiden laatu ja koostumus voi vaihdella.

malmiviite - (ore guide) luonnosta todettuja yleensä malmeihin ja malmiesiintymiin liittyviä erilaisia geologisia, geofyysikaalisia ja geokemiallisia havaintoja, joita voidaan hyödyntää kohdennettaessa malminetsintää malmien suhteen otolliselle alueelle.

mineraaliesiintymä - (mineral deposit /

mineral occurrence) yleisnimitys luonnolliselle mineraalikasautumalle, jonka taloudellisuutta ei ole vielä todettu tai jolla ei ole nykyisin taloudellista käyttöarvoa. Mineraaliesiintymän sijasta voidaan käyttää mineralisatio-termiä tai myös tarkempia määritelmiä, esimerkiksi sinkkiesiintymä tai talkkiesiintymä, joilla niilläkään ei ole taloudellisen esiintymän merkitystä.

mineraalivaranto - (mineral resources) mineraaliesiintymästä arvioidut mahdolliset, todennäköiset ja todetut varannot. Nämä ovat geologisen tutkimuksen perusteella laskettuja ns. "in situ" -tonneja, joiden yhteydessä ilmoitetaan, mitä rajapitoisuutta (cut off) on käytetty

mineralisaatio - (mineralization) geologinen endogeeninen prosessi, joka kassaa mineraaleja mineraaliesiintymäksi, myös käytetty tämän prosessin tuloksista (mineraaliesiintymä)

rajamalmi - malmiesiintymään liittyvä mineralisoitunut kivilaji, jota voidaan suotuisissa olosuhteissa hyödyntää malmiesiintymän osana.

rajapitoisuus - (cut off) se alhaisin arvomineraalin määrä, jota malmiesiintymässä voidaan vielä taoudellisesti hyödyntää.

sivukivi - (wall rock) välittömästi mineraali- tai malmiesiintymän rajojen ulkopuolella oleva kivilaji

teollisuusmineraali - industrial mineral) mikä tahansa luonnon mineraali, jota voidaan taloudellisesti hyödyntää joko sellaisenaan tai muuhun kuin metallien tai energian tuotantoon tai jalokivenä.

Heikki Papunen, 20014 Turun yliopisto



Kansallsaarrekartta ja "mikä on malmi?"

Viime vuoden loppupuolella Geologian tutkimuskeskus julkaisi Suomen malmiesiintymäkartan, siihen liittyvän saatekirjasen ja lisäksi Vuoriteollisuus-lehdessä N:o 4/2000 esitettiin B. Saltikoffin artikkeli otsikolla "Mikä on malmi". Kaikissa edellä mainituissa julkaisuissa käsitellään maamme malmeja, metalliesiintymiä ja aiheeseen liittyvää terminologiaa tavalla, joka antaa aiheen kommentointiin, suoranaisesti ihmettelyyn.

Suomen malmiesiintymäkartan edellisen painos on vuonna 1976 julkaistu kartta (Kahma A., Saltikoff B. ja Lindberg E.), joten uudelle kartalle voidaan ennakoita pitkä ikää ja laajaa levikkiä. Esiintymien määrä on kartassa lisääntynyt 130:stä 620:een, ei pelkästään uusien esiintymi-

en löytymisen johdosta, vaan siksi, että työ on tehty aikaisempaa kattavampana ja monet pienet esiintymät ovat saaneet paikan kartalla. Kartan yksityiskohtaisempi tarkastelu osoittaa, että tekijät ovat esittäneet taloudellisen arvo-rankingin Suomen kallioperän metalliesiintymistä eli tarkoitus on ollut tehdä todellinen kansallsaarrekartta. Sen mukaan Suomen arvokkaimmat esiintymät ovat järjestyksessä: Kemin kromimalmi, Koitelaisen kromiesiintymä, Akanvaaran kromiesiintymä, Talvivaaran Ni-Cu-Zn-Co -esiintymä, Keretin malmi, Pyhäsalmen malmi, Vihannin malmi jne. Jos Koitelaisen ja Akanvaaran eri horisontit lasketaan yhteen, niin ne taitavat arvossaan mennä Keminkin edelle. Kartalla olevan pallon koon ilmoitetaan olevan suoraan verrannollinen sellaiseen kuparimäärään, joka vastaa arvoltaan malmin laskennallista kokonaismetallisisältöä. Saatekirjanen ei kerro mitään arvomäärityksen perustana olleista malmivaroista, mineraalivaroista tai metallipitoisuuksista eikä edes metallien hinnoista.

Esiintymän arvon määrittäminen tiettyillä metallien hinnoilla edellyttää, että siitä voidaan tuottaa myyntikelpoinen tuote (tuotteita) eli tyypillisesti rikastetta,

jonka hinta määräytyy yleensä eri sulattojen tarjousten perusteella ottaen huomioon myös rahtikulut. Kun lisäksi huomioidaan rikastuksen ja louhinnan saantitappiot sekä louhinnassa myös sivukiven sekoittuminen, voidaan laskea esiintymän todellinen arvo. Näin laskettu oikea, kansainvälisesti käytetty, taloudellinen mittari hyödyntämiskelpoiselle materiaalille on "Net Smelter Return" eli sulaton tarjouksen jälkeen kaivokselle jäävä netto malmitonnia kohti. Näiltä osin kartta on suorastaan harhaanjohtava. Todelliset malmit ja muut metalliesiintymät on yritetty tehdä yhteismitalliseksi, vaikka ne eivät sitä ole. Miten määritetään arvo esiintymälle, josta ei kyetä tuottamaan myytävää tuotetta? Jos vastaavanlainen kartta olisi tehty Suomen metsävarjoista, niin se tarkoittaa sitä, että tekijät eivät olisi kyenneet erottamaan kuusta pihlajasta, eivätkä tukkimetsää pajupensaikosta.

Saltikoff osuu oikeaan tekstinsä alus- sa todetessaan, että "Malmi-sanana käytössä esiintyy ensinnäkin selvää huolimattomuutta". Mutta miksi tuo huolimattomuus, jonka kirjoittaja on havainnut, jatkuu myös kyseisessä artikkelissa ja Suomen malmiesiintymäkartassa. Salti- ➔

koff yrittää perustella vastaustaan tarjoamalla "geologista lähestymistapaa" malmin sanalle. Geologinen kirjallisuus, sanakirjat, julkaisut ja artikkelit tarjoavat kyllä sitä haluavalle mahdollisuuden sokeutua terminologian syövereihin. Kaivosteollisuudessa ymmärretään ja arvioidaan sekä geologien että kaivosinsinöörien malmit samoin perustein. Maailmalla on viimeisten vuosien aikana kiinnitetty erityistä huomiota malmivarojen ja mineraalivarantojen luokitteluun ja niihin liittyvään terminologiaan. Itse asiassa näiltä osin on tapahtunut merkittävää selkiytymistä ja asioiden yksinkertaistumista. Virkamiestenkin voisi vain toivoa pysyvän ajan hermolla. Monissa tärkeimmissä kaivosmaissa, kuten Kanada, USA, Australia ja Etelä-Afrikka, on otettu käyttöön luokittelu- ja raportointiohjeet, joita kaivosteollisuus on kiitettävästi omaksunut. Suurta pieteettiä noudatetaan varsinkin pörssissä noteerattavien yhtiöiden julkisuuteen annettavissa tiedotteissa ja raporteissa, erityisesti malmin, malmivara- ja mineraalivaranto-sanojen osalta. "Malmin todentaminen" edellyttää aina teknis-taloudellista tarkastelua ja malmivarojen ilmoittaminen julkisuuteen vähintään pre-feasibility studyn tasoista selvitystä. Se on myös aina geologien, kaivosinsinöörien, rikastusinsinöörien ja muiden asiantuntijoiden saumatonta yhteistyötä. Sitä edellyttäisi myös oikein ja ammattitaitoisesti laaditun Suomen malmiesiintymäkartan tekemi-

nen. Esimerkiksi Outokumpu Oyj ilmoittaa nykyään vuosikertomuksessaan uusien projektien malmivarat vasta kun kaivoksen avaamispäätös on tehty eli todella perusteellisten kannattavuustarkastelujen jälkeen. Sitä ennen kerrotaan ainoastaan esiintymän mineraalivarantotiedot.

Suomen malmiesiintymäkartan saatekirjasessa todetaan, ettei Koitelaisen vain metrin paksuisten kromihorisonttien hyödyntämistä ole edes ajateltu. Tieto ei pidä paikkaansa, sillä kaivosteollisuuden edustajien velvollisuutena on tehdä selvityksiä maamme kaikkien merkittävien esiintymien, myös Koitelaisen kromiesiintymän, hyödyntämisestä. Ensimmäinen kannattavuustarkastelu tehtiin v. 1979, vain pari vuotta kromiesiintymän löytymisen jälkeen, ja sen jälkeen on tehty useita tarkistuksia. Koitelaisen tapauksessa lopputulos on vain niin yksiselitteisen negatiivinen, ettei kohteen hyödyntämisen syvällisempään suunnitteluun ole ollut vielä aihetta. Tilanne on sama myös Akanvaaran kromiesiintymän osalta. Saltikoff kantaa artikkelinsa lopussa turhaan huolta mahdollisuudesta, jossa merkittäviä esiintymiä jäisi terminologisista syistä hyödyntämisen ulkopuolelle. Kaivosteollisuuden toimintamalliin kuuluu hyödyntämättömien esiintymien uudelleen arviointi määrävälein. Tällöin huomioidaan mahdollisen uuden teknologian vaikutus kyseisen esiintymän kannattavuuteen.

Ennen vanhaan tätä kutsuttiin "malmin tekemiseksi".

Saltikoff on perehtynyt huonosti mm. Outokummun ja Kemian kaivosten alkuvaiheisiin. Viittaukset "oman aikansa teknis-taloudellisten vaatimusten mukaisesti" ja "malmigeologian tutkimatta jättämiseen" sopivat huonosti näihin esiintymiin. Outokummun kuparimalmin lounahinta käynnistyi ajankohtakin huomioiden hämmästyttävän nopeasti malmin löytymisen jälkeen, ja Kemissä tehtiin vuosia intensiivistä tutkimusta oikeiden rikastus- ja metallurgisten prosessin selvittämiseksi. Kokonaan toinen asia on toiminnan alkuvaiheen teknologiavaaikeudet ja taloudellinen tulos, joka Outokummussa johti lopulta kaivoshankkeen päättymiseen valtion käsiin.

On kaksi eri asiaa puhua asioista kahvipöytäpuheissa ja toisaalta julkisuuteen verovaroin tuotetuissa julkaisuissa, joilta on lupa odottaa korkeaa tasoa ja ammattimaista otetta. Valitettavaa on se, että suomenkielellä julkaistut tekstit johtavat monia ei-ammattilaisia ja opiskelijoita harhaan ja herättävät vain sekaannusta. Sopii myös kysyä, minkä kuvan ks. julkaisut välittävät julkisuuteen Suomen kansainvälisesti arvostetusta teollisuuden alasta, joka ei kykene hyödyntämään kartan esittämiä "kansallisaar-teitaan". □

Jouni Reino Kalle Vaajoensuu
kaivosgeologi kaivosinsinööri

FROM MINE TO MARKET WITH SKILL AND CARE

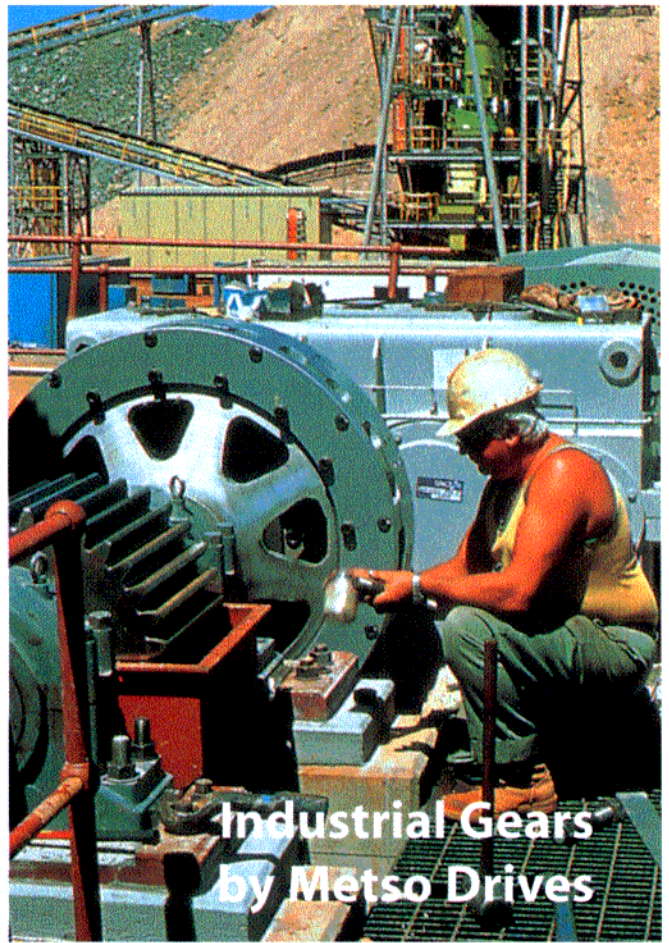


KEMIRA

INDUSTRIAL CHEMICALS

KEMIRA CHEMICALS Oy
Kemphos
P.O.Box 20
FIN-71801 SIILINJÄRVI

Tel: +358 10 86 1215
Fax: +358 10 862 6795
E-mail: kemphos@kemira.com



Whatever your intention, the drive is what matters

Whenever precision and reliability are required for the transmission of high torques, when individuality replaces rigid thought patterns and a global project support opens new perspectives, then there is only one driving force – Metso Drives.

Since the beginning of this year, former Santasalo and Valmet Power Transmission operate under name Metso Drives.

Metso Drives Partner of Heavy Industry

Depending on the individual requirements of the customer, our drive solution is either an adaptation of our modular gear series or a specially designed gear unit.

We offer reliable power transmission solutions for mining process technology and conveying.



metso
engineering

Metso Drives Oy, (former Santasalo Gears)
P.O. Box 158, Fin-40101 Jyväskylä, Finland,
Tel. +358 20 484 126, Fax +358 20 484 127,
www.metsodrives.com

Vanhat ajat paperille Imatralla

Dipl.ekon. Christer Blomgren on palvellut Imatra Steeliä ja sen edeltäjiä Ovako Steeliä, Ovako Oy:tä ja Oy Vuoksenniska Ab:ta Imatran terästehtaan tiedottajana ja tiedotuspäällikkönä yli kolme vuosikymmentä.

Nykyään Christer on keskittynyt Suomen yksityisen terästeollisuuden varhaisten arkipäivän tapahtumien dokumentointiin. Hänen käynnistämänsä muistojen keräyskampanjaan on reagoitu innolla, ei pelkästään Imatralla, vaan kynään tai puhelimeen on tartuttu myös Imatra Steelin ulkopuolella. Juttutulva ei osoita laantumisen merkkejä.

Tähän mennessä Christer on koonnut saaliinsa kahteen, Berndt Grönblomin yhdessä Gustaf Aminoffin kanssa vuonna 1915 perustaman Elektrometallurgiska AB:n ja sen seuraajan Oy Vuoksenniska Ab:n vaiheita käsittelevään muistelmakirjaan. Ensimmäinen, ”*Puuhiokkeesta rautaan ja teräkseen*”, ilmestyi vuonna 1996 ja toinen, ”*Rautainen leipäpuu*”, vuoden 1999 lopulla*.

Teokset käsittävät kumpikin yli 50 erillistä kirjoitusta. Ne eivät kerro pelkästään Imatran oloista tai Vuoksenniska-yhtiön asioista, vaan kuvaavat suoraan millaisina maailman meno ja tapahtumat kulloinkin on koettu kansalaisten silmissä. Kirjoittajien ja kertojien joukko on hyvin laaja ja kirjava. Vastaavasti aihevalinta on varsin monipuolinen.

Vuorimiesyhdistykselläkin on vahva edustus ”*Rautainen leipäpuu*” -kirjan henkilöhakemistossa. Jotkut vuorimiehet osallistuvat kirjoituksilla, toiset esiintyvät teksteissä.

Kirjoittajien joukossa on DI *Kalervo Räisänen*, arvostettu kaivosmies, jonka ura kävi Vuoksenniskan ja Atomienenergia Oy:n kautta Outokumpuun, jossa hän toimi mm. Tornion kromikaivoksen johtajana. Tänäkin Kalervo Räisänen, myös Rovastina tunnettu, viettää eläkepäiviään Orimattilassa.

Kirjassa hän, kuten olettaa saattaa, kertoo mukaansa tempaavalla tavalla mm. Vuoksenniskan kaivostoiminnan eri vaiheista, aihe, johon vielä palaamme tällä palstalla. Aloitamme sarjan kuitenkin Kalervo Räisänen luonnehdinnalla esimiehestään vuorineuvos Berndt Grönblomista ja kertomuksella siitä miten nuoresta kaivosmiehestä tuli Vuorimiesyhdistyksen jäsen. □ BEF

* *Rautainen leipäpuu* -kirjasta kiinnostuneet voivat ottaa yhteyttä Imatran terästehtaan keskukseseen, puh. 05-68021.

Vuorineuvos ja nuori vuorimies

Tämä kirjoitus on ote Kalervo Räisänen kirjoituksesta ”Vuorineuvos johtajana ja ihmisenä” Imatra Steelin kustantamasta kirjasta ”Rautainen leipäpuu”.

Vuosien kuluessa minulle on vakiintunut käsitys, että vuorineuvos Berndt Grönblom oli yksi niistä kolmesta elämäni ajan esimiehistä, joita voin varauksetta ihaila ja kunnioittaa. Toiset kaksi ovat jatkosodan aikainen päällikköni, majuri ja Mannerheim-ristin ritari Reino Lukkari sekä Rauma-Repolan vuorineuvos Paa-vo Honkajuuri, joka oli Atomienenergia Oy:n hallituksen puheenjohtaja.

Vuonna 1885 syntyneenä Berndt Grönblom kuului siihen ”patruunasukupolveen”, joka rakensi itsenäisen Suomen raskaan teollisuuden. Patruunat olivat kovia, sisukkaita ja taitavia miehiä. Heidän eettiset koodinsa olivat erilaiset kuin monen nykypäivän johtajan – eivät ainakaan huonompia – ja nyt vallitsevassa, melkoisesti harhaisten idealismien maailmassa ne herättäisivät jopa kauhua. Mutta ilman niitä ei 1920-luvulla alkanut maamme talouden nousu olisi ollut mahdollinen.

Vuorineuvoksen arvon Berndt Grönblom oli 1918 saanut nuorimpana maassamme, 33-vuotiaana, osallistuttuaan menestyksellä uuden tasavallan ulkomaankaupan alkuun saattamiseen. Tuo arvo oli silloin harvinainen, eikä se ollut yleinen vielä 1950-luvullakaan.

Me nuoremmat vuorimiehet tuumaisimme silloin, että eihän meidän maassamme ole todellisia vuorineuvoksia kuin neljä: Lohjan ”Kalkki-Petteri” Forström, Paraisten Kalkin Emil Sarlin ja Outokummun Eero Mäkinen sekä Vuoksenniskan Grönblom. He johtivat kaivoksia ja vuoriteollisuuden tehtaita. Lisäsin usein tuohon, että sietääpä lisäksi katsoa, ketkä heistä pelaavat omilla rahoillaan. Sanoimme myös - ehkä hieman tekopyhästi - että oi aikoja, oi tapoja, kun mineraalivesien valmistuskin rupeaa olemaan vuoriteollisuutta!

Kenties noilla mahtavilla teollisuusmiehillä oli ”hyvä silmä” meitä melko vähäisestä iästämme huolimatta jo veteraaneja kohtaan. Olin sodan aikana



opintolomalla ja Outokummussa harjoittelemassa – meitä oli kymmenkunta – ja se homma päättyi Normandian maihinnousuun ja sen seurauksiin. Mutta Mäkinen kohteli meitä arvonannolla, jollaista saamaan harjoittelija ei olisi normaalioloissa koskaan yltänyt.

Vuoksenniskan ja Outokummun välisen kiista pasutusjätteen kauppasopimuksesta oli ratkennut vuonna 1953. Mäkinen oli katsonut välimiesoikeuden tuomion Vuoksenniskaa suosivaksi ja oli siitä katkera. Jotkut arvelivat jopa, että vuorineuvokset olivat nyt entisiä ystäviä. Saman vuoden syksyllä Mäkinen kuoli äkillisesti.

Kuulin paljon myöhemmin, että kun



Kalervo Räisänen Haverin maastossa vuonna 1954. (K. Räisänen arkistosta, otettu aikalaukaisijalla)



Jacob Wallenberg (oik) vieraili Koverharissa 19.5.1961. Vastaanottamassa olivat Berndt Grönblom (keskellä) ja Gunnar Finnilä. (Kuva: Harry Holmström).

Grönblom sai Mäkisen kuolemasta heti puhelinsanomana, hän vetäytyi huoneeseensa, eikä ollut enää sinä päivänä tavattavissa. Uskon, että tuo kertomus voisi hyvin olla totta.

Vuorimiesyhdistys Mätäsvaarassa

1940-luvulla ja vielä 1950-luvun alkupuolellakin Vuorimiesyhdistys oli pieni järjestö. Meitä jäseniä oli vuonna 1946 alle 200 ja vielä 1955 vain 400. Yhdistyksen kokouksiin ja tehdasretkeilyihin vuorineuvoksetkin tapasivat osallistua, jos suinkin ehtivät.

Mieleeni on elävästi jäänyt vuorimiesten kesäretkeily Mätäsvaaraan elokuussa 1946. Vuorineuvos Grönblom kävi etukäteen kaivoksella sopimassa järjestelyistä. Juuri taloon tulleena uutena miehenä tapasin hänet silloin ensimmäisen kerran. Hän tiedusteli oitis, olinko yhdistyksen jäsen. Kun sanoin etten ollut – siihen aikaan ei ollut vielä ns. nuorta jäsenyyttä opiskelijoille ja diplomikin oli vielä korkeakoulun kansliassa – hän kysyi, että miten sitten voitte olla isäntien joukossa? Näin kumminkin pilkkeen hänen silmäkulmassaan ja vastasin, että eipä huolta; professori Kauko Järvinen, yhdistyksen sihteeri, kyllä kirjoittaa nimeni rulliin, kunhan saan hänet puhelimen päähän. Ja niin myös tapahtui.

Yhdistys tuli sitten junalla, omista makuuvaunuissaan Mätäsvaaran pysäkillä. Jäseniä lie ollut läsnä toista sataa; hyvä saavutus, kun minunkin jäsennumeroni oli vain jossakin 160:n tienoilla. Vuorineuvos Eero Mäkinen oli mukana ja vau-

Outokumpu jakoi stipendejä

Outokumpu Oyj:n Säätiö, jonka tarkoituksena on edistää vuoriteknikkaa, metallurgian ja geologian opetusta ja tutkimusta yliopistoissa jakoi 4. joulukuuta 2000 apurahoja yhteensä noin 1,4 miljoonaa markkaa.

Vuoden 2000 diplomi- ja pro gradu –työ

Tunnustuspalkinnot, 10 000 mk, erinomaisesti suoritetuista opinnäytteistä:

Dipl.ins. *Hanna Pajari*, Teknillinen korkeakoulu, palkittiin vuoden 2000 diplomityöstä ”Kuparin esiintyminen konverterteerikuonissa”.
Fil.maist. *Mika Silvast*, Oulun yliopisto, palkittiin vuoden 2000 pro gradu -työstä ”Sähköiset monielektrodimitaukset maa- ja kalliopöytä tutkimuksissa”

Professori-apuraha

Prof. *Hannu Hänninen*, Teknillinen korkeakoulu, 60 000 mk.

Apurahalla on tarkoitus kannustaa uusien tutkimusprojektien aloittamista ja antaa tunnustusta mm. hänen ansioistaan merkittävänä kansainvälisenä materiaalteknikan ja ruostumattomien terästen käyttösovellutusten tutkijana ja tutkimusryhmien johtajana.

Apurahat tutkimusryhmille

Tekn.lis. *Tapio Ahokainen* ja dipl.ins. *Esa Peuraniemi*, Teknillinen korkeakoulu, 40 000 mk
”Lentopölyn sulfatoitumisen kokeellinen ja laskennallinen mallinnus”.

Professori *Ilmari Haapala* ja professori *Pekka nurmi*, Helsingin yliopisto, 100 000 mk ”Suomen rautaoksidikupari-kultaesiintymien tutkimus”

Professori *Kari Heiskanen*, Teknillinen korkeakoulu, 80 000 mk ”Mineraalien ja kuplien vuorovaikutus”.

Professori *Sven-Erik Hjelt*, Oulun yliopisto, 30 000 mk ”Sähkömagneettisten dipolimittausaineistojen nopea tulkinta”

Professori *Lauri Holappa*, Teknillinen korkeakoulu, 80 000 mk ”Simulointimallien kehittäminen ja niiden soveltaminen teollisiin jatkuvaluovutusprosesseihin”

Professori *Markku Peltoniemi*, Teknillinen korkeakoulu, 20 000 mk ”A block register model of ore reservs based on a mineralogical and

geological deposit model”.

Fil.tri *Matti Poutiainen*, Helsingin yliopisto, 25 000 mk ”Malmigeneettiset fluidisulkeumatutkimukset sekä mineralogiset että geokemialliset erikoistutkimukset eräistä Etelä- ja Itä-Suomen kultaesiintymistä”.

Professori *Tuomo Tiainen*, Tampereen teknillinen korkeakoulu, 160 000 mk ”Kuparin jatkuvaluovutus suulakemateriaalit, muokkauksen mallintaminen ja muokkaustyömateriaalit”.

Jatko-opiskeluun Suomessa

Dipl.ins. *Helena Erkkilä*, OY 15 000 mk

TkL *Timo Fabritius*, OY 20 000 mk

Dipl.ins. *Eetu-Pekka Heikkinen*, OY 15 000 mk

Tekn.yo *Toni Kaskiala*, TKK 70 000 mk

Dipl.ins. *Timo Kirkkomäki*, TKK 80 000 mk

Tekn.lis. *Matti Luomala*, OY 15 000 mk

Dipl.ins. *Tiina Ranki-Kilpinen*, TKK 60 000 mk

Fil.maist. *Tom Stålfors*, ÅA 80 000 mk

Dipl.ins. *Jukka Tanninen*, LTTK 80 000mk

Dipl.ins. *Marjut Vähänen*, TTKK 20 000 mk

Jatko-opiskeluun ulkomailla

Tekn.lis. *Pasi Tolppanen*, KTH 80 000 mk

Matka-apurahat

Fil.maist. *Päivi Heikkinen* 9 000 mk

Prof. *Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela* 40 000 mk

Prof. *Kari Heiskanen* 13 000 mk

Dosentti *Yrjö Kähkönen* 17 000 mk

Tekn.toht. *Eeva-Liisa Laine* 15 000 mk

Prof. (emeritus) *Heikki Papunen* 10 000 mk

Dipl.ins. *Esa Peuraniemi* 13 000 mk

Fil.maist. *Sami Partamies* 6 000 mk

Dipl.ins. *Ilkka Satola* 13 000 mk

Dipl.ins. *Nora Schreithofer* 15 000 mk

Muut apurahat

Prof. (emeritus) *Pentti Kettunen* 12 000 mk

Prof. *Pekka Särkkä* 39 000 mk

Opiskelija-apurahat (à 4 000 mk)

Tampereen teknillinen korkeakoulu, *Jan Šmrha*

Teknillinen korkeakoulu, *Mika Mäkinen*

Oulun yliopisto, *Marko Holma*, *Jari Näsi*, *Aarne Perälä*, *Pasi Talvitie*, *Kimmo Kallio*

Åbo Akademi, *Simon Granbacka*

nujen oli määrä olla seuraavana aamuna Outokummun asemalla.

Laitoskäynti sujui kuten pitikin – ja lie nee monelle jäsenelle jäänyt ensimmäiseksi ja viimeiseksi Mätäsvaaran vierailuksi. Nurmeksen hotelliin oli sitten järjestetty koko joukolle rapuillallinen. Oli mitä kaunein ilta ja tunnelma korkealla. Siihen aikaan melkein kaikki yhdistyksen jäsenet tunsivat toisensa, ja meidät uudetkin otettiin mutkattomasti vastaan. Ilo yleni rapujen ja kastikkeiden kera, ravut olivat herkullisia ja niitä riitti.

Joensuun postijuna odotti

Minun tehtäväni oli yleisorganisointi – järjestelyt, kuljetukset, aikataulut – ja näin, että puoliyö uhkaavasti lähenei. Silloin piti retkikunnan vaunut liittää Joensuun postijunaan. Niinpä ilmoitin vuori-

neuvokselle, että tällainen harmi olisi edessä. Hän vain hymyili ja sanoi, ettei talosta niin lähdetä kuin torpasta, sekä kehotti kysymään asemapäälliköltä, voisiko junan lähtöä lykätä vaikkapa tunnilta. Tein työtä käskettyä, ja asemapäällikkö ymmärsi yskän.

Mutta piankos tunti kuluu. Arvioin tilanteen ja kysyin aseman herralta vielä toisen tunnin ja sain sen. Mutta sitten ei auttanut muu kuin kertoa vuorineuvokselle, että armonaika oli loppussa. Hän vilkaisi kelloaan, naurahti, sanoi että hyvin toimitu, ja komensi joukot rattaille. Me Vuoksensiskan väki liityimme joukkoon.

Vielä aamulla oli Outokummussa joidenkin vuorimiesten taskuissa rapuja... Siihen aikaan oli Valtionrautateillä, ja miksei muussakin elämässä, ihmisiä, jotka sota oli opettanut kavahtaman turhantarkkuutta ja byrokratiaa. □

Uudempaa kotimaista business-musiikkia nokialaisten mieleen: "Ontuva Ericsson".

SIIS tuulienergiaa, veljet! On joku viisas ollut laskevanaan, että voidaan viides ydinvoimala korvata tuulienergialla. Ja tarvitaan ainoastaan yksi tuulimylly koko länsirannikolle kymmenen metrin välein, ja vot, sähköä riittää. Handikappi on tietysti, että investointi ja ylläpitokustannukset ovat noin kolminkertaisia ydinvoimalaan nähden, mutta so what. Sitäpaitsi saattaapi maa tyyntyä kokonaan kaiken tuulen kuluessa energian tuottamiseen. Ja loppunee siitä hyvästä mm. purjehtiminen, leijon lennätys, mäkihyppy sekä keihäänheitto. Joten jo pelkästään kahdesta viime-mainitusta syystä jää tuulienergia tähän maahan rakentamatta. On siis Hollantiin ja Tanskaan rakennettu hyvinkin paljon tuulivoimaa. Oletteko koskaan kuulleet ko. maista peräisin olevista mäkihyppääjistä?

SIIS mätäkuun juttu viime kesältä: Pyrki porukka marjanpoimijoita tietystä itäisestä naapurimaasta rajan yli Kainuuseen noukkimaan muutoin metsään jäävää marjastoja. Ja syystä, ettei muka löydy kotimaisia keräilijöitä. Hmh. Liekö tuo nyt nykyisen ko. aluetta vaivaavan työttömyyden vallitessa niin tarpeellista? Ja sitäpaitsi, muistaaksemme v. 44 tänne yritti edellisen kerran kyseisen naapurimaan marjanpoimijoita isohkolla porukalla, mikä jo tuolloin aiheutti tunnettuja kiukunpurkauksia muutama vuosi silloinkin työttöminä korsuissaan kökötellessä meikäläisissä. Ja on seuranneen käihinän jälkeenkin vielä suurin osa ko. poiminnan kohteena olleista marjoista mennyt kotimaisiin vasuihin. Onneksi. Luulisi itärajan takana riittävän tundraa sikäläisille poimijoille vähintään omiksi tarpeiksi.

SIIS sarjastamme *kansalaisliikkeitä*: On sattuneesta syystä taas viime aikoina julkisuudessa esiintynyt mm: "Ei ydinvoimaa - kansalaisliike". Siis aiomme puolestamme seuraavaksi perustaa "Kylläpäs ydinvoimaa" - liikkeen. Ja tälle alajaoston "Miehet Ydinvoiman Puolesta" - yhdistyksen". Koska on nimittäin olemassa "Naiset Ydinvoimaa Vastan" - yhdistys. Tarkoituksiperät lienevät ilmeiset molemmilla tahoilla. Sen sijaan ei tarvinne enää perustaa "Naurajamiehet" - yhdistystä, koska "Itkijänaiset" -yhdistyksestä ei ole onneksi enää vähään aikaan kuultu. Lienevät kyönehtineet itsensä kuiviin. Kävivät viimeksi poraamassa erään tietyn voimayhtiön alaovella joskus viime vuosisadalla. Mikä ovi muuten sattui tuolloin olemaan lähes sama kuin Maestron sisäänkäynti. Lienevätkö erehtyneet uksesta. Ja jos, niin mitä mahtoivat sureksia. Sitä paitsi naurajamiehiä löytyy ilman erityistä yhdistystäkin tietyistä piireistä. Mielenosoituksista muuten puheen ollen: Aina käypä ja ikivihreä demo ja konsti päästä julkisuuteen on polttaa jossakin USA:n lippu ja setä Samulia esittävä olkinukke ja väittää, että jollakin ihmeellisellä tavalla kaikki on joka tapauksessa jenkkinen syytä, olipa vastustettavissa asia mikä tahansa.

SIIS jos matkustat business-classissa, pistetään matkalaukkuusi tsekkauksen yhteydessä punainen paperiläystäke, jossa lukee "Priority package". Mikä tahtoo sanoa, että veska menee ensimmäisenä sisään koneeseen. Ja tulee sitten määränpäässä hihnalla ulos viimeisenä.

SIIS ovat vihreät ilmoittaneet lähtevänsä maan hallituksesta jos viides ydinvoimala päätetään rakentaa. Mainiota, siinä lyödään useampi kuin kaksi karpästä yhdellä iskulla! Mutta eihän itse asiassa tätä hallitus päättä, vaan eduskunta. Suosittelisimme saman tien edellä mainituille pipertäjille loogisempaa ratkaisua eli eroamista eduskunnasta samaan hengenvetoon.

JT



Kun kaikkea ryhtymistä nykyisin täytyy perustella ryhtymisen missiolla, panen heti tähän alkuun pääsihteerin palstan mission; kertoa vuorimiehille ja -naisille yhdistyksen hallituksen piirissä suunnitellusta ja kaavailusta pääsihteerin pääkopassa hunttailtuna. Kerrottava ei siis välttämättä ole päätettyä ja kohdakkoin omalla kotisivullamme julkaistaviin pöytäkirjoihin tukeutuvaa hallintoainesta, vaan myös aatoksia rivien väleistä jäsenkunnalle makusteltavaksi.

Puheenjohtaja Juho kertoi lehtemme viime vuoden kolmannessa numerossa VMY:n toiminnan kehittämisestä. Kehitys on sittemmin edelleen kehittynyt. Jäsenkunnasta 980 vuorimiestä sai sähköpostitse kyselyn Vuorimiespäivien järjestämisestä pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Kyselyyn vastasi lokakuun 18. päivään mennessä 185 hereillä ollutta aktiivia, joista 145 kannatti Helsingin ulkopuolella järjestettäviä päiviä, 31 vastusti ja 9 huolimatta hereilläolostaan ei osannut sanoa kantansa. Samaisessa kyselyssä tiukattiin jäsenkunnan kantaa Vuorimiespäivien järjestämisestä kolmipäiväisinä siten, että päivien ammatillisen koulutuksen panosta selvästi lisättäisiin. Kolmipäiväisyyttä kannatti 101 vuorimiestä 26:n vastustaessa ja loppujen passatessa. Ja vielä vaivattiin jäsenkuntaa yhdellä kysymyksellä; tulisiko päivien yhteyteen järjestää ammattialaa laajasti esittelevä kaupallinen näyttely. Näyttelyn järjestämiselle myönteisiä vastauksia oli 70 ja vastustavia 26 loppujen pitäessä kantansa omana tietonaan.

Niinpä hallitus päätti valtuuttaa puheenjohtajan ja pääsihteerin kehittämään edelleen ideaa Tampere-talossa vuonna 2002 järjestettävistä, kolmipäiväisistä, koulutus-painotteisista ja ammatillis-kaupallisen näyttelyn sisällään pitävistä Vuorimiespäivistä. Nyt mennään hallituksen päätöksellä siinä, että Vuorimiespäivät 2002 ja yhdistyksen 59. vuosikokous pidetään Tampere-talossa 4.-6.4. Vuosikokousillallinen nautitaan Pyynikin rinteessä, hotelli Rosendahlissa perjantaina 5.4.2002. Ja entäpä ammatillinen, kaupallinen näyttely? Siinä, edettiin niin, että hallitus piti modernilla tavalla e-mailitse vuoden 2000 kuudennen kokouksensa ja päätti, että Tampere-

talon 1300:n neliön näyttelyhallissa järjestetään ammatillis-kaupallinen, alan imagoa kohottava näyttely Vuorimiespäivien 2002 yhteyteen. Tieten hyvin, että näyttelyn, josta on tarkoitus tehdä joka toinen vuosi toistuva, volyymiltaan ja maineeltaan kasvava tapahtuma, järjestäminen on ammattilaisten työtä, VMY solmi tätä koskevan sopimuksen Sepikon Oy:n kanssa 27.11.2000. Sen verran lohtua kaikkein konservatiivisimmille lukijoille tarjoan, ettei Vuorimiesyhdistykselle koidu järjestelystä taloudellista riskiä, päinvastoin tuloja. Että se tällä kertaa Tampereesta.

Vuosituhan ensimmäiset Vuorimiespäivät järjestetään perinteistä kaavaa noudattaen Helsingissä 30. ja 31.3.2001. Päivien teema on "Sustainable Development", jota eri näkökulmista vuosikokousesitelmissä käsittelevät Gary Nash, Secretary General of the International Council on Metals and Environment (ICME), pääjohtaja Lea Kauppi Suomen Ympäristökeskuksesta ja ympäristösuojelujohtaja Matti Koponen Outokumpu Oyj:stä. Vaikka teema on maailman foorumeilla, isoilla ja pienillä ollut esillä Rion vuoden 1992 kokouksesta lähtien, puhuttaa se yhä ja varmasti syystä.

Businesta ei liene tänä päivänä mahdollista tehdä sitomatta siihen kestävää kehitystä.

Kehityksen kehittymisestä vielä sen verran, että Vuorimiespäiville 2001 ilmoittaudutaan ja pöydät varataan pääsääntöisesti sähköpostitse. Toivon mukaan bittiliikenne pelaa eikä tieto livahda bittien taivaaseen. Perinteinen hard copy ilmoittautuminen säilytetään tuki mahdollisuutena, mutta toivomus on mahdollisimman kattava sähköinen asiointi.

Jotten pajatsoani aivan ensimmäiseen pääsihteerin palstaan tyhjentäisi, lopetan tähän. □

Vuorimiespäivillä uuteen Messutulevaisuuteen !

METMINFO 2002

Vuoriteollisuusmessut - Uusi tapahtuma Tampere-talossa 4.-5.4.02

Tiedust.: metminfo@sepikon.pp.fi, Puh 09 586 4358, 040 900 8717, 0400 624416 Fax 09 586 4359



Pubeenjohtaja Sanna-Leena Alopaeus toivottaa vuorinaiset tervetulleiksi pikkujouluihin Ravintola Pääkonttorissa.

Vuorinaiset Pääkonttorissa



Jälleen on vuosi vaihtunut uuteen. Vuosituhannen ensimmäinen (vai viimeinenkö), jännityksellä odotettu vuosi 2000 on saatu onnelliseen päätökseen. Talven toivottomalta tuntunut odotus ainakin täällä pääkaupunkiseudulla alkaa vähitellen vaihtua kevään kaipaukseksi. Suunnitelmia on tehty tällekin vuodelle, vuorinaiset omissa pienissä ympyröis-

sään ja isommat päättäjät omissaan.

Kuten usein ennenkin, vuorinaiset viettivät pikkujoulua ravintolaillallisen ja teatterin merkeissä. Vaati tällä kertaa aika paljon mielikuvitusta, että osasi mieltää yhteisen iltamme edes jotenkin jouluihin liittyväksi. Kaamosjuhla olisi paremmin vastannut ulkoisia olosuhteita. Ulkona kun satoi, ja vallitsi sysimusta pi-

meys 45 vuorinaisen saapuessa 29.11. Ravintola Pääkonttoriin. Lintu vai kala, ankka vai nieriä -kysely oli tuottanut taiseisen tuloksen. Molemmat tuntuivat maistuvan vuorinaisten virittäytyessä pikkujouluisiin tunnelmiin.

Aikaa oli varattu runsaasti ateriointiin ja siirtymiseen vain kadun yli Suomen Kansallisteatteriin. Drinkit ehti hyvin ottaa joko Pääkonttorissa ruuan päälle tai teatterin lämpiössä näytännön alle

Näytelmä oli vanha tuttu, Tennessee Williamsin klassikko "Kissa kuumalla katolla", jonka ensiesitys oli Broadwaylla vuonna 1955. Tällä kertaa näytelmän ohjasi nuori suomalainen Reko Lundan.

Varsinkin vanhemman polven näyttelijät Ritva Valkama ja Ismo Kallio loistivat rooleissaan. Kukapa ei olisi nauttinut heidän esityksistään. Silmänruokaa tarjoili auliisti Katariina Kaitue silkkisessä minimialushameessaan ja rohkeissa poseerausasannoissaan? Ihan kyllästy miseen asti. Yhtä kyllästyttävää oli katsella lähes kolme tuntia tiukkoihin boxereihin verhoutunutta aviomiestä, joka viihtyi paremmin pullon kuin hemaisevan vaimonsa kanssa. Ongelmia riitti: alkoholismia, lapsettomuutta, sisarkateutta, aviokriisiä ja sukupolvien välistä kiihtymistä. Olisi kyllä odottanut, että perheen hullu poika olisi edes vähän päihtynyt ja shammaltanut kulauteltuaan kurkuunsa lasillisen toisensa jälkeen! Taru on totuutta ihmeellisempi!

On ilahduttavaa, että vuorinaisten tilaisuuksissa on viime aikoina nähty monia uusia jäseniä. Tietysti on aina mukava tavata vanhoja tuttuja, mutta uudet kasvot ja uudet tuulet virkistävät. Toivomme Teille, arvoisat vuorinaiset, onnellista vuotta 2001! □

Johtokunnan pikkujoulu

Vuorinaisten johtokunta piti oman pikkujoulujuhlaansa ravintola Perhossa 4. joulukuuta. Noudatimme vanhaa periaatetta: ensin työ, sitten leikki!

Pidimme vuoden viimeisen kokouksen, jonka esityslistalla olivat alkuvuoden ja kevään tapahtumat.

Vuosikokouksen pitopaikaksi varmistui Outokumpu Oyj:n pääkonttori Niittykummussa ja päivämääräksi 26.2.2001. Myös suosiota saavuttaneen kevätretken kohde ja ohjelma alkoivat selkiintyä.

Kun päivällinen oli syöty, seurasi jo perinteeksi muodostunut lahjojen jako. Nimettömät paketit vaihtovat omistajaa. Näin oli vuorinaisten 43. toimintavuosi saatu päätökseen. □



Johtokunta omassa pikkujoulussaan ravintola Perhossa. Vasemmalta: Leena Juusela, Riitta Härkki, Tuulikki Hakkarainen, Kirsti Mikkonen, Anja Korhonen, Sanna-Leena Alopaeus, Irja Pääkkönen ja Raija Vuolio. Kuvasta puuttuu Arja Juva.

Uusia jäseniä - nya medlemmar

Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen ry:n hallitus on hyväksynyt seuraavat henkilöt yhdistyksen jäseniksi:

Kokouksessa 24.10.2000

Harle, Sade Pirjo Anneli, FL, 29.3.1962, tutkimusgeologi, Outokumpu Research Oy, sade.harle@outokumpu.com, Outokumpu Research Oy, PL 60, 28101 PORI
jaosto: geo

Matinlassi, Marko Tapio, FM, 25.10.1970, projektigeologi, Outokumpu Mining Oy, Pyhäsalmen kaivos, Marko.Matinlassi@outokumpu.com, Koivikkotie 2 A, 86900 PYHÄKUMPU
jaosto: geo

Virtanen, Hannu Juhani, B.A.ASc.(Eng.), 11.2.1947, Senior Geologist, Inco Ltd, Copper Cliff, Ontario, virtanenhj@inco.com, 1343 Sunnyside Road, SUDBURY, Ontario P3G1J1 Canada
jaosto: geo

Hyysalo, Heikki Antero, DI, 25.1.1952, toimitusjohtaja, Oy Robit Rocktools Ltd, heikki.hyysalo@robit.fi,

Savikukonkatu 29, 33530 TAMPERE
jaosto: kai

Mansikka, Markku Tuomas Olavi, FM, MBA, 27.8.1944, talousjohtaja, Outokumpu Mining Oy, Espoo, markku.mansikka@outokumpu.com, Menninkäisentie 5 B 15, 02110 ESPOO
jaosto: kai

Raimoaho, Jukka, DI, 10.11.1958, IT-Manager, Outokumpu Mining Oy, Outokumpu, jukka.raimoaho@outokumpu.com, Niskakatu 28 A 8, 80100 JOENSUU
jaosto: kai

Valtinen, Ulla Elina, 105 ov, 6.10.1978, opiskelija, TKK, MAK, Ulla.Valtinen@hut.fi, Mäkelänrinne 5 A 43, 00550 HELSINKI
jaosto: kai

Hakulinen, Esko Ensio, DI, 15.12.1964, markkinointipäällikkö, Oy AGA Ab, esko.hakulinen@aga.fi, Oy AGA Ab, Karapellontie 2, 02610 ESPOO
jaosto: met

Kaskiala, Toni Juhani, 158,5 ov, 11.12.1975, opiskelija, TKK, TKASKIAL@CC.HUT.FI, Topeliuksenkatu 7 B 31, 00250 HELSINKI
jaosto: met

Leppänen, Harri Jarkko Tapio, FT, 29.3.1967, jaospäällikkö, Rautaruukki Steel, Raahen terästehtä, harri.leppanen@rautaruukki.fi, Rautaruukki Steel, PL 93, 92101 RAAHE
jaosto: met

Mikkola, Antti Henrik, DI, 31.10.1974, tuotekehitysinsinööri, Rautaruukki Oyj, Hämeenlinnan tehdas, Armas Launiksenkatu 5 A 2, 13130 HÄMEENLINNA
jaosto: met

Männistö, Eeva-Maria, 140 ov, 5.12.1975, opiskelija, Oulun yliopisto, Prosessiteknikan os., eva@ee.oulu.fi, Toivoniementie 10 as 42, 90500 OULU
jaosto: met

Peltonen, Jussi Aarne Olavi (**Julo**), DI, 24.6.1949, koneenrakennuksen lehtori, P-SAMK, tekniikka, jussi.peltonen@pspt.fi, Juurikantie 8 as 10, 78300 WARKAUS
jaosto: met

Peura, Pasi Antero, PhD, 1.9.1958, vanhempi tuotekehitysinsinööri, Rautaruukki Steel, pasi.peura@rautaruukki.fi, Maijalankatu 9 B 8, 33720 TAMPERE
jaosto: met

Vuorimiesyhdistyksen solmiot nyt myynnissä à 100 mk

Solmioiden materiaalina on silkki, niitä on kahta väriä, suunnittelu Marja Kurki Design.

Tilaa omasi joko postitse osoitteella
Vuorimiesyhdistys
c/o Ulla-Riitta Lahtinen
Kaskilaaksontie 3 D 108
02360 ESPOO

tai faxilla
09-8134758
tai sähköpostitse
u-r.lahtinen@pp.inet.fi

Ilmoita väri, kappalemäärä sekä toimitus- ja laskutusosoite.

Kaivosjaoston johtokunta

Titteli / Nimi / Yritys/tehtävä / Osoite / sähköposti / telefax / puhelin/GSM

Puheenjohtaja

Olavi Suomalainen

Outokumpu Chrome Oy,
kaivososaston päällikkö
PL 172, 94101 KEMI
olavi.suomalainen@outokumpu.com
fax 016-453566
016-453544
040-5485147

Varapuheenjohtaja

Tauno Paalumäki

Partek Nordkalk Oyj Abp, kaivospäällikkö
21600 PARAINEN
tauno.paalumaki@nordkalk.com
fax 020455 6313
020455 6852
040-5141880

Sihteeri

Jari Honkanen

Sandvik Tamrock Oy, myyntijohtaja
PL 100, 33311 Tampere
jari.honkanen@sandvik.com
fax 020544 4601
020544 4087
0400-418017

Jäsenet:

Erja Kilpinen

Partek Nordkalk Oyj Abp,
myyntipäällikkö
Tyttyri, 08100 Lohja
erja.kilpinen@nordkalk.com
fax 019-3451750
019-3451758

0400-814156

Jaakko Ahtiainen

Outokumpu Chrome Oy,
kaivoksen johtaja
PL 172, 94101 KEMI
jaakko.ahtiainen@outokumpu.com
fax 016-453566
016-453520
040-7709700

Jukka Pihlava

Normet Oy, toimialapäällikkö
Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi
jukka.pihlava@normet.fi
fax 017-8324322
017-8324336
050-5280383

Kari Korhonen

Rakennus Oy Lemminkäinen,
projektipäällikkö
Esterinportti 2, 00240 HKI
kari.korhonen@lemminkainen.fi
fax 09-1482680
09-15991
+46-70-5952772

Rahaston ja rekisterin hoitaja

Ulla-Riitta Lahtinen

TKK
Kaskilaaksontie 3D 108
u-r.lahtinen@pp.inet.fi
fax 09-8134758
09-8134758
0400-456195

Geologijaoston tapahtumat vuonna 2001

29.-31.1.

Laivaseminaari aiheena
"Kaivosteollisuus ja malmin-
etsintä muuttuvassa ympäristössä"

30.-31.3.

Vuorimiespäivät

30.3.

Jaoston vuosikokous
2.-3.10.

Sovelletun Geofysiikan

Neuvot telupäivät

Marraskuun alussa

Syysekskursio Marokkoon

Jaoston tiedottaminen

Jaosto pyrkii siirtymään tiedottamisessa ja jäsenkirjeissä sähköpostiin.

Jos sähköpostiosoitteesi on muuttunut, ilmoita siitä rahastonhoitajalle:

u-r.lahtinen@pp.inet.fi



STAINLESS STEEL

Jokaisen
suoran
jälkeen
tulee
mutka.

**Ruostumattoman teräksen
asiantuntija.**

Ω jaro

Oy JA-RO Ab

PL 15, 68601 Pietarsaari

Pub. (06) 786 5111 Fax (06) 786 5222

Syys- kokous 2000

Metallurgijaoston syyskokous pidettiin torstaina 9.11.2000 TKK:n materiaali- ja kallioteekniikan osaston tiloissa Espoon Otaniemessä.

Paikalla oli ilahduttavan suuri joukko nuoria ja vähän vanhempiakin vuorimiehiä. Tarkistuslaskentojen jälkeen osallistujamääräksi saatiin huikeat 70!, joka taitaa olla kaikkien aikojen ennätys.

Kokouksen teemaksi oli valittu "Materiaalien imago" ja aihetta koskettaen kuulumme seuraavat mielenkiintoiset esitelmät:

Materiaali- ja kallioteekniikan osaston johtaja, professori Kari Heiskanen esitelti laitosta ja kertoi sen aktiviteeteista ja tulevaisuuden suunnitelmista.

Professori Juha-Pekka Hirvonen, Institute for Advanced Materials, Joint Research Centre – JRC:stä kertoi instituutin toiminnasta ja eri materiaalien imagosta EU:n näkökulmasta.

TkL Raimo Levonmaan esityksessä kuulumme mihin kaikkeen ruostumaton terästä käytetään ja voi käyttää oluen valmistuksen lisäksi. Sekä saimme kuvan siitä millaista työtä mm. Outokumpu Polarit on tehnyt ruostumattoman teräksen imagon parantamiseksi.

Partneri, analyytikko Ari Leppänen, PCA Corporate Finance Oy:stä kertoi meille mitä sijoittajat ajattelevat metalliteollisuudesta. Saimme myös kuvan siitä, miksi sijoittajat eivät arvosta metalliteollisuutta vaan laittavat rahansa enemmän IT-yrityksiin.

Toimitusjohtaja Sirpa Smolsky, Metallinjalostajat, kertoi metallien imagosta materiaaleina. Esitelmän tiedot perustuvat tavallisten 20-50 vuotiaiden eurooppalaisten keskuudessa tehdyn kyselyn tuloksiin.

Esitettyjen tulosten perusteella voitiin havaita selkeästi, että paljon työtä alan ja sen tuotteiden tunnettavuuden parantamiseksi tarvitaan, sillä tiedot eri materiaalien ominaisuuksista ja käytöstä ovat varsin puutteellisia.

Esitelmien jälkeen siirryimme osaston aulaan nauttimaan iltapalaa ja keskustelemaan esitelmien nostattamista kysymyksistä. □

Paikalla olleena muistiin merkitsi,
Jyrki Makkonen

Metallurgijaoston vuosikokous



Aika Perjantai 30.3.2001, klo 14.00

Paikka Marina Congress Center, Helsinki

ESITYSLISTA

1. Kokouksen avaus
2. Kokouksen päätösvaltaisuuden toteaminen
3. Kokouksen järjestäytyminen
4. Metallurgijaoston toimintakertomus 2000
5. Metallurgijaoston johtokunta 2001
6. Jaoston toimintasuunnitelma vuodelle 2001
7. Muut esille tulevat asiat
8. Vuosikokouksesitelmät
9. Kokouksen päätös

Tervetuloa!
Jyrki Makkonen,
Metallurgijaoston sihteeri

Metallurgijaoston nuorille jäsenille

Vuorimiesyhdistyksen Metallurgijaoston johtokunta on päättänyt julistaa haettavaksi enintään kaksi kappaletta jaoston nuorille jäsenille tarkoitettuja Vuorimiespäivien osallistumisstipendejä. Stipendit kattavat vuoden 2001 Vuorimiespäivien ilmoittautumismaksut: perjantain lounas, perjantain illallinen (avec) sekä lauantain lounas (avec). Etusijalla ovat ne, jotka eivät aiemmin ole saaneet ko. stipendiä.

Vuorimiesyhdistyksen vuosikokous pidetään 30.-31.3.2001 Helsingissä.

Vapaamuotoiset hakemukset pyydetään toimittamaan jaoston sihteerille 9.3.2001 mennessä osoitteella:

Jyrki Makkonen
Outokumpu Harjavalta Metals Oy
Kuparielektrolyysi
PL 60
28101 Pori
tai fax: 02-626 5338 tai email:
jyrki.makkonen@outokumpu.com

Vastaan mielelläni mahdollisiin tiedusteluihin.

Vuorimiesterveisin,
Jyrki Makkonen
Metallurgijaoston sihteeri
puh. 02-626 5338 tai 0400-598 514

Tervehdys arvoisa metallurgi!!

Maa maailma menee eteenpäin ja sähköinen tiedonsiirto tulee yhä kiinteämmäksi osaksi jokapäiväistä elämäämme. Metallurgijaostokin pyrkii pysymään kehityksen mukana ja hyödyntämään uusien tekniikoiden mukanaan tuomia mahdollisuuksia.

Kantona kaskessa on kuitenkin yhdistyksen jäsenrekisterin puutteet, eli yhdistyksellä ei ole tiedossa kaikkien jäsentensä sähköpostiosoitteita tai osa osoitteista on vanhentuneita.

Pyytäisinkin sinua nyt tarkastamaan yhteystietosi ja lähettämään tiedon sähköpostiosoitteestasi yhdistyksen sihteerille Ulla-Riitta Lahtiselle. Helpon huolehdi tästä sähköpostin välityksellä: u-r.lahtinen@pp.inet.fi. Näin saamme tulevaisuudessa välitettyä tietoa jäsenillemme entistä nopeammin ja luotettavammin sekä kustannustehokkaasti. □

Jyrki Makkonen, metallurgijaoston sihteeri

Ympäristö, terveys ja turvallisuus kaivannaisteollisuudessa

Seminaari Haikon Kartanossa 31.10.-1.11.2000

Seminaarin järjestivät yhteistyössä Vuorimies-yhdistys, Kaivannaisteollisuusyhdistys ja Geologian tutkimuskeskus, järjestelytoimikuntaan kuuluivat Matti Koponen, Anna Forssén, Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, Liisa Carlson ja Pirjo Kuula-Väisänen. Seminaarin esitelmistä julkaistiin tiivistelmät Vuorimiesyhdistyksen julkaisusarjassa.

Seminaariin osallistui yhteensä 107 henkilöä, mikä kertoo seminaarin aihepiirin kiinnostavuudesta ja ajankohtaisuudesta. Seminaarin avasi Kaivannaisteollisuusyhdistyksen puolesta Matti Heiniö. Sessioiden puheenjohtajina toimivat sekä järjestäjien edustajat että muutamia yleisön joukosta valitut alan asiantuntijat. Lisäksi tilaisuudessa oli esillä 20 posteria, kuvaten lähinnä alan tutkimustoimintaa. Parhaasta posterista järjestettiin äänestys. Voittajaposteriksi valittiin vain yhden äänenlaskun jälkeen Turun Yliopiston geologian laitoksen esitys aiheesta Hituran ympäristötutkimukset. Posterin aihepiiristä on esitetty kattava selvitys seminaariaineistossa.

Lainsäädäntökatsauksessa käytiin läpi jo voimaan tulleita lakeja, jotka kos-

kevat kaivannaisteollisuutta sekä valmisteilla olevia lakeja, joista mainittakoon kaivoslaki. Myös kansainvälisen lainsäädännön hankkeita käsiteltiin mm. EU:n ympäristövahinkovastuuta ja ympäristörikosten torjuntaa.

Ympäristöjärjestelmistä kuultiin SFS:n puheenvuoro sekä järjestelmän käyttäjän esitys ja jaettiin tilaisuudessa yksi sertifikaattikin SFS-EN 14001: Kemin kaivoksen ympäristöjärjestelmästä, joka on tällä hetkellä viides kaivannaisteollisuuden alaan liittyvä sertifikaatti. Ympäristöjärjestelmä on yrityksen dokumentoitu tapa toimia suhteessa ympäristöönsä. Esimerkkitapauksena kuultiin Kemin kaivoksen ympäristöjärjestelmän laadinnasta ja rakenteesta. Laatuajrjestelmä on jo arkipäivää ja ympäristöjärjestelmät tulevat olemaan sitä tulevaisuudessa.

Posteräänestyksen voittaja.

Matti Heiniö avaamassa tilaisuutta.

Kaivosympäristöjen tutkimustoimintaa on tehty useimmiten suljetuissa kaivoksissa. Tutkimustoiminnasta saatavan aineiston avulla voidaan suunnitella erilaisia vaihtoehtoja kaivosten jälkihoitoon. Jälkihoitomenetelmiä on useita, nykkyäskityksen mukaan sulfidikaivosten jäte- ja sivukivikasojen peittäminen vedellä on yksi tehokkaimmista ratkaisuisista. Suomessa sulfidikaivosten jälkihoitomenetelmien käytännön toteuttaminen on vielä koerakennesteella, mutta tilanne tulee muuttumaan muutaman lähivuoden aikana. Mallia kaivosten jälkihoitomenetelmiin ja tutkimuksiin saadaan Kanadasta ja Ruotsista, joissa on tehty töitä asioiden eteen jo useamman vuoden ajan ja ilmasto-olosuhteet vastaavat meidän olojamme. Seminaarissa esitetyistä kaivospatojen turvallisuutta käsittelevästä esityksestä on artikkeli toisaalla tässä lehdessä.

Seminaarissa esiteltiin myös kahden muun etujärjestön toimintaa ja ympäristöasioita, mukana olivat Suomen Maarakentäjien Keskusliitto ja Kiviteollisuusliitto.

Terveys- ja turvallisuussessiossa käsiteltiin muun muassa EHS-tilastointia. Kaivannaisteollisuudesta ei ole saatavissa yhteenvetotietoja. Esimerkiksi tapaturmatilastoissa on käytössä useita erilaisia laskentatapoja. Tietoja kysytään



kuitenkin nykyisin yhä enenevässä määrin muun muassa asiakas-, rahoitus- ja sijoitusneuvotteluissa. Kaivannaisteollisuusyhdistyksen tekemän pikakyselyn mukaan 40 % yrityksistä ei julkaise tietoaan ja 60 % ilmoittaa joitakin tietoja vuosikertomuksessa tai ympäristöraportissa.

Seminaarin osallistujamäärä ja aktiivinen keskustelu kaikkien osallistujien kesken toi esille tällaisten seminaarien tarpeellisuuden, varsinkin ympäristöasioissa kukaan ei voi toimia yksin vaan mukaan tarvitaan aina useiden eri alojen asiantuntemusta. Niin geologisen kuin kemiallisen tiedon osaaaja tarvitaan, myös geotekniikan asiantuntemusta tarvitaan suunniteltaessa ja rakennettaessa pysyviä rakenteita niin toimiviin patoaltaisiin kuin kaivosten jälkihoitoonkin, mikrobiologian tuntemus on myös tärkeää esimerkiksi sulfaatteja pelkistävien bakteerien tutkimuksessa. Pohjavesiasiantuntemus, lainsäädäntö ovat myös tärkeitä, erityisesti EU:n lainsäädäntötoiminnassa mukana oleminen on suomalaisille tärkeää. Ympäristöviranomaisten osallistuminen sekä esitelmöitsijöinä että osallistujina toi lisää sävyä niin seminaari- kuin käytäväkeskusteluihinkin ja toi esille myös sen merkittävän seikan, että ihmisiä ne lakien ja asetusten kirjoittajat ovat. Ympäristönä Haikon kartano loi hyvät puitteet onnistuneelle seminaarille, seminaarin onnistumisesta kuuluu kiitos sekä järjestäjille että osallistujille. Toivottavasti vastaavan tilaisuuden järjestämiseen löytyy jatkossakin mahdollisuuksia. □

Hyvät rikastus- ja prosessijaoston jäsenet!

Tämä lienee viimeinen kerta kun kirjoittelen tälle sivulle puheenjohtajan ominaisuudessa. Neljän vuoden pituinen toiminta jaostomme johtokunnassa alkaa lähestyä loppuaan: yhden vuoden sihteerin ja kolmen vuoden puheenjohtajan tehtävien jälkeen voin todeta olevani täysin palvellut näissä tehtävissä. Kulunut neljävuotiskausi on ollut erittäin mielenkiintoinen. Jaostomme toiminta on ollut melko pienimuotoista ja jäsenistön aktiivisuudessakin on ollut ajoittain toivomisen varaa, mutta kuitenkin kokonaisuutena ajanjakso on ollut monessakin mielessä unohtumaton ja antoisa. Uusien ihmisten tapaaminen ja uusien haasteiden kohtaaminen antaa voimia tulevaisuuteen, joka toivottavasti on entistä aktiivisempi niin jaostomme kuin koko yhdistyksenkin toiminnassa.

Jaoston jäsenille, uudelle johtokunnalle ja sen puheenjohtajalle menestystä ja aktiivista otetta toivottaen. □

PIRJO KUULA-VÄISÄNEN

Ilmoittajat / Annonserer

ABB
Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab
Avainlaskemat Oy
GTK
Imatra Steel Oy Ab
ITS-vahvistus Oy
Oy JA-RO Ab
Kemira Chemicals Oy
Kuusakoski Oy
Larox Oy
Lemminkäinen Construction Ltd
Miranet Oy
Metso Minerals Oy
Outokumpu Engineering Oy

Outokumpu Research Oy
Oy Philips Ab
Pohto
Rautaruukki Oy
Sandvik Tamrock Oy
Santasalo Gears Oy
Oy E. Sarlin Ab Uunit
Siemens Osakeyhtiö
Oy Svedala Ab
Tamfelt Oy Ab
Tulikivi Oyj
Warman int. Scandinavia Oy
YIT - Insinöörirakentaminen

VUORIMIESPÄIVÄT 2001

Vuosituhanen ensimmäiset Vuorimiespäivät järjestetään perinteisin menoin Helsingissä 30. - 31.3.2001. Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen r.y:n 58. vuosikokous, jonka teemaksi on valittu *Sustainable Development* alkaa Katajanokalla, Marina Congress Centerissä perjantaina 30.maaliskuuta klo 9.00. Kutsutut esitelmöisijät ovat Gary Nash, General Secretary of the International Council on Metals and Environment (ICME), pääjohtaja Lea Kauppi Suomen Ympäristökeskuksesta ja ympäristösuojelujohtaja Matti Koponen Outokumpu Oyj:stä. Jaostojen kokoukset iltapäivällä noudattelevat samaa *Kestävän kehityksen* teemaa. Iltajuhla on *Metso Minerals*:in isännöimänä Messukeskuksessa.

Seuralaiset tutustuvat renovoituun Kansallismuseoon ja siellä avoimena olevaan Anne Frankin elämää kuvaavaan näyttelyyn. Vierailun jälkeinen lounas nautitaan Restaurant Pörssissä.

Perinteiden seuraaminen jatkuu lauantaina 31.3. Ravintola Maestron vauhdikkaalla vuorimieslounaalla.

Teknologorkesterin - Teekkariorkesteri Humpsvakar luo tunnelmaa uuden johtajansa Heidi "Cynthia" Joen puikottamana ja tanssituksesta vastaa tutulla tempolla Vuorimiesorkesteri.

Vuorimies toimi, seuraa aikaasi ja ilmoittaudu sähköisesti (www.vuorimiesyhdistys.fi) vuosituhanen ensimmäisille Vuorimiespäiville, sinne ilmoittautuvat kaikki kaverisikin!

Pääsihteeri



SARLIN
Uunit



Kehittää, valmistaa ja markkinoi teollisuusuuneja ja lämpökäsittelylinjoja 'avaimet käteen' -periaatteella.


OY E. SARLIN AB • Sarlin Uunit
Järvihaantie 10, 01800 Klaukkala • Puh. (09) 878 9280 • Fax (09) 8789 2811

Automaattiset paine- ja kirkastussuodattimet

LAROX®


Separates the best from the rest

Larox Oyj
PL 29
53101 Lappeenranta
Puh. (05) 668 811
Fax (05) 668 8277
E-mail info@larox.com
Internet www.larox.com



TAMFELT

Tamfelt Oyj Abp
Suodatinkankaat
PL 427, 33101 TAMPERE
Puh. (03) 363 9111
Telefax (03) 363 9639
E-mail: filter.fabrics@tamfelt.fi
Internet: www.tamfelt.fi



Lietepumput
Suodattimet • Syklonit
Muut rikastuskoneet

SVEDALA

Oy Svedala Ab
Kokokatu 2, 01710 Vammala
Puh. (09) 221 950, fax (09) 2219 5292

YIT Osaava kalliorakentaja

YIT-RAKENNUS OY
Kalliorakentaminen
PL 36, 00621 HELSINKI, käyntiosoite Panuntie 11
Puhelin 020 433 111, faksi 020 433 3747, www.yit.fi

Palvelemme ja suoritamme geoalan tutkimusta kentällä ja ajanmukaisissa laboratorioissamme.

Geologian tutkimuskeskus

Betonimiehenkuja 4 Puh. 020 550 20
02150 ESPOO Fax. 020 550 12




LEMMINKÄINEN CONSTRUCTION

★ kalliorakentaminen ★ maa- ja betonirak.
★ pohjarakentaminen ★ projektinjohto

Esterinportti 2, 00240 Helsinki
Puh. 15991



KUUSAKOSKI OY
metallien kierrättäjä

PL 96
18101 HEINOLA
puh. 03-84300
fax 03-8430 411
www.kuusakoski.com

WARMAN
SLURRY GROUP

WARMAN INTERNATIONAL SCANDINAVIA OY
Mariankatu 16 B, 15110 LAHTI
Puh. 03-752 7073 Fax 03-7527 103

– Slurry-pumput
– Syklonit
– Slurry-venttiilit



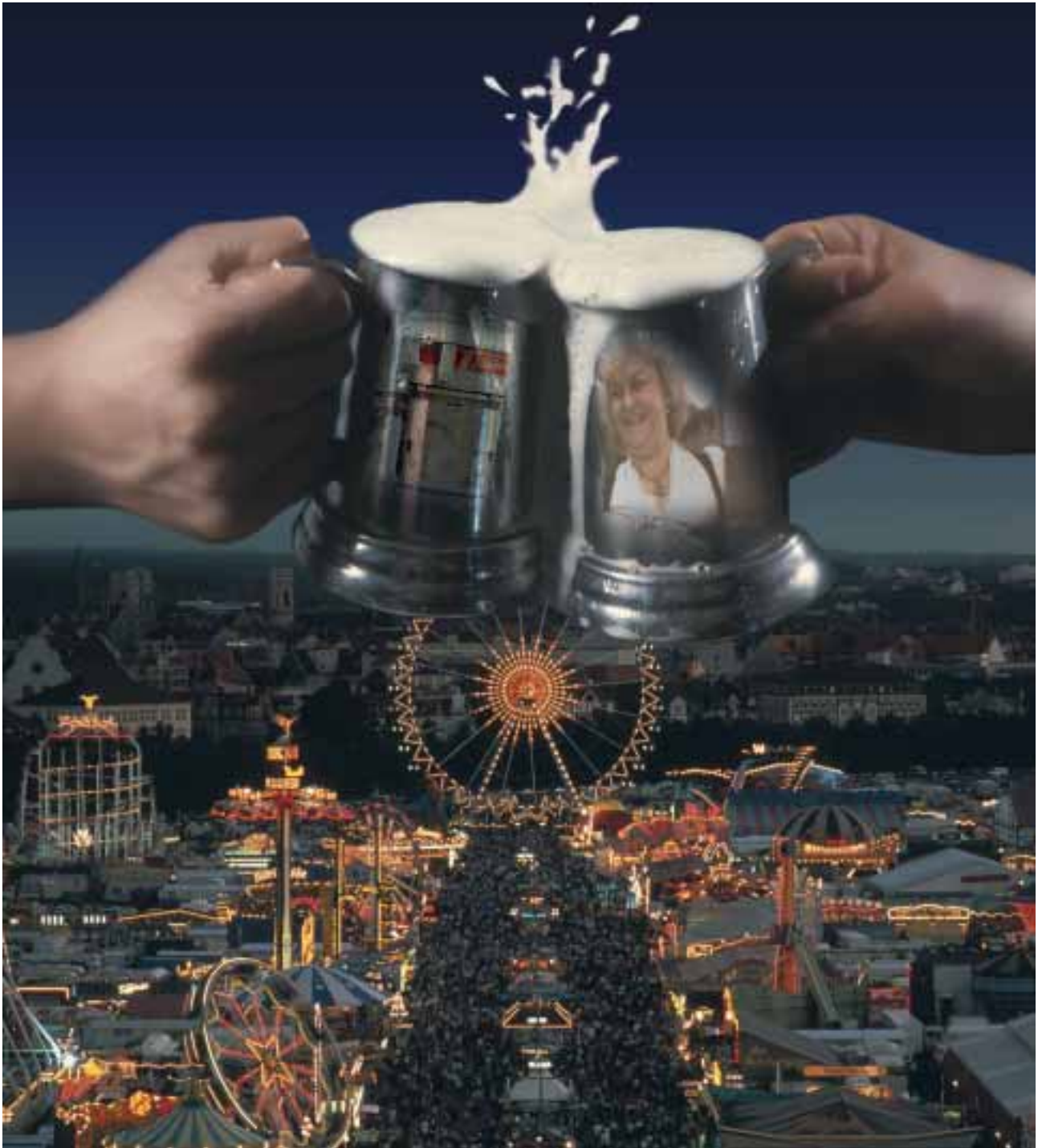


ITS VAHVISTUS OY

- Ruiskubetonointi
- Injektointi
- Pulttaus ja ankkurointi
- Porapaalut
- Perustusten vahvistus
- Betonisaneeraus
- Lattioiden nostot ja -stabiloinnit
- Maarakenteiden stabiloinnit ja -tiivistykset

Kaivostie, 71470 Oravikoski
puh. 017-5544 216, fax. 017-5544 217
tai Hatanpään valtatie 34 A, 33100 Tampere
puh. 03-2732 212, fax. 03-2732 213

Crushing News!



BAUMA Exhibition Munich 2.-8.4.2001

Nordberg has always brought industry highlights to major exhibitions like Bauma. This time we will show something completely new and we invite you to come and see it in person. Our stand will present the largest array of crushing and screening equipment at the show. We want you to enjoy the Munich "Aprilfest" with us. Be prepared for a ground-breaking experience.

Visit us in Hall B2 109/208 and outside between Halls B1 and B2.

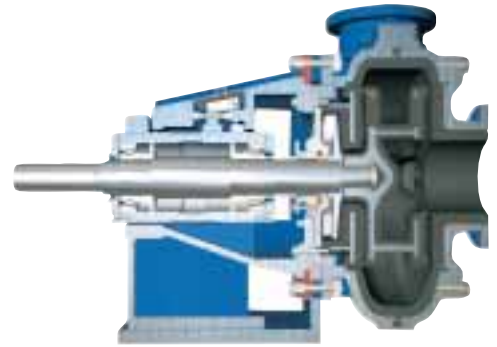
 Nordberg®

Nordberg Group
P.O.Box 307, 33101 Tampere, Finland
Tel.: +358 20 480 140, Fax: +358 20 480 141
E-mail: nordberg.info@nordberg.com
<http://www.nordberg.com>

Tehokkaimmat ratkaisut tuotannon tärkeimpiin prosesseihin



Reliability in operations



Svedala on maailman johtava kokonaisratkaisujen tuottaja maarakennus-, mineraalinkäsittely- ja kierrätysteollisuudelle.

Svedalan järjestelmät, laitteet ja kunnossapitopalvelut varmistavat tehokkaan tuotannon ja pitävät kustannukset kurissa.

Oy Svedala Ab

Kärkikuja 2, 0170 Vantaa.

Puh. (09) 221 950,

Fax (09) 2219 5292