

VUORITEOLLISUUS



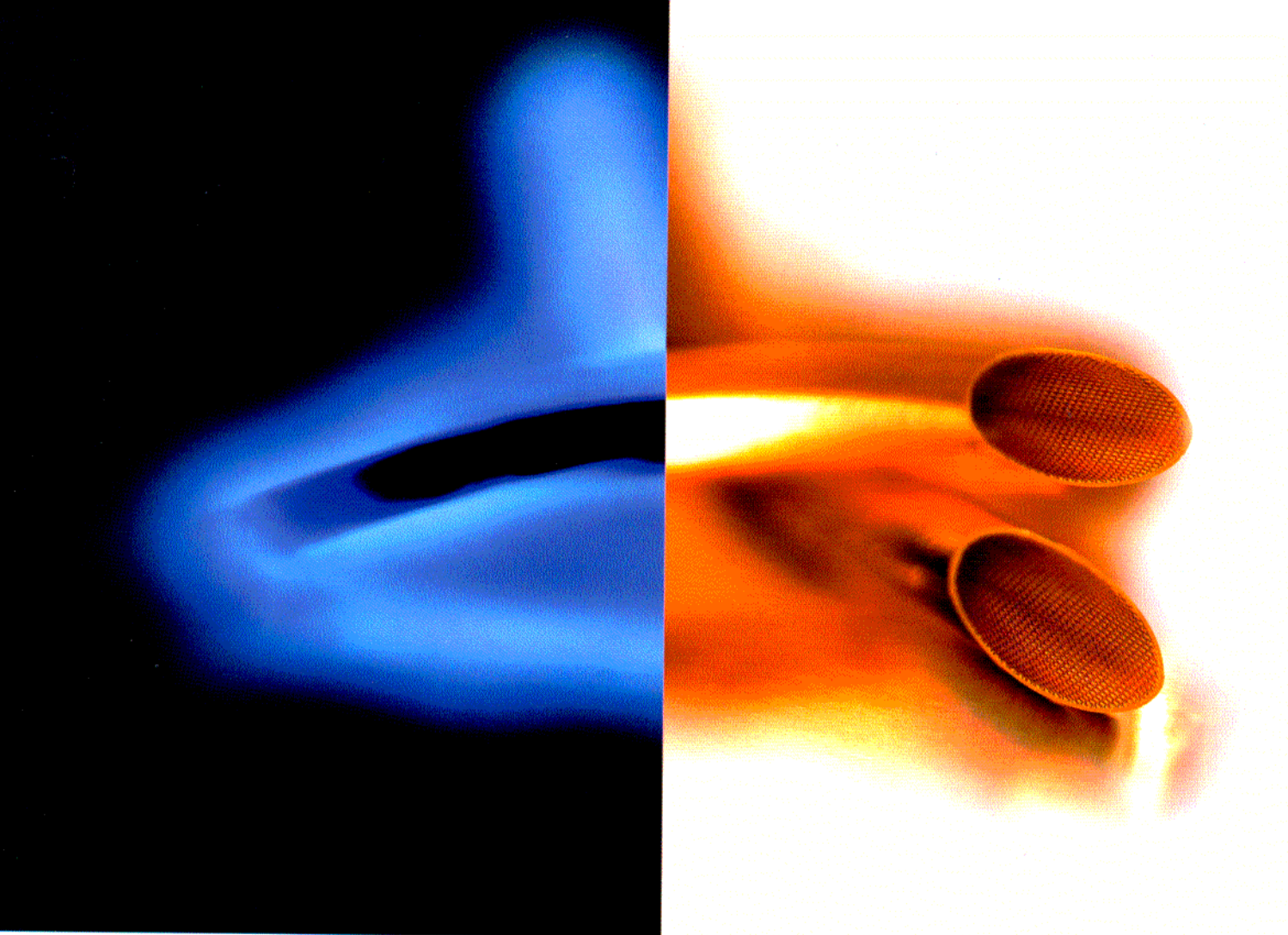
BERGSHANTERINGEN

N:o 4/2000
58. vuosikerta
ISSN 0042-9317

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



Kuusakoski Oy on noussut maailman 15 suurimman metallin kierrättäjän joukkoon. Kotimaassaan yhtiö tunnetaan teräs- ja metalliteollisuuden raaka-aineen toimittajana. Sivut 13-15.



Copper has inherent advantages. So do we.

Copper's physical properties and availability will make it the material of choice in many products of modern society? from home plumbing to telecommunications cables and superconducting wires. At Outokumpu Copper Products, we take copper's inherent advantages and add value.

Here are our secrets:

Customers: We work together to identify ways to increase value in customers' end products.

R&D: With one of the best corporate research capabilities in the copper semis industry, we can study

specific opportunities as they emerge. We are known for production technologies developed in-house, such as continuous vertical casting, welded inner-grooved air-conditioning and refrigeration tube, and working of specialty alloys.

Service: We serve customers globally in many industries, providing active technical support and services. Our plants are located in Scandinavia, Europe, USA and Asia. There are more than 5000 professionals working for adding value to our customers' products in over 30 countries.

We offer one of the world's largest selection of copper products. We refine a significant share of the world's oxygen-free copper. We produce foil and strip to sheathe undersea optical cable, anodes for plating, and high performance radiator strip. We make zirconium copper electrodes for robot welding, busbars for power transmission, alloy wire for guitar strings. We manufacture ACR tube with the latest technology and telecommunication tube for connecting people. And much more.



Outokumpu Copper Products Oy
Business Communications • P.O.Box 144 • FIN-02201 Espoo • Finland
Tel. +358 9 4211 • Fax +358 9 452 2140 • www.outokumpu.com

A D D I N G V A L U E T O C U S T O M E R S

Julkaisija
VUORIMIESYHDISTYS -
BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

PÄÄTOIMITTAJA

Prof. Jouko Härkki 08-553 2424
Oulun Yliopisto fax 08-553 2339
Prosessimetallurgian laboratorio 040-521 5655
PL 4300
90014 OULUN YLIOPISTO jouko.harkki@oulu.fi

TOIMITTAJA, T&K

DI Asko Vesanto 09-888 4542
Ins.tsto A. Vesanto Oy fax 09-881 58200
Skatantie 2 0400-703 923
02380 ESPOO vesanto@saunalahti.fi

TOIMITUS

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

TOIMITUSNEUVOSTO

DI Pekka Purra, pj 02-626 6111
Outokumpu Poricopper Oy fax 02-626 5329
PL 60 050-1477
28101 PORI pekka.purra@outokumpu.com
DI Pirjo Kuula-Väisänen 03-365 3783
Tampereen teknillinen korkeakoulu fax 03-365 2884
PL 600
33101 TAMPERE kuulavai@cc.tut.fi
DI Matti Palperi 09-565 1221
Ulvilantie 11 b D 108
00350 Helsinki
FT Yrjö Pekkala 020 550 11
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12
Betonimiehenkuja 4
02150 Espoo
DI Erja Kilpinen 019 345 1758
Partek Nordkalk Oyj Abp fax 019 345 1750
Tytyri 0400 814 156
08100 LOHJA erja.kilpinen@nordkalk.com

ILMOITUSPÄÄLLIKKÖ

Veikko Appelberg 09-5021482
Vuorimiesyhdistys r.y.
Vehkaniityntie 15 040-521 2761
02180 ESPOO veikko.appelberg@kolumbus.fi

TILAUSHINNAT VUODELLE 2001

Vuosikerta 250,- Ulkomaille 300,-
Irtonumero 75,- Ulkomaille 85,-

PAINOSMÄÄRÄ 2900 kpl

OSOITTEENMUUTOKSET

Vuorimiesyhdistys, Bergsmannaföreningen r.y.
c/o Ulla-Riitta Lahtinen
Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO
Yhdistyksen internet-sivun osoite: www.vuorimiesyhdistys.fi

SISÄLTÖ

<i>Jyrki Juusela</i> : Uudistamalla uusille urille sekä yrityksen arvonn että liiketoiminnan volyymin kasvattamisessa	5
<i>Hannu Vanhala, Kirsti Hintikka, Eero Pokela, Heikki Rantanen</i> : Parempaa laatua ja lisää kapasiteettia Rautaruukki Steeliltä	6
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Kuusakoski hallitsee toimitusketjunsä	13
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Romuliikkeestä kansainväliseksi teollisuusyritykseksi	15
<i>Katarina Lybeck</i> : AvestaPolarit - vahva liitto vauhdittamaan Outokummun kasvua	16
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Polarit näkee mahdollisuutensa tulla entistä tehokkaammaksi	18
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Uusi Outokumpu uudistuu	20
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Metallurgit katsastivat mahdollisuuksiaan	23
<i>Bo-Eric Forstén</i> : Keskitien kulkija ei menesty	27
<i>Raimo Matikainen</i> : International Minexpo 2000	28
<i>Toni Eerola</i> : Suomalainen geologi Riossa Mäntsälä mielessään	29
<i>Kauko Leiviskä</i> : Future trends in Automation in Mineral and Metal Processing	32
<i>Antti Korhonen</i> : Ultrapuhtaiden metallien tutkijat kokoontuivat Espoossa	34
T & K	
<i>Matti Palperi</i> : Tuotteiden elinkaariarviointi ja metallit	39
<i>Hanna Järvenpää</i> : Kiviainesala kehittyä muuttuessaan	44
<i>Kimmo Virtanen</i> : Turpeen käyttö, soiden geologinen tutkimus ja Suomen turvevarat	47
<i>Kim Fagerlund</i> : Visiting scientist: GK Williams Research Centre	52
<i>Juho Hukka</i> : Timantti	54
<i>Boris Saltikoff</i> : Mikä on malmi?	56
<i>Osmo Vartiainen</i> : Juttuja ja kaskuja	59
Joukko tosikkoja	61
<i>Markku Isohanni</i> : Trüstedt-mitalit	62
<i>Anja Korhonen</i> : Vuorinaiset kansallismuseossa	63
<i>Ulla-Riitta Lahtinen</i> : jäsen uutisia	65
Geologijaosto	
<i>Pekka Huhta</i> : Suomen Geologisen Seuran ja Vuorimiesyhdistyksen geologijaoston yhteinen syyssekskursio	
<i>Jaana Lohva</i> : Laivaseminaari	65
Kaivosjaosto	
<i>Jari Honkanen</i> : Kaivosjaoston syysretki Viroon	66
Metallurgijaosto	
<i>Jyrki Makkonen</i> : Kesäretki 2000	66
Palveluhakemisto	68

KANSIKUVA: Kuusakoski Oy

LEHDEN ULKOASU Leena Forstén

Vuoriteollisuus-Bergshanteringen n:o 1/2001 ilmestyy 22.2. Siihen tarkoitettun aineiston tulee olla toimituksella (L & B Forstén) viimeistään 10.1.2001.
T&K-aineisto Askon Vesannolle.



HALLITUS 24.3.2000

TkT Juhon Mäkinen, puheenjohtaja 09-421 2144
Outokumpu Oy fax 09-421 3890
PL 140
02201 ESPOO juho.makinen@outokumpu.com

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

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

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

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

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

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

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

TkT Niilo Suutala 016-452 615
Outokumpu Polarit Oy fax 016-452 765
95400 TORNIO niilo.suutala@outokumpu.com

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

TkL Martti Veistaro 05-6802 534
Imatra Steel Oy Ab fax 05-6802 511
Terästehtaan tie 1
55100 IMATRA martti.veistaro@imatrasteel.com

YHDISTYKSEN RAHASTONHOITAJA

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

YHDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI

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

JAOSTOJEN PUHEENJOHTAJAT JA SIHTEERIT

Geologiajaosto

FM Risto Pietilä, puheenjohtaja 013-556 307
Outokumpu Mining Oy fax 013-556 236
Tehtaankatu 2 050-66 678
83500 OUTOKUMPU risto.pietila@outokumpu.com

DI Jaana Lohva, sihteeri 020 550 2309
Geologian tutkimuskeskus fax 020 550 12
PL 96
02151 ESPOO jaana.lohva@gsf.fi

Kaivosjaosto

DI Olavi Suomalainen, puheenjohtaja 016-453 544
Outokumpu Chrome Oy fax 016-453 566
Kemin Kaivos
PL 172
94101 KEMI olavi.suomalainen@outokumpu.com

DI Jari Honkanen, sihteeri 020 544 4087
Sandvik Tamrock Oy fax 020 544 4601
PL 100 0400-418 017
33311 TAMPERE jari.honkanen@sandvik.com

Rikastus- ja prosessijaosto

DI Pirjo Kuula-Väisänen, puheenjohtaja 03-365 3783
Tampereen teknillinen korkeakoulu fax 03-365 2884
PL 600
33101 TAMPERE kuulavai@cc.tut.fi

DI Heikki Pekkarinen, sihteeri 016-453 590
Outokumpu Chrome Oy fax 016-453 566
Kemin kaivos
PL 172
94101 KEMI heikki.pekkarinen@outokumpu.com

Metallurgijaosto

DI Pekka Tuokkola, puheenjohtaja 02-535 8502
Outokumpu Harjavalta Metals Oy fax 02-5358 539
29200 HARJAVALTA 040-543 4253
pekka.tuokkola@outokumpu.com

DI Jyrki Makkonen, sihteeri 02-626 5230
Outokumpu Harjavalta Metals Oy fax 02-626 5338
Kuparielektrolyysi 0400-598 514
PL 60
28101 PORI jyrki.makkonen@outokumpu.com



**Kokonaispalvelu
sähkö- ja elektro-
niikkalaitteiden
kierrätykseen.**



Elrec-palvelunumeromme kaikkialla Suomessa:

0800-0880

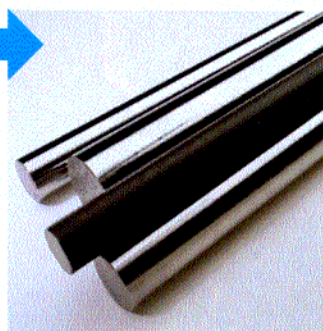
www.elrec.com
email: elrec@kuusakoski.com

IMATRA STEEL JA ESIMERKKI SEN ASEMASTA TOIMITUSKETJUSSA



MATERIAALITOIMITUKSET

Raaka-aine Imatra Steelin tuotantoketjussa on lähes täysin kierrätettyä uusioterästä.



IMATRAN TERÄSTEHDAS

Imatran terästehdas valmistaa niukkaseosteisia pyörö- ja neliötankoja vaativalle konepaja- ja autoteollisuudelle mukaanlukien Billnäsin jousitehdas ja Kilstan takomo.



BILLNÄSIN JOUSITEHDAS

Billnäsin jousitehdas ja toimittaa jousituskomponentteja Euroopan raskaalle hyötyajoneuvoteollisuudelle. Toimitukset tapahtuvat useimmiten suoraan autotehtaan kokoonpanolinjalle.



KILSTAN TAKOMO

Kilstan takomo on erikoistunut raskaan ajoneuvoteollisuuden käyttämien moottori- ja etuakselikomponenttien takomiseen. Toimitukset tapahtuvat asiakkaiden moottori- ja akselistotehtaille.



KIERRÄTTÄJÄ

Metallien kierrätysyritykset keräävät käytöstä poistetut kulkuneuvot ja muut kestokulutushyödykkeet edelleen käsiteltäväksi ja prosessoitavaksi. Näin metalliromu kulkeutuu takaisin terästehtaan raaka-aineeksi.



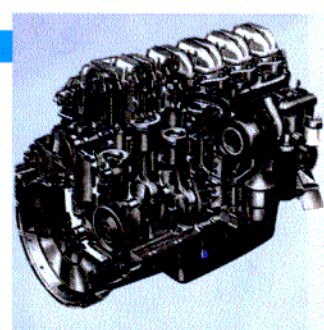
KÄYTTÄJÄ

Käyttäjä hankkii luotettavan, turvallisen ja mukavan ajoneuvon, joka palvelee tehokkaasti vuosikautia. Sillä on kuitenkin oma elinkaarensa...



LOPPUVALMISTAJA

Järjestelmistä ja komponenteista kootaan kokoonpanolinjalla valmis ajoneuvo.



JÄRJESTELMÄTOIMITTAJA

Moottorit ja akselistot kootaan omissa tehtaissaan valmiiksi järjestelmiksi loppukokoonpanoa varten.

*Näin olemme osaltamme mukana kierrättämässä terästä uusiokäyttöön
– tehokkaasti ja ympäristöä säästäen.*



Uudistumalla uusille urille sekä yrityksen arvon että liiketoiminnan volyymin kasvattamisessa



Kun Outokumpu syyskuun lopulla julkisti suunnitelmansa yhdistää Outokumpu Steel ja Avesta Sheffield, uutinen hätkähdytti ja hämmästytti monia. Miten tämä liike on johdettavissa meidän aiemmista strategiajulistuksista? Mitä on tapahtunut, miksi ja mihin nyt pyritään?

VUORINEUVOS JYRKI JUUSELA, OUTOKUMPU OYJ

Outokummussa olemme viime vuosina vahvasti painottaneet ruostumatonta terästä konsernin ensisijaisena kasvualueena. Muita liiketoimintoja on kehitetty lähinnä säästöliekillä. Pääomia on vapautettu vetäytymällä osista busineksiä, joista tuoreimmat esimerkit viime vuosilta ovat Zaldívar-kaivos ja nikkelinjalostus Harjavallassa.

Konsernin liiketoiminnan kehittämisessä on päälimmäinen tavoite yrityksen arvon kasvattaminen. Näin on myös ollut: Outokummun investointipanoksia on koko 90-luvun ajan suunnattu määrätietoisesti toimintoihin, joissa meillä on parhaat edellytykset kannattavaan kasvuun kohtuullisin riskein. Tornion teräsketju on ollut tässä itsestään selvä ykkönen. Samalla kasvatimme ydinvahvuussissamme kärkipäässä olevia kuparin ja sinkkinjalostuskapasiteettejamme, ja kuparituotteille olemme hakeneet uutta jalansijaa tuotannolla myös nopeimman kasvun markkinoilla Aasiassa.

Kannattavaan kasvuun yltäminen on perinteisin keinoin – volyymejä kasvattamalla ja rankin tehostamistoimin – tuskallisen hidasta. Se on myös runsaasti pääomaa vaativa reitti. Tämän päivän maailmassa markkinat ja kilpailijakenttä elävät huimaa tahtia. Mahdollisuuksien

oivaltaminen ja kyky reagoida ripeästi muutoksiin on yrityksen menestymisen ehto. Meillä olen korostanut, että pääoman käyttöä tehokkaampana kasvukeinona näen oman pään käytön. Ingenium Necesses Est –iskulause, jolla jätimme 1900-luvun taaksemme ja siirryimme 2000-luvun maailmaan, kiteyttää hyvin ajatteluamme tänäkin päivänä.

Uudistumisesta ja uusien mahdollisuuksien hyödyntämisestä on nyt Outokummussakin kyse. Ruostumattomassa teräksessä yllämme yhdessä partnerin kanssa uusiin ulottuvuuksiin, johon yksin puurtaen emme kykenisi.

AvestaPolarit tarjoaa vahvan ponnahduslautan sekä liiketoiminnan volyymin että yrityksen arvon kasvattamiseen. Alussa 55 %:n omistuksellaan ja myöhemmin 40 %:iinkin laskevalla osuudellaan Outokumpu on suurin yksittäinen osakkeenomistaja, joka hyötyy yhdistymisestä monin eri tavoin. Ylivoimaisesti tärkeimpänä näen itse sen, että ratkaisu vapauttaa resurssimme nyt myös muun liiketoimintamme voimakkaaseen kehittämiseen, ja tätä kasvua rahoittaa jatkossa merkittävä osinkovirta AvestaPolaritista.

Värimetallipuoolellemme – kuparissa, sinkissä, kuparituotteissa ja teknologian

myynnissä – uutinen on otettu ilolla vastaan. Siinä on myös tervetullutta innostavaa haastetta. Yksittäisten liiketoimintayksiköiden kehittämisessä on nyt tärkeintä identifioida niiden keskeiset vahvuudet ja mahdollisuudet markkinoilla. Uusi talous ja kestävä kehityksen raamit tarjoavat tilaa myös uudelle ajattelulle ja toimintatapojen uudistamiseen. Metalleille ja metalliteknologian huippuosaajille on helppo tunnistaa kysyntää myös jatkossa. Itsestämme on kiinni se, osaammeko raivata tien markkinajohtajaksi parhaat kasvu-urat tarjoavissa busineksissä. Ja uudistuminen on selvästi alkanut...□

OIKAISU

Edellisessä Vuoriteollisuus-lehden numerossa (3/2000) väitettiin sivulla 19 tekstissä "OMG:n toiminta Suomessa" virheellisesti, että OMG olisi ostanut Outokummun nikkelisulaton Harjavallassa. Tämä ei pidä paikkaansa. Nikkelisulatto on Outokummun omistuksessa ja osa yhtiön toimintaa. Sen sijaan OMG on ostanut Outokummulta Harjavallassa toimivan nikkelijalostamon. Toimitus pahoittelee virhettä.

Parempaa laatua ja lisää kapasiteettia Rautaruukki Steeliltä

Rautaruukki Steelin mittava investointiohjelma on päättynyt. Kuumanauhavalssaamalla Raahessa on toteutettu viimeiset ohjelmaan kuuluvat projektit, joiden ansiosta laitos on nyt entistä paremmassa tuotantokunnossa. Hämeenlinnan tehtaalle rakennettiin kokonaan uusi sinkityslinja ja uudistettiin maalauslinja. Uudistusten hedelmistä pääsevät nauttimaan niin asiakkaat kuin yhtiön oma jatkojalostuskin eikä ympäristöäkään ole unohdettu.

TEKSTI: HANNU VANHALA, KIRSTI HINTIKKA, EERO POKELA, HEIKKI RANTANEN
KUVAT: RAUTARUUKIN KUVA-ARKISTO/ RIITTA KALLIOSALO

Rautaruukin päätös nostaa kuumavalssauskapasiteetti 2,3 miljoonaan tonniin vuodessa ja kuumavalssatun kelan paino 20 tonnista 30 tonniin edellyttivät aihion pituuden kasvattamista jopa 12 metriin ja se edellytti uuden aihionkuumennusuunin rakentamista. Askelpalkkityyppinen uuni valmistui syksyllä vuonna 1997. Sen käsittelykyky on 300 tonnia tunnissa, panostuspäässä aihioden lämpötila on enimmillään noin 700 astetta ja purkupäässä 1 250 astetta. Uunin kymmenellä poltinvyöhykkeellä on yhteensä 92 poltinta, joiden yhteisteho on 112 megawattia. Peruspoltoaineena käytetään nestekaasua ja lisäpolttoaineena koksikaasua niin paljon kuin sitä on saatavilla. Noin kolmetuntisen kuumentamisen jälkeen uunista ulosotettujen aihioden molemmat pinnat pestään noin 320 barin vesisuihkulla, joka antaa kyytiä aihion pinnalle kuumennuksessa muodostuneelle hehkuhilseelle. Askelpalkkiuunin ja aihionkäsittelylaitteiden päätoimittaja oli ranskalainen Stein Heurtey.

Rullaradat uuteen uskoon

Tuotantokapasiteetin nostaminen edellytti viiden rullaradan uusimista ja kahden modernisoimista, sillä entiset radat

eivät olisi kestäneet 30 tonnin keloille mitoitettuja aihioita. Koska esinauhan pituus kasvoi, oli kolmen rullaradan nopeutta nostettava maksimissaan kuudeksi metriksi sekunnissa. Aihion siirrossa ratojen nopeutta täytyi kaksinkertaistaa kolmeen metriin sekunnissa.

Rullaratoja uusittiin kaikkiaan 80 metrin matkalta ja niitä modernisoitiin runsaan kymmenen metrin matkalta. Uusia moottoreita asennettiin 98 kappaletta. Syöttölaitteiden yhteenlaskettu maksimiteho on lähes 4 500 kW. Ne ja taajuusmuuttajat toteutettiin ABB:n ACS 600 Multidrive- tekniikalla. Yhteensä rullaratojen uusimishankkeessa asennettiin mekaanisia laitteita noin 650 tonnia.

Pinta puhtaaksi uusitulla hilsepesulla

Rautaruukki Steelissä haluttiin vähentää aihion tai levyn pintaan kuumakäsittelyssä muodostuvan hilseen aiheuttamia laatuongelmia. Se edellytti entistä tehokkaampia hilsepesureita, joita vaativat myös valssaukseen tulevat pitemmät aihiot, esinauhat sekä nauhavalssauslinjalle asennettava esinauhakelain.

Kuumanauhan kasvanut pituus pakotti uusimaan linjalle entistä tehokkaammat pumput, jotta pesuteho säilyi halut-

tuna koko nauhan pesun ajan. Enimmillään järjestelmässä suihkutetaan vettä 19000 litraa minuutissa. Se kierrätetään jäähdytyksen ja puhdistuksen jälkeen uudestaan. Esivalssaimen suutintukkien suihkutusetäisyys pysyy hieman päälle



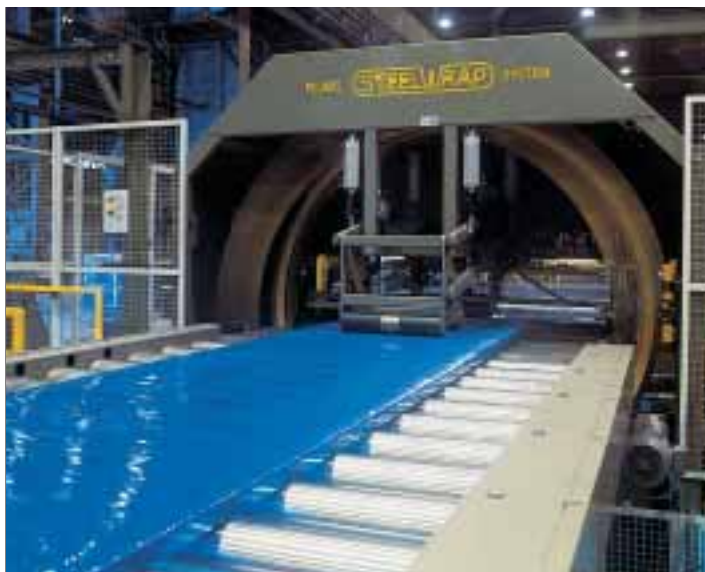
200 millimetrissä. Yläsuutinten etäisyys esinauhasta voidaan säätää halutuksi valssien halkaisijoista riippumatta.

Nauhavalssaimen hilsepesurin suutinten etäisyyttä voidaan säätää kaikissa tilanteissa halutulle pesuetäisyydelle. Kaksipuolisen rullaston avulla nauha voidaan hieman taivuttaa, jotta hilse irtaaisi paremmin nauhan pinnasta.

Myös kunnossapitoa kehitettiin. Pika-kytkimien avulla suutintukkien vaihto nopeutui niin, että normaalin työvalssin vaihdon aikana ehditään vaihtamaan 1-2 suutintukia vartitunnissa, kun sa-

Esivalssattu kuumanauha välivarastoidaan coilboxiin, jonka ansiosta nauhavalssaimessa voidaan valssata jopa 120 metriä pitkä esinauha aikaisemman 60-70-metrinen sijasta.

Nauhalevynipun ympärikäärintä käynnissä nauhalevynippujen uudella paketoitilinjalla. Kierrätyskelpoinen PÉLD-kalvo antaa levynipuille hyvän suojan kuljetuksen ajaksi.



maan työhön ennen tärväytyi kokonainen remonttipäivä.

Pitkät esinauhat uuteen välivarastoon

Viime kesän seisokissa nauhavalssauslinjalle asennettiin esivalssaimen jälkeen coilbox eli esinauhakelaimin, jolle esivalssattu nauha väliaikaisesti kelataan ja avataan uudelleen ennen nauhavalssaususta. Laite oli välttämätön investointi kelapainon noston toteuttamiseksi. Esinauhakelauksen käytössä päästiin täyteen tuotantovauhtiin lokakuussa.

Esinauhakelauksen ansiosta valssatun nauhan lämpötila pysyy lähes vakiona koko valssaus tapahtuman ajan. Tosin lämpötilaeroja saattaa aiheutua nauhan alku- ja loppupäässä sekä reunoilla, jotka saattavat aukikelauksen aikana jäähtyä liikaa. Lämpötilaongelmia ehkäisee tuurnaton ratkaisu, jossa kela siirretään kelausasemalta aukikelaukseen rullastojen avulla. Tässä ratkaisussa ei ole vesijäähdytettyä siirtotuurnaa, joka jäähdyttäisi kelan sisempiä kierroksia. Tuurnaton siirtomekanismi on SMS:n toimittamana prototyyppi.

Esinauhakelaimella saavutetaan merkittäviä etuja. Nauhavalssauksen huiputehontarve on joissakin tapauksissa vähentynyt jopa 40 prosenttia ja kokonaisenergian tarve 10 prosenttia. Valmistusohjelma voidaan laajentaa leveämpiin ja ohuempiin tuotteisiin ja tuotos paranee. Eräissä coilboxin käyttöönotaneissa kuumanauhavalssaamoissa aihionkuumennusuunien energiankulutus on laskenut jopa viisi prosenttia ja hilsetappiot ovat vähentyneet viidenneksen aikaisemmasta. Aihio koon kasvattami-

nen parantaa tuottavuutta ja laatu paranee dimensioiden ja materiaalin tasalaatuisuuden paranemisen ansiosta.

Esinauhakelaimella on myös haitta puolensa. Valssausnopeuden hidastumiseen voidaan vaikuttaa välijäähdytyksellä ja pinnanlaatuturiskejä ehkäistään vetorullastoratkaisuilla. Syyskuussa ajettiin jo 80 prosenttia esinauhoista esinauhakelaimen kautta. Sen käyttöä laajennetaan laadullisesti suunnitelmallisesti, ettei ajaututtaisi hallitsemattomiin laatuongelmiin.

Hellävarainen kuljetinjärjestelmä

Kelapainon nostaminen edellytti kokonaa uutta kelankuljetusjärjestelmää kelaimelta eteenpäin. Hankkeessa uusittiin kaikki kelojen käsittelyyn, sidontaan ja merkkauksiin liittyvät laitteet kelaimelta varastoon saakka. Jo suunnitteluvaiheessa Rautaruukissa tehtiin kaksi periaatepäätöstä. Kaikki sellaiset oheistoinnot nostetaan lattiatasoon, joissa ihminen on mukana ja toisaalta kelan sisäaukko eli silmä pidetään koko kuljetusprosessin aikana vaakatasossa. Molemmat tavoitteet toteutuivat. Henkilöstön työolot kohenivat ja kelojen silmät eivät enää ruhjoutu. Aikaisemmin kela käännettiin välillä pystyasentoon ja jos kelan reunassa oli vähänkään teleskooppi, tässä käsittelyssä tuhottiin merkittävästi kelan reunoja. Tämä söi laatua, toimitusvarmuutta ja -nopeutta. Nyt reunataiteista johtuvia romutuksia ei ole juuri ollenkaan.

Myös viimeistelyvalssaimelle tehtiin muutoksia, joista suurin oli kelavaunun madaltaminen. Betonin hakkaami-



Sinkityksen laatua seurataan myös visuaalisesti. Laaduntarkastaja Ari Tuomola seuraa silmä tarkkana pinnanlaatua uuden sinkitystehtaan laaduntarkastus-huoneessa.

nen vaunun kiskoja alta 150 millimetriä matalammaksi kannatti, sillä näin saatiin aikaan miljoonasäästöt verrattuna toiseen ja ainoaan vaihtoehtoon eli uusien kelavaunujen hankintaan. Lopputulos oli kuitenkin sama.

Parempi suoja uudella paketoinnilla

Kevättalvella toteutui hanke, jossa kuumavälisäälänsäamolle rakennettiin nauhalevynippujen paketointilinja. Sille asetettiin monia vaatimuksia. Linjan piti nostaa tuntuvasti paketoinnin kapasiteettia, pakkausten täytyi olla riittävän lujia suojaamaan levynippuja kuljetustavasta ja -etäisyydestä riippumatta ja kaiken lisäksi pakkauksista täytyi kehittää siistejä ja helposti purettavia. Niissä käytettävän materiaalin täytyi olla kierrätyskelpoista eikä pakkausten hinta saanut nosta korkealle.

Vastaus kaikkiin kysymyksiin löytyi kauhajokelaisen Pesmel Oy:n räätälöimästä pakkausjärjestelmästä, jossa automatiikka on viety mahdollisimman pitkälle. Levyniput siirtyvät automaatti-

sesti niputuksesta pakkauslinjalle, jossa reunakäärintä tehdään kutistekalvolla ja ympärikäärintä kiristekalvolla. Poikittaisen urapuiden ja vannesuojien asettelu sekä vanteutus tapahtuvat myös automaattisesti. Käsiyötä ovat enää nippujen kulmasuojien asettelu, valmiiden nippujen tarroitus sekä varustelumateriaalin hankinta.

Rautaruukissa on havaittu uusitun paketoititavan parantaneen merkittävästi levynippujen kuljetuskestävyyttä. Yhdessä VCI -inhibiittikäsittelyn kanssa se antaa tuotteille erittäin hyvän korroosiosuojan myös syys- ja talvikausien merikuljetuksissa.

Korkeatasoinen sinkityslinja aloitti Hämeenlinnassa

Rautaruukin Hämeenlinnan tehtaan valsauskapasiteetti nostettiin 1 250 000 tonniin ja maalauskapasiteetti 150 000 tonniin vuodessa. Uuden sinkityslinjan rakentaminen oli tietävästi viime vuoden suurin teollinen investointi Suomessa.

Viime keväänä Hämeenlinnan tehtaalla aloittanut kolmas sinkityslinja edustaa

alansa ehdotonta eurooppalaista huipputa. Vaihtopotansa ansiosta uusi sinkityslinja kykenee muuttamaan nopeasti tuotevalikoimansa normaalisinkitystä Galfaniin ja myös muut linjan tekniset ratkaisut mahdollistavat entistä laajemman tuotevalikoiman valmistamisen. Linjan vuosikapasiteetti on noin 400 000 tonnia. Hämeenlinnan kolmen sinkityslinjan yhteiskapasiteetti on nyt 900 000 tonnia vuodessa.

Raaka-aine omilta linjoilta

Uuden sinkityslinjan perusprosessit ovat periaatteessa samanlaiset kuin kahdella vanhemmalla linjalla. Raahessa kuumavalssattu ja sen jälkeen Hämeenlinnassa kylmävalssattu teräsnauha puhdistetaan, lämpökäsitellään, päällystetään sinkillä ja jälkikäsitellään jatkuvana prosessina. Uuden linjan ratkaisussa on hyödynnetty kuumasinkityksestä lähes 30 vuodessa kertyneitä kokemuksia.

Raaka-aineena sinkityslinja käyttää samassa tehtaassa kylmävalssattua terästä. Nauhan paksuus on 0,3 - 0,4 mm, leveys 650 - 1550 mm ja maksimikelpaino 30 tonnia. Kelat siirretään kylmävalssauksesta sinkityslinjalle automaattisen ohjauksjärjestelmän avulla toimivilla vihivaunuilla.

Sinkityslinjan prosessiosassa teräsnauhan maksiminopeus on 160 metriä minuutissa, alku- ja loppupäässä jopa 230 metriä. Uuniosa lämmitetään kokonaan ns. W-tyyppisillä säteilyputkilla maksimilämpötilan noustessa 850 asteeseen. Menetelmä takaa teräsnauhan tehokkaan ja tasaisen lämpökäsittelyn, mikä puolestaan vaikuttaa tuotteen laatuun. Uuni kykenee käsittelemään 70 tonnia teräsnauhaa tunnissa. Tämän johdosta vahvuudeltaan jopa 3,0 millimetriä olevien teräsnauhujen ajonopeus on suuri. Esikäsitteilyosassa teräsnauhalle suoritetaan alkali- ja elektrolyyttisen puhdistus.

Tehokas kaksipatajärjestelmä

Sinkitys tapahtuu kastosinkitysmenetelmällä. Pinnoitteen paksuudet vaihtelevat 60 - 325 g/m². Sinkkikerros säädetään tarkkoilla höyryveitsillä. Kaksipatajärjestelmä mahdollistaa nopean siirtymisen sinkistä Galfaniin ilman kalliita seisokkiaikoja. Suoraan sinkkipadan yläpuolella on Galvanneal-uuni, jonka avulla sinkkipinnoitteeseen saadaan tarvittaessa noin 10 prosentin rautaseos, mikä parantaa oleellisesti sinkityn teräk-

sen maalattavuutta ja hitsattavuutta.

Viimeistelyvalssauksella kuivalle nauhalle annetaan sen lopullinen pinta. Nykyaikaisen valssaimen monipuoliset säätömahdollisuudet takaavat hyvän valssauksuloksen ja tasaisen nauhan pinnankarheuden. Myöhemmin valssien pintaan voidaan tehdä esimerkiksi kipinätyöstöllä tai laserilla säännöllinen rasterointi, joka siirtyy valssauksessa sinkkipintaan. Tämä parantaa pinnan liukuominaisuuksia erilaisissa muovausprosesseissa ja valmiin tuotteen ulkonäköä.

Jälkikäsitteilyosassa voidaan tehdä vielä valkoruosteen estämiseksi kromipassivointi tai orgaaninen passiivointi ja myös öljyminen. Myös fosfatoinnille on varattu tilaa myöhempää rakentamista varten.

Korkeaa laatua asiakkaan tarpeen mukaan

Sinkityslinjan päätuote on normaali sinkkipinnoitettu teräsnauha, mutta vaihtopadassa voidaan valmistaa myös hyvän korroosiosuojan antavaa Galfanpinnoitettua terästä. Sinkkikylpyyn lisätty viiden prosentin alumiinierä yhdessä sinkin kanssa antaa monelle asiakkaalle entistä paremmin korroosiota kestävästä teräsjalosteesta.

Rautaruukki Steelin uusi sinkityslinja antaa asiakkaalle entistä paremmat valintamahdollisuudet. Autoteollisuudessa parannetaan turvallisuutta ja siksi siirrytään sinkittyihin komponentteihin. Rakennusteollisuudessa halutaan rakentaa nopeasti, edullisesti ja turvallisesti. Uuden sinkityslinjan kasvava asiakasryhmä on elektroniikka- ja tietoliikenteellisyys. Yhä useampi pc-työasema ja puhelinliikenteen tukiasema rakennetaan Rautaruukin sinkitystä teräksestä.

Maalipinnoitettu tuote vakiinnuttanut asemansa

Rautaruukin Hämeenlinnan tehtaassa maalipinnoituslinjan modernisointi saatiin päätökseen tänä vuonna. Uusittu linja otettiin käyttöön maaliskuussa samaan aikaan sinkityslinja kolmosen valmistumisen kanssa. Modernisoinnilla nostettiin linjan vuosituotantoa puolella ja se on nyt 150 000 tonnia. Linjalle asennettiin uudet uunit ja jälkipolttolaitos tänä vuonna ja viime vuonna uusittiin esikäsitteilyä ja linjan käyttöä nopeuden nostamista varten. Nykyisin linja tuottaa vuosittain yli 30 miljoonaa neliometriä maalattua teräsohutelevyä.

Rautaruukin Hämeenlinnan tehtaalla käynnistettiin maalauslinja jo vuonna 1977. Maalattujen ohutlevyjen kulutus kasvoi 1980-luvulla tasaisesti ja sen mukana hankittiin lisää kapasiteettia. Kyseisen vuosikymmenen alussa linjan nopeutta nostettiin alkuperäisestä 50 metrin minuuttivauhdista 60 metriin minuutissa. Kapasiteettia hankittiin myös ottamalla käyttöön Kankaanpäässä toinen linja. Viime vuosikymmenen alusta lähtien suunniteltiin edelleen kapasiteetin lisäystä erilaisin keinoin. Hämeenlinnan linjan saavuttaessa kahden vuosikymmenen iän nousi samalla esille sen peruskunnostamisen tarve. Näin syntyi päätös kunnostaa vanha, hyvin palvellut maalauslinja ja nostaa samalla sen ka-

pasiteettia puolella.

Maalien käytön hallintaa parannettiin uusitulla varastolla

Linjan modernisointiprojekti perustettiin vuoden 1997 lopussa täysremontin tekemiseksi. Lisäksi parannettiin eräitä oheistoimintoja. Jo seuraavan vuoden lopulla otettiin käyttöön uusi automaattinen maalivarasto vanhan käytyä pieneksi ja tehottomaksi. Automaattisen varaston hankinnalla saavutettiin merkittäviä toiminnan parannuksia. Varaston lattiapinta-alaa ei tarvinnut kasvattaa, mikä olisikin ollut tarpeeton kustannus. AWA (Advanced Warehouse Automation) toimitti valmiin ratkaisun, jota käytetään



Vihivaunu kuljettaa kelan maalipinnoituksesta varastopaikalle.



Pinnoittaja Ismo Hjelm ohjaa modernisoitua maalipinnoituslinjaa nykyaikaisesta ohjaamosta.

niin meijereissä kuin paperitehtaissa. Joissakin terästehtaissa käytetään vastaavanlaisia myös kelavarastoina.

Maalivaraston toiminta tehostui merkittävästi monella tavalla. Maalit löytyvät aina kätevästi. Erityisen tärkeätä on tuotannonohjauksen kannalta tarkka varaston sisällön tuntemus. Tiivispakkauksellinen varastointitapa on parantanut maalien lämpötilan tasaisuutta. Tämä ja tuotteiden käytön ikäjärjestyksen hallinta ovat tärkeitä laaduntuottokyvyn kannalta. Merkittävä seikka on myös käyttöturvallisuus automaattisen hissikoneiston operoidessa yksin varastossa verrattuna trukilla operoitavaan manuaalivarastoon. Ovathan maalit tulenarkoja aineita.

Modernisointi toteutettiin kahdessa seisokissa

Maalauslinjan modernisointi toteutettiin kahdessa seisokissa vuosien 1999 ja 2000 alussa. Viime vuonna tehtiin kapasiteetin noston edellyttämät valmistelevat työt. Tuolloin vaihdettiin käyttömootorit suuremmiksi, sillä kapasiteetin lisäys saatiin nostamalla linjan maksiminopeutta 60 metristä 90 metriin minuutissa, siis 50 %. Samoin jatkettiin esikäsitelyosan tankkien pituutta vastaamaan uutta linjan nopeutta. Kemialliseen esikäsitelyyn tehtiin myös reaktioajan vakiomiseksi järjestelmä, jolla säädetään teräsnauhan upotuspituutta linjan käyttönopeuden mukaan. Tällainen tekniikka ei ole kovin yleinen maalipinnoituslinjoilla. Se antaa merkittävän laadullisen edun.

Tänä vuonna seisokin pituus oli 7 viikkoa. Seisokissa purettiin vanhat uunit, asennettiin uudet tilalle ja tehtiin uudet nauhavaraimet linjan molempiin päihin. Tosin vanhojen nauhavaraimien komponentteja hyödynnettiin. Varsin suuri askel modernisoinnissa oli myös nostaa merkittävästi linjan automaatiotasoa.

Uunien tyyppi vaihdettiin uuteen tekniikkaan

Vanhojen uunien purkaminen oli sydäntä särkevää katseltavaa. Ne polttoleikatettiin paikallaan palasiksi. Polttoleikkauksen liekit loimusivat juuri sillä alueella, jossa aina on ollut tulenteko kielletty. Uuneihin ja kanavistoihin oli vuosien saatossa kertynyt uhkaavasti liuottimien jäänteitä. Sen tähden palokunnan vartioauto ensisammutusvälineineen vartioi purkutyötä kaiken aikaa.

Uudet uunit kanavistoihin ja jälki-



Pinnoitettu teräslevy kiertyy loppukelaimelle.

polttimiseen toimitti Stein Heurtey. Uunit, pohjamaalille ja pintamaalille, ovat perinteisiä riippumauuneja ja kiertoilmamauuneja, kuten edelliseltäkin olivat.

Lämmitystekniikaltaan vanhat uunit olivat tyypiltään ns. reinjection-uuneja, joissa liuottimien polton savukaasut kierrätetään takaisin uuniin lämmöntarpeen mukaan. Osa menee tietysti savupiippuun. Savukaasut reagoivat herkästi maalien kanssa. Koska savukaasujen pitoisuus vaihtelee prosessissa, on värin tarkka hallinta vaikeaa.

Uudet uunit ovat modernia tekniikkaa ns. fresh-air- tyyppisiä. Tässä ulkoa otettava ilma kuumennetaan lämmönvaihtimessa ja työnnetään uuniin. Maalien kuivaessa ennen polymeerien ristisilloittumista haihtuvat liuottimet imetään uunista ja johdetaan jälkipolttuun. Jälkipolton savukaasut luovuttavat lämpöä lämmönvaihtimessa tulevalle ilmalta. Loput energiasta käytetään höyryn tuottamiseen ennen savupiippua.

Energian kulutusta ja päästöjä vähennettiin

Uudella uunijärjestelmällä saadaan ominaisenergian kulutus pienemmäksi, vaikka entiset uunit olivat energisesti jonkin verran edullisempia. Nykyisessä uunissa käytettävä ilma lämmitetään aina huoneenlämpötilasta lähtien, kun vanhassa käytettiin savukaasuja, ja toi-

saalta lämmönvaihtimella on oma hyötysuhteensa. Tässä kuluva energialisä kuitenkin voidaan kompensoida, sillä lämmönsiirtoa nauhan pintaan on tehostettu merkittävästi puhallussuutintekniikalla. Samoin jälkipolttimien tekniikka on aivan toista kuin edellisten sukupolvien tekniikka.

Jälkipolttimien tehovaatimukseksi asetettiin VOC-päästöjen suhteen 20 mg/Nm³, siis alle puolet voimaan tulevan eurooppalaisen säädöksen arvosta (50 mg/Nm³). Paitsi että savukaasujen päästöt pienentyivät merkittävästi, myös uunien käyttö on turvallisempaa työolosuhteiden kannalta. Kun ilmaa painetaan uuneihin, käytössä on paineen puolella "fresh-air" eikä savukaasu. Näin ollen pienet mahdolliset kanavistojen vuodot eivät tuo käyrä halliin.

Uunit on jaettu vyöhykkeisiin. Pohjamaaliuunissa on neljä ja pintamaaliuunissa viisi vyöhykettä. Kullekin vyöhykkeelle voidaan asettaa oma lämpötila, joten nauhan lämpiäminen saadaan noudattamaan haluttua nopeutta uunin eri osissa. Maalissa käytetään useita liuottimia, jotka haihtuvat eri lämpötiloissa. Tällä vältetään liuottimien ryöpsähtäminen maalista lämpenemisen aikana. Liuottimet haihtuvat tasaisesti vähitellen lämpötilan noustessa. Vyöhykejako on samanlainen kuin vanhoissakin uuneissa, mutta erikoisuutena on pintamaaliuunin viimeisen vyöhykkeen jäähdytys-

mahdollisuus. Lienee ainut maailmassa. Tällä voidaan parantaa eräiden tuotteiden valmistuksessa tarvittavaa loppulämpötilan hallintaa.

Automaatiolla tehokkuutta ja laatua

Linjan automaation toimitti Siemens. Vanha säätöjärjestelmä purettiin ja uusia kaapeleita vedettiin kilometreittäin linjalle. Automaatio perustuu Siemensin PC S7 järjestelmään. Monitorien avulla tehtävä parametrien valinta ja prosessin seuraaminen on muuttanut maalauksen työkulkua. Automaatioon tullaan vielä lisäämään järjestelmä, joka antaa linjan ajoparametrit reseptin mukaan. Parametrit valitaan tuotannonohjausjärjestelmästä saatavien raaka-aine-, tuote- ja kelatietojen perusteella. Tämän järjestelmä avulla myös lämpötilojen säätö tehdään nopeasti, mikä vähentää merkittävästi säätönauhojen ajoa linjan läpi. Maalien, pinnoitetyyppien ja sävyjen vaihtoon ja uunien säätöön kuuluu näet merkittävä aika. Näiden asetusajojen

osuus on noin 20 %. Säättöjen nopeuttaminen antaa tuotantoaikaa.

Omakotitalon kattopellit pinnoitetaan kahdessa minuutissa

Pinnoitteiden kehitys on maalien kehittämisen varassa. Uusi linja antaa laajemman toimialueen, joka puolestaan mahdollistaa uusienkin tuotteiden tekemisen, kunhan niitä aikanaan on tarjolla. Modernisointi paransi laaduntuotokkyä monellakin tavalla.

Modernisointiprojekti eteni runsaassa kahdessa vuodessa suunnittelusta, laitteiden hankinnasta asennukseen ja käyttöönottoon. Vaikka seisokkien pituus oli puristettu lyhyeksi, projekti onnistui aikataulussaan. Tosin eräitä viimeistelyjä on tehty kevään ja kesänkin aikana.

Kapasiteettia nostettiin vähitellen ja elokuun alusta lähtien linja on tuottanut uuden kapasiteettinsa mukaisesti maali-pinnoitettua ohutlevyä. Nykyisin sitä valmistuu noin 32 miljoonaa neliometriä

vuodessa, mikä terästonneina on lähes 150 000 tonnia. Tavallisen omakotitalon katto on noin 250 neliometriä. Sen maalaaminen kestää uudella nopeudella 133 sekuntia.

Investoinnit tuottamaan vaikka väkisin

Viisi vuotta kestänyt Rautaruukki Steel 2000 -ohjelma on nyt laitteistojen asennusten ja käyttöönottojen puolesta loppuun suoritettu jättiläisponnistus, joka maksoi yhtiölle yhteensä 3 270 milj. markkaa. Siitä Raahan tehtaalla toteutettujen hankkeiden osuus oli 2 260 miljoonaa ja Hämeenlinnan projektien 1 010 miljoonaa markkaa. Rautaruukki Steelin tuotantokoneisto on viritetty erinomaiseen iskukuntoon ja divisioonassa tehdään nyt töitä hartiavoimin, jotta investoinneista saadaan mitattua ulos täysimääräinen hyöty. Se on taloudellinen välttämättömyys ja rautaruukkilaisille myöskin kunnia-asia. □

Encore!

Introducing More Good Things From Larox

Based on our award-winning pressure filter for medium to high-tonnage filtration, the Larox M Series is designed to keep production on track and cost-efficient!

- Heavy-duty design keeps unit availability high and other plant processes moving
- High unit capacity means fewer units to operate, control and maintain
- Advanced instrumentation adjusts for changes in grades, feed rates and feed slurry densities to achieve specified TML
- Delivers consistent process results and higher mother liquid recovery in metal refining – with less wash liquid consumption
- Efficient filtration technology reduces plant operating costs
- New high-strength components endure abrasive conditions better than ever before
- Full perimeter protection ensures maximum operational safety
- Ex-proof design, corrosion-resistant components, steam hood and other special options available



Larox M Series for Mining and Metallurgy

You're just a few clicks away from the world's latest pressure filtration solutions. Order a full information package today at www.larox.com!

LAROX®

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



Kuusakoski hallitsee toimitusketjunsä

TEKSTI JA KUVA: BO-ERIC FORSTÉN

Suomessa Kuusakoski oli viime vuonna 1,77 miljardin markan liikevaihdollaan maan 114. suurin yritys Talouselämä-lehden laatimalla rankinglistalla. Tänä vuonna sijoitus ei ainakaan laske, sillä yhtiön kierrätystoiminnan liikevaihto nousee 2,5 miljardiin markkaan ja sen lisäksi yhtiön kolmen valimon lasketaan lisäävän myyntiään 500 miljoonaan markkaan. Kuusakoski hallitsee siis myös rahan kierrättämisen.

Esitimme Esko Mustoselle kysymyksiä romubuseineksen anatomista yleensä sekä siitä millä keinoin Kuusakoski on raivannut tien alansa suurten joukkoon.

Kuusakoski palvelee teollisuutta. Mitä tuotteita yhtiö pystyy teollisuudelle tarjoamaan?

"Päätuotteenamme on metallisten raaka-aineiden hankinta teollisuudelle. Rauta ja teräs, jaloteräkset, alumiini, kupari ja sinkki ovat metallit, joilla käymme kauppaa. Toimitukset tapahtuvat asiakkaan spesifikaation mukaan. Toinen yhteistyöalue koskee asiakkaan prosessissa syntyviä hankalia sivutuotteita. Me hoidamme ne pois ja palautamme ne

"Koko meidän toimintamme rakentuu siihen, että toimitusketju on hallinnassa.

Logistiikan on oltava kunnossa, sillä tässä busineksessa marginaalit ovat hyvin pienet, raaka-ainekustannusten osuus vie yli 70 % liikevaihdosta". Näin selittää yritysuunnittelujohtaja Esko Mustonen, Kuusakoski Oy:n nousua maailman viidentoista suurimman metallien kierrättäjän joukkoon.

käyttökelpoisessa muodossa. Yhteiskunnan kiristyvät ympäristövaatimukset kierrätysdirektiiveineen asettavat monen valmistajan uusien kysymysten eteen. Tuotteiden käytön jälkeinen käsittely on monen tuotteen kohdalla noussemassa kilpailuvaltiuksikin. Kuusakoski

pystyy osaamisensa kautta rakentamaan kustannustehokkaita ympäristötoivoitteita täyttäviä kierrätysjärjestelmiä. Tästä toiminnasta meillä on esimerkiksi elektroniikkatuotteissa vahvat työnäytteet. Erkoisbusineksen muodostaa valimotoimintamme, jolla IT-teollisuuden toimittajana menee tänä päivänä enemmän kuin kovaa."

Mikä tänään tuo rahaa?

"Tänään raha tulee eniten Scrap Managementista. Meillä on isoja asiakkaita, jotka ovat delegoineet raaka-ainehankinnan meille. Tällä hetkellä Kauko-Itä on meille erittäin tärkeä markkina-alue. Siellä terästeollisuus on laajentanut kapasiteettiaan investoimalla uusiin valokaariuuneihin ja jalostettua romua tarvitaan. Käytön jälkeinen käsittely, elektroniikka, ajoneuvot jne. on taas kasvava liiketoiminta-alue, jonka merkitys lisääntyy koko ajan".

Löytyykö mielenkiintoisia markkinoita Kauko-Itää lähempää?

"Toimintamme keskittyy Itämeren alueelle ja täältä löytyykin suurin osa meidän asiakaskunnastamme. Olemme





Kuusakoski Oy:n toimipisteet

tänyt menetelmän, jossa eri metallit yhdessä ja samassa prosessissa erotellaan ja jalostetaan valmiiksi tuotteiksi. Prosessin ansiosta mm. Heinolan monimetallitehtaan on ainutlaatuinen maailmassa. Raaka-aine on romu ja lopputuote primaarimetallien veroisia kierätysmetalleja.”

Mitä Scrap Management tarkoittaa?

”Yksi määritelmä on toimitusketjun hallitseminen aina romun lähteestä panostusvalmiiksi materiaaliksi asiakkaan prosessissa. Kenttä on täynnä logistisia haasteita ja oikeiden reittien valinta ratkaisee tuotteen kilpailukyvyyn.

Toimitusketjumme loppupäässä olevat asiakkaat ohjaavat tarpeineen toimintaamme. Ketjun alkupäässä meillä on laaja verkko paikallisia romun toimittajia. Alkupää on tavallaan sekundääristä kaivostoimintaa. On rikkaampia malmeja ja köyhempiä. Joidenkin jatkojalostus on työläämpää ja kalliimpaa kuin

määrätietoisesti vahvistaneet asemiamme tällä alueella. Viime vuonna ostimme Eestin johtavan metallien kierrättäjän AS Eesti Metalliekspor. Toinen merkittävä yrityskauppa tehtiin Ruotsissa, jossa Kuusakoski yhdessä Boliden Mineral AB:n kanssa perusti Arvamet AB:n ostamalla maan toiseksi suurimman kierrätysyhtiön Arv. Andersson AB:n. Kuusakoski on rakentamassa Skellefteå’oon ison terminaalin Bolidenin Rönnskärsverken’in naapuriin. Rönnskärsverkenin kautta kulkee 1/3 maailman kerätystä elektroniikkaromusta.

Pystymme uuden terminaalin avulla entistä tehokkaammin palvelemaan maailmanmarkkinoiden lisäksi asiakkaitamme Pohjois-Ruotsissa ja Pohjois-Suomessa. Tämä Luulajan, Tornion ja Raahen muodostama Pohjanlahden Banaani muodostaa meille tärkeän asiakasuskittymän. On selvää, että me seuraamme suurella mielenkiinnolla AvestaPolarit-kuvion kehittymistä ja eritoten Tornion laajennusinvestointien toteutumista ja niiden seurannaisvaikutuksia. Samoin kuin kaikkea muuta mitä alueella tapahtuu.

Mikä on valimotoiminnan rooli?

”Panostimme 1980-luvulla valimotoimintaan alumiinin jatkojalostusta silmällä pitäen. Valimot Laihian Metall Oy, Jyskän Metall Oy ja Lopen Metallivalimo Oy ovat muodostaneet oman itsenäisen tuotantoalueensa. Tänäpä valimot ovat IT-buumin vietävänä. Käsi puhelimien kuoria ja tukiasemien runkoja valetaan

Valmista teräsmurskettä.
 Kuva:
 Kuusakoski Oy



huimaa vauhtia. Kysymys on pystymekö samanaikaisesti hallitsemaan kaksi hyvin nopeasti kasvavaa liiketoimintaa.

Ennen puhuttiin romusta nyt kierrätysmetalleista, mikä ero siinä on?

”Keräilytaloudessa romunkäyttäjät joutuivat itse erottamaan raaka-aineksi kelpaavan osuuden muusta materiaalista. Tänäpä käyttäjälle toimitetaan teollinen tuote, joka tarkoin vastaa hänen tarpeitaan sekä analyysiltään että olomuodoltaan. Ts. romu jalostetaan asiakkaalle panostusvalmiiksi raaka-aineksi. Tämä tapahtuu lajittelun, materiaalin muokkaamisen ja erilaisten metallurgisten prosessien avulla. Kuusakoski on kehittä-

toisten. Pääperiaate on, että esikäsitteily ja lajittelu tapahtuvat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Meillä on eri puolilla toiminta-alueitamme käsittelykeskuksia, joissa materiaalin ohjaaminen oikealle tuotelinjalle tapahtuu. Tiedämme tarkoin mitä raaka-ainetta on mistäkin saatavana ja meidän tehtävämme on valita kullekin toimitukselle tehokkain ja edullisin jalostus- ja kuljetusreitti.”

Onko teillä asiakaskohtaisia keräilyverkkoja?

”Kyllä, olemme esimerkiksi rakentaneet Vienanmeren seudulle keräilyverkon, joka Murmanskissa, Arkangelissa ja Kantalahdessa sijaitsevien terminaalien kautta palvelee Fundian Mo i Ranan teh-

dasta. Vastaavalla tavalla meillä on terminaali Imatran terästehtaan naapurissa rajan toisella puolella.”

Puolet henkilöstöstänne on töissä Venäjällä ja muut entisten CIS-maiden alueella. Onko romu siellä halvempaa tai miksi tämä satsaus?

”Halvempaa se ei ole. Vaikka moni asia hoidetaan sielläpäin eri tavalla kun länessä ollaan siellä hyvin hintatietoisia, jollei muuten niin Internetin avulla. Olemme siellä siksi, että Venäjän ja en-

tisten CIS-maiden oma romunkeräily ei ole erityisen tehokasta ja kierrätysajattelu ei ole siellä vielä lyönyt itseään läpi. Kaikilla alueilla, missä esiinnyimme, meillä on sekä globaalista että paikallista toimintaa, joista paikallinen aina tulee ensimmäisenä. Kysymys on tässä tapauksessa hyvin laajasta ja mielenkiintoisesta markkina-alueesta.

Miten selittyy se, että te olette onnistuneet siinä missä moni muu on joutunut perääntymään tyhjin käsin?

”Olimme ajoissa liikkeellä ja olemme aina esiintyneet omalla nimellämme, täyttäneet kaikki lakien ja viranomaisten vaatimukset ja suorittaneet kaikki maksuvelvoitteemme ajallaan. Käsitykseni mukaan oma merkityksensä on myös sillä, että olemme satsanneet rahaa teollisuuteen mm. rakentamalla alumiinisulaton Viipuriin. Sulatto on lähtenyt hyvin käyntiin ja sen tuotanto on lähivuosina jo Heinolan sulaton lukemissa. Uskon, että se toimii hyvänä käyntikorttina meille”. □

Romuliikkeestä kansainväliseksi teollisuusyritykseksi

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN KUVA: KUUSAKOSKI OY

Kuusakosken synnyin historia juontaa juurensa Viipuriin, jossa Donuad Kuschakoff, rahoittaakseen sello-opiskelunsa ja perheensä elatuksen, ryhtyi keräämään romua. Vuonna 1914 hän perusti Karjalan Lumppu- ja Romuliikkeen. Liiketoiminta kasvoi tasaiseen tahtiin ja yrityksen kyky käsitellä ja erotella romua kehittyi. 1930-luvulla Donuad muutti nimensä Kuusakoskeksi ja laajensi toimintansa myös Helsinkiin. Viipurin jäätyä rajan taakse sodan loputtua koko toiminta siirrettiin pääkaupunkiseudulle.

Sodan jälkeisinä vuosina Kuusakosken osaaminen tuli hyvin oikeuksiinsa tilanteessa, jossa metalliromua löytyi joka nurkasta samanaikaisesti kun teollisuus koki pulaa kaikista raaka-aineista.

Yritysosaston kautta yhtiö sai ensimmäisen sulattonsa vuonna 1956. Helsingin Malmilla valmistettiin alumiini- ja kupariseosharkkoja. Sodan jälkeisinä vuosikymmeninä lentokalustoa romutettiin ahkerasti ja yhtiö panosti voimakkaasti alumiinin käsittelyyn ja jalostukseen. Yhtiö hankki Kauklahdesta vanhan lasitehtaan tilat, johon alumiini tuotanto keskitettiin. Yhtiö kartutti metallurgiaosaamistaan alumiinin parissa ja kehitti mallin, joka takaa asiakkaalle hänen omaa spesifikaatiotaan vastaavaa tavaraa. Mallia on myöhemmin menestyksekkäästi sovellettu muihin värimetalleihin ja myös teräksen käsittelyyn.

Vuonna 1972 Kuusakoski rakensi Heinolaan Suomen ensimmäisen autopaloittamon terästeollisuuden romun tar-

Auto matkalla murskaimiin.



vetta silmälläpitäen. Pari vuotta myöhemmin alueelle rakennettiin alumiinisulattamo kun tilat kävivät Kauklahdes- sa liian ahtaiksi. Sen jälkeen alueelle on noussut monimetallitehdas murskaamoinen, erottelulaitoksineen ja kuonalaiteksineen. Tänäpäin Kuusakoskella on käytössä kolme murskainlaitosta Suomessa ja yksi Tallinnassa. Rakenteilla on yksi laitos Baltiaan ja toinen Pohjois-Ruotsiin. Heinola toimii edelleen yhtiön metallurgisena keskuksena.

Kuusakosken kasvu lähti 1960- ja 1970-luvuilla ripeään kasvuun. Lähtösyksyksen antoi Suomen ETA-jäsenyys ja kansainvälistä romukauppaa aina sodista lähtien vaimentaneen vientikiellon peruuntuminen. Kun Kuusakoski lisäksi hyvin nopeasti pystyi omassa toimin-

nassaan hyödyntämään romubusines- sessakin suurmahtina toimineen Neuvostoliiton hajoamisen vuonna 1991 vauhti sen kuin kiihtyi. Heinolan alkuajoista Kuusakoski on pystynyt enemmän kuin kaksikymmenkertaistamaan liikevaihtonsa ja laajentamaan kotimarkkinoitaan käsittämään koko Itämeren alueen.

Kuusakoski-yhtiö on kolmen sukupolven rakentama. Donuad loi pohjan koko liiketoiminnalle. Victor aloitti veljensä Rafaelin kanssa toiminnan voimakkaan teollistamisen. Veikko on vienyt yrityksen kansainvälisille markkinoille. Hänen aikanaan ovat lisäksi palvelutoiminnot tulleet kuvaan mukaan yhteiskunnassa tapahtuneen vihreän buumin ja uuden lainsäädännön myötä. □

”Outokummulla ja Avesta Sheffieldillä on ilo julkistaa päätöksemme perustaa uusi, kansainväliset mitat täyttävä, itsenäinen ja vahvasti kasvuun keskittyvä ruotstumaton terästä valmistava yritys – AvestaPolarit...”

VIESTINTÄJOHTAJA KATARINA LYBECK,
OUTOKUMPU OYJ

Vuorineuvos Jyrki Juusela oli silminnähden tyytyväinen kun hän avasi Helsingissä 28.9.00 järjestetyn tiedotustilaisuuden. Samalla voitiin vahvistaa edellisenä päivänä tiedotusvälineiden kautta ennenaikaisesti julkisuuteen vuotaneen ja osin vääristynein tiedoin levinneen huhun Outokumpu Steelin ja Avesta Sheffieldin yhdistymissuunnitelmista. Myöhään yöhön venyneet viimeiset väännöt olivat johtaneet sopimukseen, jonka pääpiirteet ja perusteet haluttiin ja voitiin nyt selkeyttää. Samalla käynnistyi laaja tiedottaminen yhdistyvien yritysten eri toimipaikoilla, joilla uutisvuoto oli

AvestaPolarit – vahva liitto vauhdittamaan Outokummun kasvua



aiheuttanut melkoista hämminkiä. Virallinen vahvistus osattiin jo sitten ottaa hyvinkin tervetulleena uutisena vastaan.

Julkisessa tiedotustilaisuudessa paikalla vastaamassa lehdistön ja analyytikoiden kysymyksiin olivat Jyrki Juuselan rinnalla Avesta Sheffieldin pääomistajan (51 %) Corus Groupin edustajana johtaja Tony Pedder, Avesta Sheffieldin toimitusjohtaja Stuart Pettifor sekä Ou-

tokummun varatoimitusjohtaja Ossi Virolainen. Ossi Virolaista esitetään AvestaPolaritin toimitusjohtajaksi ja Stuart Pettiforia varatoimitusjohtajaksi.

Outokummulle 55 %:n osuus uudesta yhtiöstä

Ehdotettu yhdistyminen toteutetaan osakevaihtotarjouksena, jossa Avesta Sheffieldin osakkeenomistajille tarjotaan yksi Outokumpu Steelin osake yhtä Avesta Sheffieldin osaketta vastaan. Outokumpu Steelin nimi muutetaan myöhemmin AvestaPolaritiksi ja uusi yhtiö listataan Tukholman pörssiin. Transaktion ehtoina ovat vähintään 90 %:n hyväksyntä Avesta Sheffieldin osakkeenomistajilta, Tukholman pörssin lupa uuden osakkeen listaukseen, sekä muiden viranomaislupien saaminen, mm. kilpailuviranomaisten hyväksyntä yhdistymiselle. Alustavan aikataulun mukaan koko yhdistymistransaktio pyritään saamaan päätökseen tammikuussa 2001.

Vaihtosuhde antaa Outokummulle 55 %:n omistusosuuden uudessa yhtiössä ja Avesta Sheffieldin omistajille 45 %. Samalla julkistettiin Outokummun sitoumus kolmen vuoden sisällä vähentää omistustaan 40 %:iin tai sen alle, selkeänä tavoitteena parantaa AvestaPolaritin osakkeiden likviditeettiä ja sitä kautta niiden arvoa.

Yllättäväksi koettua rakenneratkaisua samoin kuin vaihtosuhdetta on moneen otteeseen tiedotustilaisuuden jälkeenkin saatu selittää juurta jaksain. Miksi näin monimutkainen rakenne? Miksi Outokumpu ei suoraan ostanut Avesta Sheffieldiä? Miksi Outokumpu Steeliä kaksi kertaa suurempi ja viime aikoina kannattavuuttaan selkeästi parantanut Avesta Sheffield joutuu tyytymään 45 %:n siivuun?



AvestaPolaritin toimitusjohtajaksi nousee Outokummun varatoimitusjohtaja Ossi Virolainen (oik) ja varatoimitusjohtajaksi Avesta Sheffieldin toimitusjohtaja Stuart Pettifor.



Helsingin lisäksi järjestettiin lehdistötilaisuus julkistamispäivänä myös Tukholmassa, jossa läsnä oli noin 50 lehdistön ja analyyttikkokunnan edustajaa.

Kysymyksiin oli osattu varautua, jolloin niihin oli myös helppo vastata: Outokumpu ei voinut tarjoutua ostamaan Avesta Sheffieldiä, koska se ei ollut myytävänä. Yhdistymiselle haettiin useita vaihtoehtoja, joista päästäisiin yhteisymmärrykseen. Valittua ratkaisua pidetään sekä Outokummun että Avesta Sheffieldin pääomistajien mielestä hyvänä. Vaihtosuhdetta on valotettu huomauttamalla, että se on neuvotteluratkaisu. Vaakakupissa arvojen määrittämisissä ovat olleet niin lähihistorian kuin nykyhetken tuloksentelekkyky mutta ennen muuta tulevaisuudennäkymät, ja sopijapuolelta pitäviä saavuttamaansa jakoa oikeudenmukaisena kaikille osapuolille. Outokummun osakkeenomistajille Jyrki Juuselan viesti oli myös selvä:

- Tässä haetaan kasvua ja lisäarvoa, ja AvestaPolaritin hyvät kehitysnäkymät huomioiden 55 %:n omistus uudesta yhtiöstä on selvästi arvokkaampi kuin 100 % Outokumpu Steelistä.

Tätäkin tärkeämpänä Jyrki Juusela pitää AvestaPolarit yhdistymiskuviossa sitä, että ratkaisu avaa samalla myös täysin uuden mahdollisuuden Outokummulle jatkossa keskittämään voimavaroja konsernin muun liiketoiminnan kehittämiseen. Molemmat alueet – ruostumaton teräs ja värimetallit – pääsevät nyt uuteen kasvuvauhtiin.

Synergiaa toisiaan erinomaisesti täydentävistä yhtiöistä

Vahvan liiton takana ovat yritysten toisiaan erinomaisesti täydentävät piirteet. Outokumpu Steelin vahvuutena on kus-

tannus-/hintakilpailukyky sekä laadun ja palvelun luotettavuus. Kun tämä yhdistetään Avesta Sheffieldin maailmanlaajuiseen myynti- ja jakeluverkostoon sekä laajaan tuotevalikoimaan, syntyy uusi lähtötilanne joka tukee kummankin osapuolen kasvustrategiaa. Synergiaetuja arvioidaan saatavan yli 100 miljoonan arvosta vuosittain, sen jälkeen kun meneillään olevat kehittämissuunnitelmat ja etenkin Torniossa käynnissä olevien suurten laajennusinvestointien tuoma lisäkapasiteetti saadaan käyttöön vuosina 2002-2004.

Jo syntyessään AvestaPolarit nousee sulattokapasiteetilla mitattuna maailman toiseksi suurimmaksi jaloteräsyhtiöksi. Liiketoiminnan kehittämissuunnitelmassa arvioidaan että suurtuotannon edut saadaan näkymään alhaisempina tuotantokustannuksina ja korkeampana kapasiteettien käyttöasteena sekä myyntitulojen lisääntymisenä. Kustannussäästöjä voidaan melko nopeallakin aikataululla aikaansaada ostoissa, markkinoinnissa, tuotekehityksessä ja hallinnossa. Tehokkuutta voidaan myös parantaa kun tuotantoyksiköt alkavat erikoistua

Erikoistuotteet (Special Products) käsittävät sekä tuotantoketjun alkupään ferrokromituotannon että joukon jatkojalosteita. Näitä täydentävät oman erillisen organisaationsa muodostavat Pohjois-Amerikan toiminnot

Special Products

- Ferrochrome
- Hot rolled plate
- Long products, including welding consumables
- Precision strip
- Tubes
- Tube fittings

Leverage shared value with Coil Products. Generate targeted returns on investments

Valssatut tuotteet (Coil Products) muodostavat uuden yrityksen ytimen.

Coil Products

Merged assets of steel melting and coil production

- Avesta, Nyby, Sheffield, Tornio
- Tornio melt shop lowest cost melt unit in the world
- Incremental development of Avesta and Tornio mills

Profitability of Coil Products will improve significantly

määrätyihin tuotteisiin ja logistiikka paranee. Kaikkia näitä tuottavuuden parannuksia osapuolet eivät pystyisi erillisinä yrityksinä toteuttamaan.

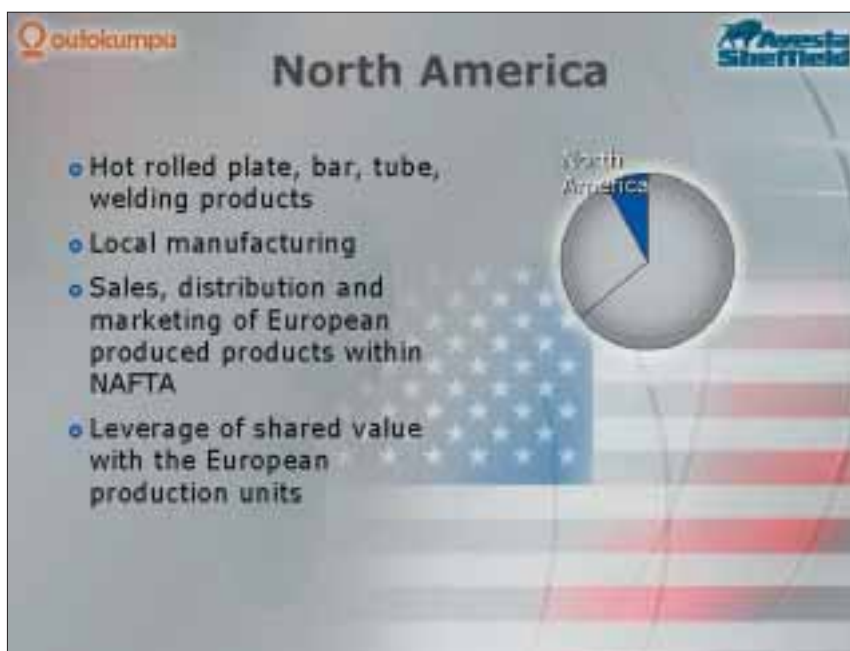
Tavoitteena asema johtavana jaloteräsyhtiönä

Esitetyn uuden AvestaPolaritin toimitusjohtajan ominaisuudessa Ossi Virolainen on myös ilmaissut tavoitteet selkeästi:

- Tavoitteenamme on luoda AvestaPolaritille selkeä ja luotettava asema johtavana jaloteräsyhtiönä, joka kiinnostaa sekä yksityisiä että institutionaalisia sijoittajia. Fuusio nostaa uuden yhtiön vahvasti kansainväliseen valioluokkaan ja yhdistymisessä saamme kummankin osapuolen valtiit – kustannusjohtajuuden ja jakeluverkon edut – käyttöömmme. Yrityksen arvon kasvattamisessa on useita keskeisiä haasteita, joiksi Ossi Vi-

rolainen luettelee mm. kyvyn tehokkaasti integroida yhtiöt, viedä käynnissä olevat investointiohjelmat hyvin loppuun, saada synergiaedut irti, sekä varmistaa että pääoman käyttö on mahdollisimman tehokasta, investoinneille saadaan hyvä tuotto ja liiketoimintariskit pidetään hallinnassa.

- Tulosten varmistamiseksi meidän on tunnistettava ja osattava hyödyntää niitä vahvuuksia, joita meillä on eri kulttuureissamme. Meidän on saatava koko henkilöstömme innolla mukaan työhön, ja varmistettava että meillä on aina parhaat kyvyt käytettävissämme kun rakennamme tulevaisuutta. Henkilöstön reaktiot yhdistymisuutiseen ovat sekä Outokummun että Avesta Sheffieldin piirissä myös olleet perussävyltään ilahduttavan myönteisiä, rauhallisia ja odottavaisia. Jaloteräksessä on vetovoimaa, johon voidaan luottaa ja jonka uskotaan auttavan myös AvestaPolaritia uusille kasvuurille alansa kärjessä. □



Polarit näkee mahdollisuutensa tulla entistä tehokkaammaksi

"AvestaPolaritin muodostamista tervehditään tyytyväisyydellä Torniossa, jossa tehdään valmistuskapasiteetin kaksinkertaistamiseen tähtäävät investoinnit ovat täydessä käynnissä", vakuuttaa Antti Närhi. Uudessa yrityksessä Antti Närhi tulee johtamaan liiketoiminta-alueita "Erikoistuotteet".

TEKSTI JA KUVA: BO-ERIC FORSTÉN



Antti Närhi

Outokummun terästeollisuutta pitkään luotsannut Antti Närhi nimitettiin vuonna 1998 Outokummun konserniinjohtoon vastuualueenaan hallinto- ja työsuhteasiat, henkilöstövoimavarat ja energiaasiat. Hän palasi kuitenkin uudelleen komennettuna ruostumattoman terästoiminnan johtoon seuraajansa Matti Rantamaulan kuoltua viime talvena.

"Matin poismeno oli järkytys, josta en ole vieläkään toipunut. Hän oli hyvä ystävä ja kunnan mies, jota olisi nyt tarvittu", toteaa Antti Närhi.

Seuraavassa hän vastaa muutamaan kysymykseen siitä miten hän ja muut teräsmiehet kokevat uuden suuryhtiön synnyn.

Miten AvestaPolarit muuttaa torniolaisen arkea?

"Tuskin millään näkyvällä tavalla. Kysymys on lähinnä omistussuhteiden muuttumisessa. Nykyinen organisaatorakenne säilyy. Sen perustan muodostavat kolme yhtiötä; Chrome, Polarit ja Ja-Ro. Torniossa yhdistyminen nähdään mahdollisuutena kehittää omaa toimintaa yhä tehokkaammaksi. Ajatellaan, että yhdessä Avestan kanssa tiedämme ja osaamme entistä enemmän. Saamme keskittyä täysin siihen mitä osaamme.

Outokummussa meillä on ollut hyvä olla, mutta teknisesti olemme aina pysyneet erillään yhtiön muusta toiminnasta. Ruostumattoman teräksen valmistus ja teknologia ovat melko kaukana värime-tallurgiasta."



SUOMALAINA
EMME SAA OLLA...

Mitä kaikkea osapuolet tuovat mukanaan uuteen yhtiöön?

"Polaritin kustannustehokkuus on maailman huippua. Meillä on ainutlaatuinen integroitu prosessi, jossa koko tuotanto on käytännöllisesti katsoen samalla paikkakunnalla. Avestalla taas on laaja tuotevalikoima ja erittäin laaja myyntiverkosto."

Miten hyvin yritykset tuntevat toisensa?

"Niin hyvin kuin kilpailijat nyt tuntevat toistensa tekemisiä. Yhteistyö on oikeastaan rajoittunut siihen, että Avesta on käyttänyt Tornion ferrokromia. Tiedämme, että Avestalla on hyvä tekninen osaaminen. Se on tärkeää."

Miten yhtiöt sopivat yhteen?

"Toivottavasti hyvin. Me olemme keskittyneet prosessien kehittämiseen kun taas Avestan vahvuuksia ovat uudet tuotteet ja uudet sovellutukset. Tämä tuntuu hyvältä yhdistelmältä. Mahdollisten kulttuurierojen merkitystä ei kuitenkaan sovi unohtaa, varsinkin kun muistaa, että heitä on noin 6300 kun meitä on 2400, ja tuotantotoimintaa on useassa maassa."

Miten kilpailijat ovat reagoineet?

"Kilpailijoiden taholta emme ole noteeranneet mitään hälyttäviä reaktioita. Ala on yleensäkin nähnyt yhdistymisen väistämättömänä kehityksenä. Mikään kovin suuri yllätys uutisemme ei tainnut markkinoilla olla."

Entä asiakkait?

"Niille asiakkaille, joille Avesta ja Polarit

ovat toimineet ykkös- ja kakkostoimittajina tai päinvastoin tämä saattaa olla vaikea kysymys. Heille, kuten muillekin asiakkaille, voimme todeta, että yhdistymisessä on kysymys kustannuskilpailua edistävästä toimenpiteestä, josta asiakkaat hyötyvät ja joka takaa heille myös laajemman tuotesortimentin.

Oliko yhteistyöstä jo sovittu kun Outokumpu viime vuoden lopussa kertoi Tornion laajennusinvestoinneistaan?

"Ei. Tarkoitus oli viedä investointiohjelma läpi joka tapauksessa, mutta hyvin investoinnit istuvat tähänkin tilanteeseen. Suunnitelmia on käyty läpi uuden konseptin valossa ja sen tuloksena projektiin on päätetty satsata 110 miljoonaa euroa lisää. Torniossa investointien yhteissumma on nyt 4 miljardia markka ja sillä ra-



RUOTSALAISIKSI
EMME KAIKKI HALUA.

halla aihiotuotanto tuplaantuu. Samalla saadaan reilusti lisää myös sekä kuumaa että kylmävalssauskapasiteettia."

Missä vaiheessa projekti on tänään?

"Toteuttaminen etenee suunnitelman mukaisesti. Olemme aloittaneet infrastruktuurista. Katettua tilaa rakennetaan 10 hehtaaria, joka kuvaa projektin laajuutta. Kuumavalssaamolle on tilattu pääkoneisto ja neuvottelut kylmävalssaamon laitteistosta ovat loppusuoralla. Työt on tarkoitus saada valmiiksi syksyllä 2002. Ylösajo tapahtuu vuonna 2003, ja täyteen vauhtiin päästään vuonna 2004."

Tullaanko käyttämään paljon uutta tekniikkaa?

"On selvää, että kaikki laitteet edustavat uusinta tekniikkaa. Tuotannon alkupäässä käytämme perinteistä tekniikkaa, kun taas kylmävalssauksessa siirrytään uusille urille. Rakennamme RAP

5-linjan, joka mahdollistaa jatkuvatoimisen valssauksen. Valssaus tapahtuu samanaikaisesti hehkutuksen ja peittauksen kanssa. Maailmasta löytyy ennestään kaksi tähän tekniikkaan perustuvaa linjaa. Meidän linjamme räätälöidään kuitenkin meidän tarpeittemme mukaan. Kustannustehokkuutta haetaan tälläkin tavalla.

Miten investointi näkyy henkilöstöpuolella?

"Olemme jo palkanneet nuorta väkeä ja lisää tarvitaan. He ovat mukana toteuttamassa investointeja. Tuotannossa välitön tarve on 150 henkilöä. Vielä ei tiedetä tarkkaan laajennuksen kerrannaisvaikutuksia muihin toimintoihin.

AvestaPolaritissa tulet vastaamaan liiketoiminta-alueesta "Erikoistuotteet", miltä tämä tehtävä tuntuu?

"Kattaahan se laajan skaalan. Ferrokromi kaivoksineen edustaa jalostusketjun alkupäätä ja putkituotteet sen loppupäätä, molemmat ovat minulle tuttuja. Muut kuumavalssatut levyt, pitkät tuotteet ja erikoisohuet nauhat, vaativat enemmän paneutumista. Kuumavalssattuihin levyihin kuuluvat Degerforsin ns. kvarttolevyt, joita valmistetaan yksittäisvalssattuina asiakkaan esittämien mittojen mukaan. Eri-



OLKAAMME SIS
MEANKELIJA

koisohuet nauhat (Precision Strip), joita valssataan sekä Ruotsissa että Englannissa, ovat minulle aivan uusi tuote, joten haasteita riittää."

Mihin teräsmiehet pystyttävät majansa tulevaisuudessa kun tulee häätö Outokummusta?

"Uuden yhtiön pääkonttori tulee olemaan Tukholmassa, mutta suunnitelmien mukaan toimitusjohtajalle tulee konttori Espooseen. Sinne pyrin myös oman tuolini sijoittamaan. Enimmäkseen kai kaikkien on varauduttava reissaamaan." □

Outokumpu uudistuu ja kasvaa

Syyskuun viimeisinä päivinä uutisvuoto ja sitä seuraava virallinen selvitys Outokummun terässuunnitelmista sai analyytikot ja muut pörssiä seuranneet ottamaan aikalisän.

TEKSTI JA KUVA: BO-ERIC FORSTÉN

Ihmettelemiseen ei jäänyt kuin viikko aikaa ennen kuin yhtiö heitti vettä kiukaalle kertomalla aikeistaan ostaa Norjan Odassa toimivan Norzink AS:n. Tapani Järvinen, joka vastaa Outokummun Metallurgy busineksistä, antaa tässä näkemyksensä siitä missä mennään.

Tapani Järvinen palasi Chilestä kotimaahan kun Outokumpu viime vuoden lopussa myi osuutensa Zaldivarin kuparikaivoksesta. Tapani Järvinen oli mukana Zaldivar-projektissa alusta lähtien kaivosyhtiön toimitusjohtajana. Outokummun vuosikertomuksen mukaan Zaldivar-hanke oli Outokummulle kannattava operaatio.

Kaivoksen omistuksesta luopuminen, kuten myös Harjavallan nikkelijalostamon myynti, vapautti yhtiölle pääomaa, josta on ollut käyttöä Tornion ja Kokkolan laajennusinvestointien rahoituksessa. Kassasta löytyi myös tarvittavat 180 miljoonaa dollaria sinkkitehtaan oston.

"Oletettavasti kauppa ei olisi toteutunut yhtä vaivattomasti, ellei yhteistyö Avesta Sheffieldin kanssa olisi edennyt siihen pisteeseen missä se on. Yhdistymisen avulla luodaan enemmän liikumatilaa yhtiön Non-ferrous -toiminnalle, joka on hyvin kannattavaa ja josta löytyy sekä kasvu- että kehittämispotentiaalia.

Olemme aloittaneet uuden Outokummun rakentamisen erillisen toimintasuunnitelman pohjalta", toteaa Tapani Järvinen.

Hän ei ymmärrä puheita siitä, että Outokumpu olisi luopunut ruostumattomasta teräksestä.

"Kysymyksen on erittäin rationaalisen järjestelystä. Näillä näkymin Outokumpu säilyy ylimenokaudenkin jälkeen uuden, voimakkaasti kasvavan teräsyhtiön suurimpana omistajana. Kimpakyydistä voi muutenkin olla suurta hyötyä".

Toinen rationaalinen toimenpide, joka tuntuu jääneen suurelta yleisöltä huomioidatta, on Outokummun keväällä toteutunut uusi yritys rakenne. Siinä liiketoiminta-alueiden määrää vähennettiin viidestä kolmeen ryhmittämällä yksiköt ja toiminnot uudella tavalla. Uudistuksessa Stainless Steel ja Copper Products säilyttivät asemansa. Metallurgy tuli Metals Productionin tilalle ja samalla siihen ympärittiin Teknologian myynti ja Porissa toimiva Tutkimuskeskus. Mallin mukaan kaivokset toimivat erillisinä liiketoimintayksikköinä.

"Tämä uuden Outokummun peruskonsepti pätee, vaikkakin ruostumattoman omistuspohja on laajenemassa",



Tapani Järvinen vastaa Outokummun liiketoiminta-alueesta Metallurgy.

toteaa Tapani Järvinen, joka parhaillaan trimmaa omaa Metallurgy-valtakuntaansa entistä kovempaan iskuun.

Kuparin (ja nikkelin sulatus vielä muutamia vuosia rahtityönä) valmistus Harjavallassa sekä sinkin valmistus Kokkolassa ja Norjassa muodostavat yhdessä Teknologian myynnin kanssa Metallurgyn peruspilarin. Tutkimuskeskus palvelee näitä kaikkia.

"Olemme myös luoneet konseptin, nimeltään NBV (New Business Venture), jonka avulla on tarkoitus kasvaa ja vahvistaa kilpailukykyämme hyödyntämällä omaa osaamistamme mahdollisimman tehokkaasti. Käytämme omassa toiminnassamme paljon teknologioita, jotka itse olemme kehittäneet. Voimme tarjota asiakkaille sovellutuksia, joita on jo käytännössä testattu omassa tuotantoprosessissamme. Siinä missä ennen tyydyimme teknologiatoimittajan rooliin meillä on nyt valmius vastata isommista kokonaisuuksista aina avaimet käteen toimituksiin saakka. Tulemme myös satsaamaan voimakkaasti palveluitten myyntiin



kuten huolto-, kunnossapito-, varaosa- ja 'after sales' businekseen yleensäkin taataksemme tasaisen pysyvän kuorman, joka ei ole niin herkkä investointisyklien vaihteluille."

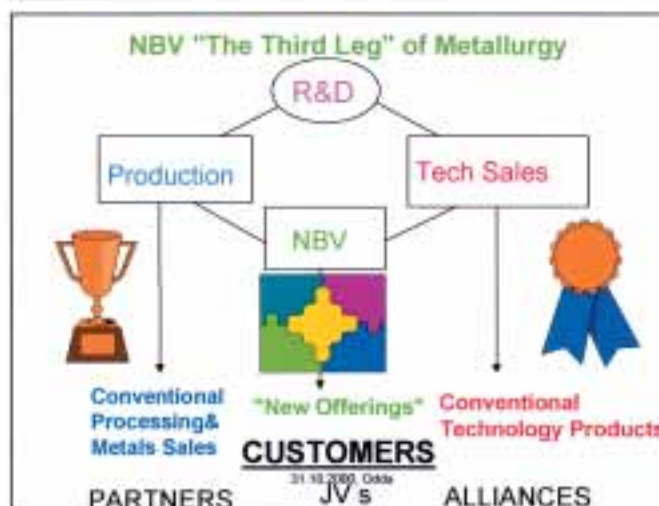
"Konseptin mukaan teknologian myynti toimii pääsylippuna moneen asiaan. Voi löytyä menekkiä omille tuotteille tai aktiivisella osallistumisella voidaan esimerkiksi turvata oman prosessin raaka-aineen saanti tai löytää uutta kasvupotentiaalia teknologiamme ja palveluittemme myynnille. Suhteellisen pienelläkin rahallisella panostuksella ja osakuudella voi päästä merkittäviinkin asioihin kiinni panostamalla enemmän osamispääomaan."

Norzinkin hankinta on Metallurgy'lle tärkeä avaus liiketoiminta-alueen kasvustrategian toteuttamiselle.

"Oddan 150 000 vuositonnia on tervetullut lisä niihin 260 000 tonniin, joihin tuotanto Kokkolassa nousee tehtaan laajennuksen valmistuessa ensi vuoden syyskuussa. Norzink tarjoaa meille uusia kasvumahdollisuuksia etenkin perustuen edullisen vesivoiman hyväksikäyttöön. Kokkolassa laajennetaan par'aikaa tuotantoa käyttämällä rikasteen suoraliuotusprosessia. Periaate on teoriasa tunnettu mutta me olemme omaa tietotaitoamme käyttäen toteuttaneet siitä teollisen sovellutuksen. Oddassa voidaan hyödyntää Kokkolan kokemuksia."

Vuonna 1999 Outokumpun sinkkibisneksen liikevaihto oli 325 miljoonaa euroa ja Norzinkin 210 miljoonaa euroa. Kaupan ansiosta Outokumpu nousee Euroopan kolmanneksi suurimmaksi sinkin tuottajaksi ja sen osuus maailmanmarkkinoista kasvaa 5 prosenttiin.

"Molemmat tehtaata valmistavat sinkkiä terästeollisuuden galvanimisprosessessa varten. Norzinkin ohjelmassa on myös painevalusinkkiä. Tehtaiden välillä ei ole vallinnut mikään verinen kilpailutilanne



eikä päällekkäistoimintoja ole paljon. Synergiaetujen muuttaminen rahaksi jää ensisijaisesti Rotterdamissa toimivan Outokumpu Zinc Commercial B.V.'n tehtäväksi. Yhtiö hoitaa keskitetysti kaikki raaka-ainehankinnat ja sen lisäksi valmiiden tuotantomäärien myymisen markkinoille".

Maailmanmarkkinoilla sinkkitonni maksaa tänään noin 1000 dollaria.

Kauppasopimuksen mukaan Outokumpun pitää maksaa myyjille, englantilaiselle Rio Tinto plc ja kanadalaiselle Boliden Ltd, 10 miljoonaa dollaria lisää, jos sinkin keskihinta neljän vuoden sisällä nousee yli 1 185 dollariin.

"Kaikki osapuolet olisivat tyytyväisiä, jos tämä bonussysteemi laukeaisi", kommentoi Tapani Järvinen.

Metallurgy'n visioihin kuuluu tuotannon huomattava kasvu myös toisen päämetallin, kuparin kohdalla.

"Olemme liian pieniä. Harjavallan kuparituotanto pitäisi vähintään kaksinkertaistaa, jotta sen kustannuskilpailukyky säilyisi pidemmällä tähtäimellä. Kaikki laskelmat osoittavat kuitenkin, että green field -projektina toteutettuna laajentamisesta tulisi kohtuuttoman kallis. Harjavallassa sulatamme tällä hetkellä nikkeliä OMG:lle, jolle myimme nikkelin jatkojalostuksemme. Muuttamalla nikkelisulaton kuparinsulatukseen sopivaksi pystyisimme suhteellisen pienellä rahalla pääsemään kunnan volyymeihin", toteaa Tapani Järvinen. □

Non-ferrous action plan

1. Increase investment in product development, application engineering and services development
2. Redesign and improve customer interface
3. Acquisitions, joint ventures and mergers
4. Decreasing own activity in mining
5. Introduce new business offerings in extractive metallurgy
6. Develop and expand metallurgical processing capabilities
7. Performance improvement plan of Copper Products to reach EUR 100 million operating profit in 2001



Huippuunsa jalostettu.

Maailman suurin risteilyalus, Voyager of the Seas, toteuttaa rohkeimmatkin lomaunelmasi. Matkasi turvallisuutta ja viihtyisyyttä varmistaa myös Rautaruukki, jonka korkean jalostusasteen terästuotteita on runsaasti eri puolilla alusta. Rautaruukin osaamiseen, yksilölliseen palveluun ja laajaan tuotevalikoimaan luotetaan monilla toimialoilla sekä teollisuus- että kuluttajatuotteissa. Vaikka et sattuisikaan purjehtimaan Karibianmerellä, voit tutustua 40-vuotiaan Rautaruukin osaamiseen osoitteessa www.rautaruukki.fi.

INNOVATIVE PARTNERSHIP



RAUTARUUKKI

Metallurgia katsasti mahdollisuuksiaan

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN KUVAT: LEENA FORSTÉN

”Metallurgian mahdollisuudet” on valtiovallan, teollisuuden ja korkeakoulujen yhteinen kehitysohjelma, jonka tavoitteena on puolittaa metallurgisen teollisuuden läpimenoajat vuoteen 2005 mennessä nykyisestä tasosta. Tekes, jonka kautta valtio kannavoi 80 miljoonaa markkaa ohjelman rahoittamiseksi, järjesti elokuun lopussa seminaarin jossa osapuolet yhdessä pohtivat miten yhteishanke on lähtenyt käyntiin.

Dipolissa sataviisikymmentä Suomen metallurgisen teollisuuden keskeistä vaikuttajaa vannoi yhdessä kehitystoiminnan nimeen ja pohti miten maan tutkimusresurssit parhaiten voidaan hyödyntää.

Tavoite on lyhentää metallurgisen teollisuuden monivaiheisten prosessiketjujen läpimenoaika keskimäärin puoleen. Tavoitteen saavuttaminen merkitsee tehokkaampaa asiakaspalvelua, parempaa kilpailukykyä ja kustannustehokkuutta sekä nopeampaa pääoman

kiertoa.

Ohjelmajulistuksen mukaan teknologiaohjelman kohteina ovat etenkin sulakäsittelyt, seostus, jatkuvavalu sekä muokkaus ja lämpökäsittelyt. Nämä osa-alueet muodostavat rungon ohjelman tutkimushankkeille.

Sen lisäksi että seminaarissa kuultiin raportit tutkimushankkeiden etenemisestä syvennyttiin eri alustajien toimesta yleismaailmallisiin kysymyksiin, jotka tänä päivänä ohjaavat sekä yritysten että yksilöiden toimintaa.

Ohjelman operatiivisen koordinaatioryhmän puheenjohtajana Outokumpun *Jussi Asteljoki* toivotti metallurgikollegansa ja muut tervetulleiksi muistuttaen ohjelman vaativasta tavoitteesta, läpimenoaikojen puolittaminen vuoteen 2005 mennessä. Tämän jälkeen ohjaksiin tarttui Rautaruukin T&K-johtaja *Peter Sandvik*, joka toimi aamupäivän puheenjohtajana.

Asiakaskohtainen kannattavuus ratkaisee

Seminaarin ladunavaajana kuultiin Sandvikin esimiestä, vuorineuvos *Mikko Kivimäkeä*, joka otsikolla ”Toimitusketjun hallinta korkean jalostusasteen teräsintegraatissa” kertoi miten Rautaruukki, siirtymällä tuotantopainotteisesta asiakasohjautuvaan toimintamalliin,



Aamupäivän puheenjohtaja, Peter Sandvik.

pyrkii vahvistamaan markkina-asemaansa kiristyvässä kilpailutilanteessa ilman että kannattavuus kärsii.

Rautaruukki on pudottanut kuumavalsattujen tuotteittensa toimitusaikoja 10 viikosta 2 viikkoon sitten 1980-luvun. Lyhyet toimitusajat ovat yhtiölle tärkeä kilpailuvallti. Kivimäen mukaan yhtiö pystyy tänään Saksassa nopeampiin toimituksiin kun paikalliset toimittajat.

”Asiakaskohtainen kannattavuus on kuitenkin aina pidettävä mielessä, pitää tietää minkä katteen jokainen tuote ja palvelu antaa. Tähän saakka olemme tarjonneet kaikille asiakkaille samat palvelut. Asiakkaiden tarpeet ovat kuitenkin erilaisia eivätkä kaikki ole valmiita maksamaan nopeudesta. Tämä huomioon ottaen uudessa liiketoimintamallissamme”, totesi Mikko Kivimäki.

Uuden toimintamallin rakenteen perusteellisemmin selvittelyn Kivimäki jätti Kari Norbergille, Rautaruukki Steelin liiketoiminnan ohjausyksikön johtajalle.

Tuulahdus lännestä

Ruukkilaisten väliin kiilasi ohjelmassa kuitenkin ulkopuolisena ärsykeenä mukaan kutsuttu ruotsalainen tähtiluennoitsija Jonas Ridderstråle. Ridderstråle iski arvaamatta kun ufo kirkkaalta nettitaivaalta suoraan vakavaimien perusjalostajien keskuuteen. Jo toistamal-



Eturivissä iltapäivän puheenjohtaja Jubo Mäkinen (vas) ja kehitysohjelman operatiivisen koordinaatioryhmän puheenjohtaja Jussi Asteljoki, Outokumpu Oyj, sekä vuorineuvos Mikko Kivimäki, Rautaruukki Oyj.

la avaussanansa "Shopping and Fucking" kuuluvalla äänellä useampaan kertaan tämä uuden johtamiskulttuurin puolesta taisteleva Tukholman Kauppa-korkean apulaisprofessori sai kuulijakuntansa hämmennykseen. Tulossa oli vauhdikas ja mieleenpainuva kolmevarttinen. Sanomaansa esittäessään Jonas Ridderstråle ei säästänyt itseään eikä yleisöään. Professori Ridderstrålen Ruotsin businesspiireissä hankkiman suosion luennoitsijana ymmärtää. Sannallisen ilotulituksensa vieras tarjosi monimutkaisen ja tarkkaan harkitun koreografian ryydittämänä.

Asiakasryhmät kiireellisyden mukaan

Kari Norbergin vähemmän kiitolliseksi tehtäväksi muodostui saada metallurgien kiinnostus uudelleen kääntymään Rautaruukin toimintamallien suuntaan. Hän aloittikin puheenvuoronsa toteamalla että nyt seuraa paluu arkeen.

Arjessaan Rautaruukki Steel palvelee asiakkaitaan heidän tarpeitaan vastavalla tavalla. Asiakaskunta on jaettu kolmeen ryhmään toivotun toimitusajan perusteella.

Yli puolet asiakkaista, 55%, tarvitsee materiaalinsa välittömästi ja tavoitteena on että asiakas saa tavaransa 7 vuorokauden sisällä tilauksesta. Runsaalle kolmasosalle, 35%, toimitukset tapahtuvat ennakolta sovittujen suunnitelmien mukaan siten, että asiakas saa tavaransa silloin kuin hän sitä tarvitsee. Viimeinen ryhmä, 10%, koostuu asiakkaista, jotka käyttävät teräslajeja, joita valmistetaan suhteellisen harvoin. Asiakkaan tarve on tässä ryhmässä 1 sulatus/3 kuukautta.

Katseet tulevaisuudessa

Rautaruukin teknologiakehityksestä vastaava apulaisjohtaja professori *Veikko Heikkinen* on puheenjohtajana korkeakouluprojektissa "Raudan ja teräksen



Jonas Ridderstråle

valmistusmenetelmät 2010".

Professori Heikkinen totesi että Rautaruukin osalta perusvalinnat tehtiin 1960-luvulla ja nyt Rautaruukki on uudistanut tuotantokoneistonsa joten yhtiöllä on 10 vuotta aikaa suunnitella minkälaisia prosesseja tulevaisuudessa tarvitaan. Prosessivaihtoehtoja on jo visioitu eri projektiryhmissä.

Raudan ja teräksen valmistuksesta

Oulun Yliopiston prosessimetallurgian professori *Jouko Härkki* johtaa projektiryhmää joka pohtii miten toteuttaa "Masuunin pesän ja hormitason toiminnan hallinta ja pesän keston pidentäminen".

Professori Härkki totesi, että masuunin ikä on sama kuin sen pesän kestävyys. Masuunille kaikenlaiset seisokit ovat vaarallista aikaa. Masuunimiesten painajainen on uunin puhkeaminen, sellaisessa vahingot helposti nousevat hyvinkin suuriin rahamääriin. Puheenvuorossaan Härkki ehti myös nimetä Fundian Kalevi Raipalan Suomen masuuniteknikan Grand Old Maniksi.

Kari Norberg



Veikko Heikkinen



Jouko Härkki

Teräspuolelta Teknillisen Korkeakoulun metallurgian professori *Lauri Hoppa* esitti Konverto-ohjelmansa jonka virallinen nimi on "Teräskonvertteriprosessin laskennallinen ja kokeellinen mallintaminen ja ohjausjärjestelmien kehittäminen".

Aamupäivän päättivät Outokumpu Poricopperin T&K-yksikön päällikkö *Olli Naukkarinen* ja Oulun Yliopiston muokautustekniikan professori *Pekka Mäntylä* esityksillään "Jatkuvavalun simulointimallien kehittäminen" ja "Aihiokuumenuksen tarkentaminen".

Naukkarinen valaisi esimerkeillä mallintamisen etuja kun taas Mäntylä piti valssausta yhtenä ihmisen fiksuimmista keksinnöistä.

Ohjelma antaa ryhtiä

Iltaapäiväksi puheenjohtajan tehtävät olivat siirtyneet Outokummun *Juho Mäkselle*, joka avasi istunnon kutsumalla esimiehensä, vuorineuvos *Jyrki Juuselan* esittämään näkemyksiään aiheesta "Metallurgian mahdollisuudet Jaloteräsketjussa", Outokumpu kun on konkreettisella tavalla lähtenyt jalostamaan omia tämän alan mahdollisuuksiaan. Ne puhuja näkikin niin myönteisinä, että hän katsoi tarpeelliseksi huomauttaa yleisön joukossa istuville torniolaisille, että kaikkia hänen esittämiään visioita ei saa ottaa lupauksina.

Yritysjohdajana ja teknologiaohjelman johtoryhmän puheenjohtajana vuorineuvos Juusela painotti kansallisen ohjelman merkitystä.

"Ohjelma on tärkeä ei pelkästään rahan vuoksi vaan myös siitä syystä että se antaa ryhtiä alan tutkimus- ja kehitystyölle."

Kuulijoita hän muistutti, ettei elektronikan ja IT-teollisuuden vahvassa nousuhuumassa sovi unohtaa perinteisiä teollisuuden aloja kuten perusmetalli.

"Pystymme edelleen tekemään business'ta globaalisesti. Samanaikai-





Lauri Holappa

sesti kun on tapahtunut sukupolvenvaihdos olemme 1990-luvun aikana hioneet kilpailukykyimme tosi kuntoon. Mitään löysiä ei ole ja tänään menee lujaa. On helppo laajeta jos markkinat kasvavat samassa tahdissa”.



Olli Naukkarinen

Onnistuneen toiminnan kriteereinä vuorineuvos Jyrki Juusela nosti esille ajankäytön ja asiakas-kohtaisen kannattavuuden.



Pekka Mäntylä

Kaikki ajallaan

Ajan käyttö ja sen vaikutus tulokseen tuotantoketjussa olikin seuraavan luennoitsijan, TTKK:n teollistalouden laitoksen johtaja professori *Markku Pirjetän* aiheena. Professori Pirjetä on tunnettu aikamiehenä myös teollisuuden piirissä. Mm. Poricopper on käyttänyt hänen asi-

antuntumustaan.

Puhuja esitti sarjan kysymyksiä ja lähtökohtia, joita yrityksen on syytä tarkastella kun ajasta puhutaan. Esimerkiksi uusien tuotteiden lanseeraus on teollisuudelle aikaa, rahaa ja malttia vaativa prosessi. Professori Pirjetä todisti vaikuttavan kaavion avulla, että tie tulosrivin plusmerkkeihin on pitkä ja monen mutkan takana.

Puhe lyhyen toimitusajan tärkeydestä oli paljon suurempaa. Puhujan mielestä yrityksen on syytä miettiä miten lyhyisiin toimitusaikoihin on tarkoituksenmukaista pyrkiä ja ketä varten. Kannattaa tarkastella lyhyen toimitusajan tärkeyttä asiakas-kohtaisen kannattavuuden valossa. On tunnettava asiakaskuntansa todelliset tarpeet ja pystyttävä antamaan jokaiselle asiakasryhmälle oikea painoarvo. Keskiarvo ei sano mitään. On asiakkaita, joille tavaran nopea saanti on tärkeä ja jotka on valmiita maksamaan tästä. On asiakkaita, jotka haluavat tavaran nopeasti vaikka se ei ole heille välttämätöntä. On asiakkaita, joille no-

pea saanti on tärkeää mutta jotka eivät halua siitä maksaa ja on myös asiakkaita, joille nopeudella ei ole merkitystä.

Miten käy valmiuden nopeisiin toimituksiin sitten kun tilauskanta on suuri. Prioritoinnissa ja nokkimisjärjestyksessä on syytä huomioida asiakassuhteiden jatkuvuus. Tällaisia tilanteita varten voisi laatia pelisäännöt etukäteen. Osa kapasiteetista voidaan esimerkiksi pitää vapaana aivan viime hetken saakka, niin ettei joku toinen asiakas joudu kärsimään.

Läpimenoajoista professori Pirjetällä on hyvin selkeä käsitys. Läpimenoaika on samaa kuin odottaminen. Avainkysymys on näin ollen miten odotusaikoja pystytään lyhentämään prosessin eri



Markku Pirjetä



Jyrki Juusela

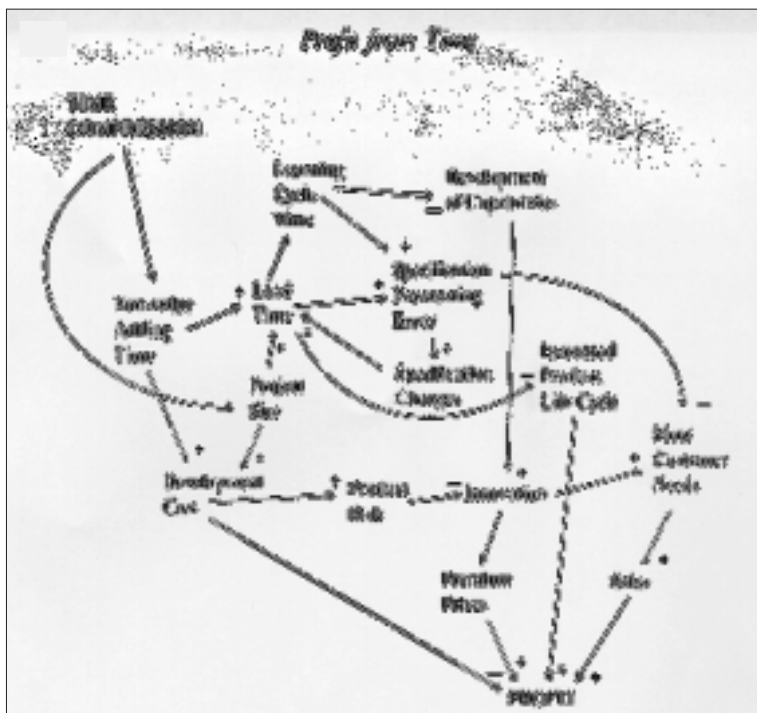
vaiheissa.

Materiaalivirtojen ohjauksessa löytyy kehittämistä. Tilanne, jossa osa prosessista käy vajaakäytöllä samalla kun muualla turvaututaan ylitöihin, on tuttu monelle yritykselle. Asiakslähtöiseen tilaukseen perustuva prosessijohtaminen korvaa yhä useammin ohjauksen, jossa logistinen ketju on päätetty tulosyksiköiksi.

Henkilöstön motivointi ja erilaiset kannustimet ovat niinkään nopeaa läpimenoa tukevia tekijöitä.

Monessa yrityksessä todetulle tosiasialle, että nopea läpimeno ja korkea laatu käyvät käsi kädessä, löytyy Markku Pirjetän mukaan yksinkertainen selitys: ”Jotta nopea läpimeno olisi mahdollinen ei saa tehdä virheitä”.

Ajan vaikutus tulokseen uusien tuotteiden lanseerauksessa.



Älykkäitä laitteita ja biotekniikkaa

Ajat muuttuvat joka puolella. Teknillisen Korkeakoulun dosentti, tekniikan tohtori *Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela* povasi että prosessiautomaatio on ehkä suurimpien muutostensa edessä. Hänen alustuksensa otsikkona oli "Sulautettu vikadiagnostiikka älykkäissä prosessilaitteissa ja prosesseissa sekä niiden kunnossapidon etätuki".



Seuraavaksi tehtiin retki biotekniikan maailmaan *Jaakko Puhakan* opastuksella. Jaakko Puhaka toimii Tampereen Teknillisen Korkeakoulun ympäristötekniikan professorina. Hänen prosessilaitteensa poikkeavat jonkin verran tavanomaisista. Uutuutena hän esitti bakteerien valjastamisen rikasteiden käsittelyssä, yhdistelmä bakteeriliuos malmi kun on ennestään tuttua. Papua-Uuden Guinean kuumista lähteistä löydetyille mikrobeille asetetaan melkoisia odotuksia.



Tekesillä 60 ohjelmaa vireillä

Tekesillä 60 ohjelmaa vireillä

Tekesin pääjohtaja, tekn. tohtori *Veli-Pekka Saarnivaara* selvitti Tekesin roolia metallien jalostajille vaikkakin hänen otsikkonaan oli "Metallien jalostajat Tekesin näkökulmasta".

Selvisi että Tekesillä on vuosittain käytössä avustuksina ja lainoina runsaat kaksi miljardia markkaa teknologian kehityshankkeisiin. Tällä hetkellä Tekesillä on käynnissä noin 60 teknologiaohjelmaa ja tarkoituksena on ohjelmien avulla nostaa maan kilpailukykyä tulevaisuuden keskeisillä toimialoilla. Noin neljännes rahoista menee näin ollen IT-teollisuuden hankkeille.

Suomen julkisen rahoituksen osuus yritysten T&K-toiminnasta on noin 4 % kun keskiarvo OECD:ssä on tällä hetkel-



lä 7 %. Saarnivaaran mukaan Tekes pohdiskelee miten tuki voitaisiin suunnata myös isojen yritysten tutkimustoimintaan, sillä poliitikkojen päätöksen mukaan rahan jaossa on suosittava pienempiä, alle 500 ihmisen yrityksiä. "Voidaan myös kysyä pystymmekö motivoimaan isoja niin pienellä rahalla", heitti puhuja.

Hän painotti voimakkaasti kansainvälisen yhteistyön ja verkottumisen merkitystä.

"Uusista ideoista Suomessa syntyy 1/2 loput 99 1/2 % muualla. Meidän on pakko olla yhteistyössä". Pääjohtaja lupasi myös parannusta yrityksiä ärsyttäneeseen menetelmään, jossa pitkäjänteisissä projekteissa yritys on kalenterivuositain joutunut uusimaan tukirahanimuksensa kaikkine selvityksineen.

"Meillä on vakaa pyrkimys päästä turhasta byrokratiasta eroon. Jos kehityshanke on tarpeeksi haasteellinen ja kaikki kriteerit ovat paikallaan Tekesin rahoitusosuus saattaa nousta peräti 50 prosenttiin", vakuutti Veli-Pekka Saarnivaara.

94,7% odottamista

Outokumpu Copperin teknologiajohtaja *Erkki Ström* tunnustautui osuudessaan "Metallurgian mahdollisuudet Poricopperissa" professori Pirjetän kannattajaksi. Poricopperin valssatuista aihioputkista 80 % toimitetaan suoraan teollisuudelle, 20 % kulkee varastojen kautta. Toimitusajat ovat nyt 24-28 päivää. Analyysi, jossa on tähdätty 14 päivän toimitusaikaan osoittaa, että jalostuksen osuus toimitusajasta on 5,3 % loput 94,7 on



PERUSMETALLIN TEKNOLOGIAOHJELMA

- Kesto 5 vuotta
- Volyymi 2000 mmk
- Tekesin osuus rahoituksesta n 80 mmk (keskimäärin 40% / projekti)
- Yritysten osuus n 50 mmk
- Tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen n 30 mmk

odotusta kun toimitusaikaan lasketaan aika, joka kuluu tilauksen vahvistamisesta siihen kun tavara on perillä asiakkaalla. Erkki Ström kehui yhteistyötä korkeakoulujen kanssa. "Pitkäaikaisen yhteistyön ansioista olemme pystyneet luomaan ketteryttä tuotantomme".

Kumppaniin luotetaan

"Asiakasyhteistyö käytännössä" päätti päivän kavalkadin. Ajatuksensa siitä esitti Imatra Steelin toimitusjohtaja *Kari Tähtinen*.



Hänen pääsanomansa oli että kumppanuus ja luottamus käyvät käsi kädessä ja että tieto on valtaa. Kiperin kysymys kumppaneiden välisessä yhteistyössä koskee useimmiten kustannussäästöjen oikeudenmukaista jakoa. Kari Tähtisen mukaan kumppanuuden toimivuutta punnitaan viimeistään siinä vaiheessa kun partneri perustelee jonkun toimenpiteen halulla leikata omia kustannuksiaan ja ettei tarkoitus suinkaan ole ollut puuttua toimittajan katteeseen.

Päätössanoissaan Jussi Asteljoki toimenkuvansa mukaisesti totesi, että teknologia on menestyvän liiketoiminnan tärkeä apuväline ja peräänkuulutti lisää hyviä projekteja. □

Keskitien kulkija ei menesty

TEKSTI: BO-ERIC FORSTÉN

Siinä provokatorinen yhteenveto professori Jonas Ridderstrålen sanomasta suomalaisen metallurgisen teollisuuden vaikuttajille.

Jo vajaan tunnin esityksen perusteella ymmärtää hyvin Jonas Ridderstrålen ja hänen yhteistyökumppaninsa professori Kjell A. Nordströmin suosion naapurimaamme yritysmaailman luennoitsijoina. Kirjassa "Funky Business" kaksikko on koonnut ajatuksensa ja teesinsä yksiin kansiin. Teos on saatavana myös suomenkielisenä.

Jonas Ridderstrålen lähtökohtana on uusi erilainen maailma, vanha on syytä unohtaa. Avain tulevaisuuteen on korvien välissä. Kilpailua käydään tehokaimmin toimivista aivoista. Kyvykkyys on ainoa seikka, joka saa pääoman jylläämään. Tästä syystä vanha tapa tehdä bisnestä ei enää toimi, siihen tarvitaan "Funky Business".

Ridderstrålen teorian mukaan kolme asiaa sysää meidät uuteen maailmaan: teknologian digitalisoituminen, instituutioiden vapautuminen säännöistä ja arvojen määräytyminen ryhmään kuulumisen mukaan.

Ensimmäisen kohdalla puhuja hyvin yksinkertaisen kaavan mukaan määritteli Internetin aseman nykypäivän yrityksessä:

Vesiklosetti oli aikanaan mullistava keksintö. Ilman sitä tänään ei pärjää, mutta paljonko paremmaksi firmanne tulee, jos investoitte uusiin käymälöihin? Yhtä tarpeellinen ja itsestään selvyys kuin vessa, on se, että yritys on netissä.

Kansallisten rajojen hälveneminen on ajan merkki. Ilman rajoja on myös vaikeaa ylläpitää ammattiyhdistysliikkeitä. Tänään yritysmaailma muuttuu solkenaan. Perheet vaihtuvat harva se päivä. Tytär-yhtiö voi huomenna olla omistajasi. Nuorella polvella ei ole mitään hajua siitä minkälaista on koko ikänsä palvella yhtä ja samaa työnantajaa.

Olemme tuomittuja valinnan vapautteen. Uusi hyvinvointiyhteiskunta tuottaa ylen määrin tarvikkeita ja vaihtoehtoja. Pubista saattaa löytyä 350 eri olutmerkkiä. Liiottelu-yhteiskunta tarjoaa yhä enemmän hupia ja pelkoa. Tämä on yhdistänyt ihmisiä, joilla on samankaltaiset intressit ja mieltymykset. Markkinoil-



"Shopping and fucking ovat ainoat asiat, jotka pystyvät motivoimaan uutta sukupolvea. Tulevaisuuden ihmiset eivät saa potkua selibaatista tai kartuttamistaan säästöistä. Pärjätäkseen tässä maailmassa on uskallettava olla erilainen, on uskallettava toimia niin kuin ihmiset ajattelevat, ei niin kuin organisaatiot edellyttävät."



*Jonas Ridderstråle vakuutti kuulijoilleen, ettei kukaan pysty esiintymään Jonas Ridderstrålena aidommin kuin hän itse.
Kuva: Leena Forstén*

la on tapahtumassa uudelleenjärjestäytyminen. Globalisaation ja e-kaupan myötä syntyy uusia markkinointikuvioita ja markkina-alueita koko ajan.

Puhujalla ei ollut paljon ylimääräistä perinteisille yritys-jäteille, jotka hallitsevat skaalan koko leveydeltä. Tänään menestyvät ne, jotka kaivautuvat tarpeeksi syvälle omaan nischiinsä.

Voi olla hausempaa johtaa isoa yri-

tystä, jolloin saattaa peräti kohdata kunnikaallisia ja jossa pysyy julkisuuden valokeilassa, mutta näiden yritysten tarina lähestyy loppuaan. Ne tullaan teuras-tamaan, povaa Jonas Ridderstråle.

Ridderstråle toteaa, että yrityksillä ja niiden johtajilla on paljon opittavaa. Hän viittaa Alberto Alessin sanoihin "Society has an enormous need for art and poetry that industry does not yet understand". Esimerkkinä tästä hän heittää, että autonvalmistajilta kesti 100 vuotta ymmärtää, etteivät naiset ole pieniä miehiä.

Yrityksen toiminta rakentuu innovaatioihin, mutta pulmana on, että 90 % maailman yrityksistä on luotu samassa muotissa ja että tekniikka on nopeasti jäljitettävissä. Keski-ikäinen oleminen ei koskaan johda menestykseen. On uskallettava ottaa riskejä ja osattava olla erilainen. Kun yritys kuluttajan silmissä esiintymisillään erottautuu joukosta ja onnistuu luomaan itsestään mielikuvan, johon sisältyy ripaus mystiikkaa, uusi tekniikka tai tuote saattaa antaa yritykselle tilapäisen monopoliaseman. Tällainen konsepti tuottaa rahaa.

Esimerkiksi Billy Gates'in ja Microsoftin tiheä esiintyminen markkinatuomioistuimissa ei ole muuta kuin merkki menestyksekkästä liiketoiminnasta.

Jonas Ridderstrålen mukaan Nokian menestys on pitkälti selitettävissä tämän mallin avulla. Nokian tapauksessa mystisyys tulee siitä, että yhtiön pääkonttori on Suomessa "joka sijaitsee maailman ääressä." □

International Minexpo 2000 Las Vegas 9-12.10.



YLIJOHTAJA RAIMO MATIKAINEN, GTK

Kun USA:ssa päätettiin järjestää vuositu-
hannen vaihteen kansainvälinen kaivos-
konenäyttely ja sen yhteydessä World
Mining -kongressi, niin oli alusta alkaen
odotettavissa jotain suurta ja erikoista.
Järjestäjien mukaan osanottajia oli en-
nakkoon ilmoittautunut 25 000 ja lopulli-
sen lukumäärän odotettiin nousevan
noin 40 000:n tasolle. Vain Las Vegasin
tapainen kaupunki hotelleineen ja uhka-
peliluolineen kykenee ongelmitta nielai-
semaan tällaisen joukon ihmisiä. Näytte-
lyssä oli kaivinkoneita ja laitteita pienistä
kirpuista mammutteihin. Paikalla olivat
maailman suurimmat lastauskoneet ja
louheen kuljetusajoneuvot, dumpperit,
aina 400 short-tonnin yksikköihin asti!

18th World Mining -kongressi "Every- thing begins with Mining"

US National Mining Association oli sopi-
nut WMC:n organisaatiokomitean kansa
yhteisesiintymisestä ja yhteistyöstä
kaikissa järjestelyissä. Käytännössä
tämä tosin näkyi vain esitteiden kansis-
sa ja jossain määrin juhlapuheissa.
Useimmat amerikkalaiset näyttelyvieraat
eivät tiedostaneet WMC:n olemassaoloa
lainkaan. Vuosituhannen vaihteen kong-
ressin yhteistyökumppanin löytäminen
tuotti WMC:n organisaatiokomitealle
vaikeuksia. USA:n tarjous yhteistyöstä
tuli WMC:lle todella hyvällä hetkellä, sa-
malla saatiin palautettua entinen, ame-
rikkalaisen ammattiorganisaation ja kai-
vosteollisuuden välinen hyvä yhteistyö.
Tällä saattaa jatkossa olla hyvin tärkeä
merkitys koko WMC:n toiminnalle ja jat-
kuvuudelle. WMC:n jossain määrin van-
hoillinen järjestelykomitea havahtui nyt
todella näkemään mitä varten kongres-
seja ja siihen olennaisesti liittyviä näyte-
lyjä järjestetään ja ketä niiden tulee pal-
vella. Kaiken maksaa teollisuus ja se on
myös huomioitava järjestelyissä, erityi-
sesti näyttelyiden osalta.

Seuraava 19th WMC järjestetään Inti-
assa New Delhissä marraskuussa 2003
ja ilmeisesti sitä seuraava Iranissa Tehe-
ranissa v. 2005.

WMC esitelmät

Suomesta olimme saaneet mukaan kaks-
si esitelmää: Tuula Puhakan *System In-
tegration and Operational Reliability in
Teleoperated Mining* ja Esa Lindemanin
Animation of an Underground Mine, jot-
ka käsittelevät automaatiota ja kaivos-
suunnittelua. Amerikkalaiseen tyyliin ei

esitelmistä ollut painettu monistetta,
mutta WMC:n sihteeristö tulee julkaise-
maan kaikki WMC-esitelmät verkossa.
Näyttelyyn liittyneitä esitelmää ei ilmei-
sesti julkaista missään.

Kiviaineksen käyttö kasvaa nopeasti

Teollistuneissa maissa kaivosteollisuu-
den työvoiman saanti ja motivointi tun-
tuu olevan edelleen todellinen ongelma.
Automaatio ja kaluston suuri koko autta-
vat tosin pitämään henkilökunnan mää-
rän pienenä, mutta alan huono imago
on vaikea ongelma. Esitelmissä ja pu-
heenvuoroissa korostettiin teollisuuden
oman tiedottamisen ja imagomuokka-
uksen merkitystä, erityisen tehokkaasti
isäntämaassa on otettu tiedotuksen
kohderyhmäksi koulut ja opettajat ala-
asteelta alkaen.

Maankamaran raaka-aineita tarvitaan
hyvinvoinnin lisääntyessä enenevässä
määrin. Tämä ei koske vain metalleja ja
teollisuusmineraaleja, vaan mukaan on
otettava näitä määrällisesti selvästi suu-
rempi kivi- ja maa-ainekäyttö rakenta-
miseen ja infrastruktuurin ylläpitoon. Ke-
hittyneissä teollisuusmaissa, esim. USA,
kivi- ja maa-aineksen käyttö on n. 20
tonnia asukasta ja vuotta kohden. Meillä
Suomessa jäädytään vielä toistaiseksi
muutama tonni tämän alapuolelle. Tämä
on määrällisesti ja taloudellisesti todella
mahtava jatkuva tarve kierrätyksen li-
sääntymisestä huolimatta. Pitkäaikaiset
tilastot osoittavat, että mitä kehittyneem-
pi yhteiskunta on, sitä enemmän tarvi-
taan maa- ja kiviaineita. Määrät ja nii-
den tarve on niin suuri, että nykyaikai-
nen kestävä hyödyntäminen edellyttää
todella paneutumista ympäristökäsi-
mysten hallintaan. Kivi- ja maa-aineksen
ottopaikkojen rekisteröinti ja materiaali-
taseen hallintajärjestelmät ovat kehitte-
lyn alla monissa maissa.

Mistä osaava työvoima

Usko kaivos- ja kaivannaisteollisuuden
tulevaisuuteen näyttää olevan nyt korke-
alla monen vuoden alakulon jälkeen.
Teollisuus investoi ja tuotanto näyttää
pyörivän täysillä. Kaivostyövoiman kou-
lutus sitä vastoin näyttää näivettyvän
useimmissa Euroopan ja Amerikan
maissa. Teollisuus joutuu kouluttamaan
oman työvoimansa ml. insinöörit ja geo-
logit. USA saa toistaiseksi kokenutta
työvoimaa Meksikosta ja Kanadasta.
Suomen kaivosinsinöörien koulutuksen

ja tulevaisuuden osalta täytyy vain toi-
voa, että hyvin alkanut European Mining
Course – EU-kaivosalan koulutusohjel-
ma, johon TKK osallistuu perustajajäse-
nenä, jatkuu ja että siihen saadaan riittä-
västi opiskelijoita.

World Mining Congress (WMC) ja sen järjestelykomitea (IOC)

WMC ja IOC perustettiin v. 1958 Puolan
aloitteesta kansainvälisen kaivosalan
yhteistyön kehittämiseksi, ammatillisten
tietojen ja kokemusten vaihtamiseksi
kaivoskongressien avulla. Tuolloin jär-
jestettiin ensimmäinen WMC-kongressi
Puolassa. Kongresseja pyrittiin järjestä-
mään 3-4 vuoden välein eri puolilla maa-
ilmaa. Tämä Las Vegasin kongressi oli
järjestyksessä 18. Kaivosalan kokouk-
siin pääsi tulemaan edustajia kaikista
maista kansainvälispoliittisesti viileän-
kin aikana. Kongressin viralliset kielet
olivat ja ovat edelleen englanti, saksa,
ranska, espanja ja venäjä, mikä on
osoittautunut todelliseksi rasitteeksi ja
taloudelliseksi taakaksi järjestäjille. Nyt
Las Vegasissa ainoa virallinen kieli oli
englanti WMC:n sääntöjen vastaisesti,
toivottavasti tämä käytäntö saatiin nyt
ajettua läpi pysyvästi monista vastalau-
seista huolimatta.

IOC:ssa on tällä hetkellä edustettuna
40 valtiota ja näitä edustaa n. 170 viralli-
sesti nimettyä edustajaa. Joukosta puut-
tuu edelleen muutamia suuria ja merkittä-
viä kaivosmaita. Puolan ja puolalaisten
aktiivinen rooli on jatkunut, sillä Puolan
valtio rahoittaa edelleen toimiston ja siht-
teeristön. IOC:n puheenjohtaja on myös
ollut Puolasta. Varapuheenjohtajat (6 kpl)
edustavat maapallon suurimpia ja tär-
keimpiä kieliryhmiä. Suomesta ensim-
mäinen edustaja IOC:ssa oli nyt jo edes-
mennyt arvostettu kaivosmies Urho Valta-
kari, joka tajusi varhain kansainvälisen
vuorovaikutuksen merkityksen Suomen
kaivosteollisuuden kehittämisessä. Alle-
kirjoittanut on ollut IOC:n jäsenenä vuo-
desta 1978 ja nyt Las Vegasin kokoukses-
sa hyväksyttiin Suomen toiseksi edusta-
jaksi Tuula Puhakka Sandvik Tamrockilta.
IOC huolehtii kongressipaikkojen valin-
nasta ja yrittää parhaan taitonsa mukaan
vaikuttaa kongressin esitelmien valintaan
ja varmistaa kaivoskonenäyttelyyn liittyvi-
en järjestelyjen tason.

Allekirjoittaneelta saa lisätietoja WMC-
organisaatiosta ja seuraavista kongres-
seista. □

31. Kansainvälinen Geologian kongressi Rio de Janeirossa

6.-17.8.2000

TONI EEROLA, GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN LAITOS, HELSINGIN YLIOPISTO,
E-MAIL: TONIEVE.EEROLA@KOLUMBUS.FI

Toni Eerola, Helsingin yliopiston Geologian laitoksesta, osallistui elokuussa yhdessä 20 muun suomalaisen geologin kanssa 31:een Kansainväliseen Geologian Kongressiin Rio de Janeirosa. Outokumpu Oyj -säätiön myöntämä matka-apuraha mahdollisti Toni Eerolan osallistumisen. Seuraavassa stipendiaatin säätiölle laati- ma matkaraportti.

Rio de Janeiro oli 31:nneen kansainvälisen geologian kongressin näyttämönä 6.-17.08.2000. Kongressin teemana oli *Geology and Sustainable Development in the New Millennium*. Sen puheenjohtajana toimi kansainvälisen geologisten tieteiden unionin (IUGS) entinen puheenjohtaja, brasilialainen professori Umberto Cordani. Kansainvälinen geologian kongressi on maailman suurin geotieteellinen tapahtuma. Se pidetään joka neljäs vuosi. Edellinen oli Kiinassa ja seuraava tullaan järjestämään Firenzessä, Italiassa.

Kokouksessa oli yli 6000 osallistujaa eri puolilta maailmaa. Suomesta osallistui yli 20-henkinen delegaatio. Geologian tutkimuskeskus osallistui yhteispohjoismaiseen standiin kongressin messu-alueella.

Kongressi

Kongressitilat sijaitsivat Riocentro-nimisessä messukeskuksessa Rion varakaimmalla, eteläisellä alueella Zona Sul, noin 40 km Copacabanalta, missä hotelli sijaitsi. Matka kongressiin kesti ruuhkan vuoksi aamulla noin tunnin ja sieltä

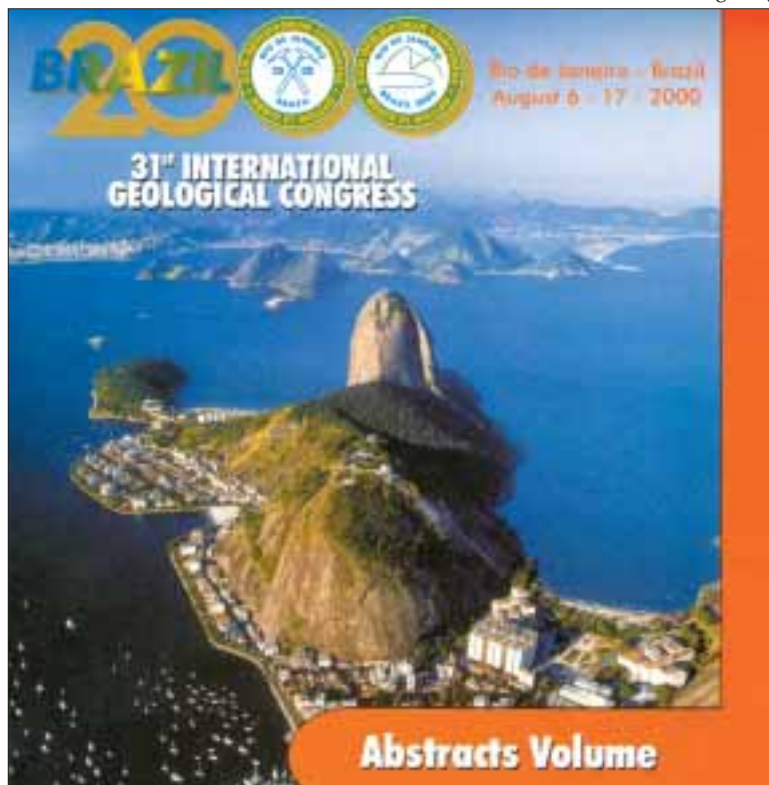
pois reilusti ylikin.

Kongressitilat olivat tapahtumaan so-pivat ja hyvin toimivat, tilan puutetta ei ilmennyt, akustiikka ja äänieristys pela-sivat, samoin muu infrastruktuuri. Kon-gressin aikana esiintyi joitakin ongel-mia, joita suurilta kokouksilta saattaa odottaa. Monilla, myös suomalaisilla, oli esimerkiksi vaikeuksia kirjoittautumisen kanssa, mutta asiat onnistuttiin selvittä-mään. Joitakin sessioita peruutettiin ja joihinkin suullisiin haettiin esitelmöitsi-jöitä paikan päällä.

Dokumentointi

Kongressin yli 6000 lyhennelmää on jär-jestetty CD-Rom-pohjaiseksi Abstract Volumeksi. Onneksi, sillä monen paina-van painetun volyymin kotiinkuljettami-nen on aina hankalaa. Sitä paitsi paine-tuissa volyymeissä alle puolen sivun ly-hennelmät löytyvät melkein mikrofilmi-mäisen pieninä, tuhansien muiden ly-hennelmien joukossa. CD-Rom on tässä suhteessa järkevä ja taloudellinen rat-kaisu, joka pitää toteuttaa jatkossakin. Rompun "kelaamiseen" tulee kuitenkin vielä kulumaan aikaa. Lyhennelmät jul-

Lisätietoja kongressista ja siellä pidetyistä esitelmistä ja lyhennelmistä saa sen web-sivulta: www.31igc.org



kaistiin myös internetissä ja monista esi-tyksistä kerätään artikkelikäsitkirjoituksia kansainvälisiin alan lehtiin.

Suulliset Special Session ja General Symposia -esitykset

Special Sessions- ja General Symposia -esitykset olivat avainpuhujien areenoja, joissa esiteltiin viimeisimpiä tärkeitä tut-kimustuloksia. Oli vaikea päättää, mihin mennä, sillä tarjontaa oli yllin kyllin eikä kaikkia kiinnostavia sessioita päässyt kuuntelemaan. Mieleeni jäivät geologis-ten kohteiden suojelua, ympäristögeo-logiaa, geologien työkenttää kehitys-maissa, Brasiliano-orogeniaa, myöhäis-proterotsooisia ilmastomuutoksia, Pre-kambrin geologiaa sekä magma petro-logiaa käsittelevät sessiot. Sukkuloimi-nen eri sessioissa osoittautui turhautta-vaksi kuten aina, koska aikataulujen seuraaminen ei ollut kaikkien koordi-naattoreiden mielestä yhtä tärkeä asia.

Toinen Primary Basalts-session koo-rdinaattoreista, Lauro Nardi, Rio Grande do Sulin liittovaltion yliopistosta, kysyi monilta, mm. minulta, haluaisinko pitää esitelmäni suullisesti, koska suullista



sessiota ei oltu järjestetty toisen, englantilaisen koordinaattorin, Simon P. Turnerin toimesta. Valitettavasti minulla ei ollut tarvittavaa esitysmateriaalia mukana. Posterinesittäjät pitivät esityksensä vain posteriin nojautuen, joten suullinen sessio saatiin kuin saatiinkin järjestetyksi.

Posteriesitykset

Itselläni oli kaksi posteriesitystä Primary Basalts -osastossa: Hyvinkää-Mäntsälä vyöhykkeestä ja magmojen sekaantumisesta Mäntsälässä. Vaikka ”Mäntsälä on kovasti mielessäin”, voi tietysti arvailla mikä on jonkun Mäntsälän geologian merkitys näin suuressa kansainvälisessä kokouksessa. Ongelmana oli myös se, että posterit olivat samana päivänä ja samaan aikaan, mutta eri käytävillä. Ongelma ratkaistiin asettamalla posterit samaan paikkaan.

Kongressissa oli tilaisuus tavata vanhoja tuttuja brasilialaisia opiskeluaioilta ja heitä kävinkin katsomassa postereitani. Session posteriesitysten tila oli messukeskuksen yläkerrassa jonka kattoon aurinko paistoi ja lämpötila nousi myös katoksen alla. Onneksi posteripiinaa kesti vain klo 16.00 asti, jolloin alkoi IGCP-440 The Assembly and Break up of Rodinia kokous, jossa edustin Suomen työryhmää.

Retket

Retkimahdollisuuksia oli kongressissa useampia, ennen, sen aikana ja sen jälkeen. Olin kirjoittanut yhdelle kongressin aikana pidettävälle ekskursionille. Tämän piti esitellä Rion ympäristössä tapahtuvia luonnon onnettomuuksia (*natu-*

ral hazards) ja niiden ehkäisyä. Se peruttiin ilmeisesti järjestelijöihin liittyvien ongelmien ja sään vuoksi. Ongelmana oli se, että kun ottaa huomioon Rion jyrkät korkeuserot, sateisella säällä maanvyörymiä tarkasteleva retki olisi voinut olla interaktiivinen. Sain kirjoittautumisrahat takaisin ja retki luvattiin pitää epävirallisissa merkeissä vielä seuraavan viikon aikana. Sitä ei tapahtunut ja lohdutukseksi annettiin retkiopasjulkaisu.

Magmoin sekaantumista Prainha- ja Grumari-rannoilla

Toinen vaihtoehtoni oli Prainha- ja Grumari-rannoilla magmojen sekaantumisi- miötä käsittelevä ekskursio Rion eteläpuolella. Sekin peruttiin. Kun kiinnostuneita kuitenkin oli useampia, retki järjestettiin epävirallisesti. Oppainamme toimivat paikalliset geologit Sílvia Brasil ja Jorge de Moura, mutta varsinainen alueen asiantuntija Christina Wiedemann ei valitettavasti päässyt mukaan. Oppail-

Intrusiivibreksiaa Prainha-rannalla. Joillakin sulkeumilla on tyynymäinen muoto, mikä voi viitata magmojen sekaantumiseen. Mittakaavana Raimo Lahtisen pää.

Retken kenttäloumas Grumarín rannalla, breksiapaljastumien keskellä.

tamme saimme niukasti tietoa, mutta seura, näköalat, paljastumat ja rannat olivat upeita.

Intruusiokompleksin nimi on Pedra Branca Massiivi ja se on tunkeutunut sitä ympäröiviin 620 Ma gneisseihin. Massiivin ikä on noin 560 Ma. Molemmat ovat siis myöhäisproterotsooisia ja syntyneet Brasiliano-orogonian aikana.

Ensimmäisillä paljastumilla tutustuimme myös afro-brasilialaisen *Candomblé*-uskonnon saloihin kallioilla löytyneiden uhrilahjojen ja poltettujen kynttilöiden muodossa. Sitten oli tauon aika Prainha-rannan kioskin kupeessa. Lämpöä oli jonkun verran, joten käväistiin uimassa.

Viimeinen kohteemme oli Grumariranta. Kukaan meistä ei oikein tullut vakuuttuneeksi magmojen sekaantumisesta alueella, koska tyypillisiä esimerkkejä ei tyynymäisiä mafisia sulkeumia lukuun ottamatta näkynyt. Paljastumat muistuttivat enimmäkseen ”net-veined” komplekseissa tavattuja intrusiivibreksi-



oita. Ekskursion päätteeksi nautittu mainio kala- ja katkarapukenttäloumas rannalla Buñuel-/Dalimaisen surrealistisissa tunnelmissa, breksiapaljastumien keskellä, oli mieleenpainuva.

Täydellisen retkemme ja iltapäivän pilasi polttoaineen loppuminen yhdestä autoistamme ja siihen murtautuminen, jolloin hävisi joidenkin retkelle osallistuneiden rahoja, matkalippuja ja passeja. Nämä saatiin kuitenkin selvitettyksi seuraavana päivänä.

Geotieteiden yleisiä näkymiä Brasiliassa

Vuoden 1994 suuren talouden vakauttamisohjelman aiheuttaman euforian jälkeä ei näkynyt tällä matkalla. Vuonna 1994, ollessani Brasilian geologisessa kongressissa Camboriússa, Santa Cata-

rinassa, usko maan geotieteiden ja kaivosteollisuuden tulevaisuuteen oli vankka ja sitä toivotettiin julkisesti kyseisessä tilaisuudessa. Nyt käytyjen keskustelujen perusteella ainoat alat, joihin uskotaan tällä hetkellä, ovat öljyntuotanto ja -etsintä sekä ympäristögeologia. Öljyntuotannossa ja -etsinnässä ei valtion PETROBRÁSilla ole enää monopolia vaan se purettiin ja sitä ollaan yksityistämässä. Ulkomaiset öljyjätit toimivat maassa. Ympäristögeologian työmarkkinat ovat kohta saturoituneet. Alalla toimii kuulemma liikaa "konsultteja".



Rio on luokiteltu väkivaltaisudessaan samaan luokkaan kuin Gazan vyöhyke ja Kolumbian maaseutu mikä on väkivaa liioittelua.

Brasilialaiset geologit ovat melko pettynyt ja pessimistisiä valtion tutkimuslaitoksiin palkkojen, urakehityksen ja projektien toteutusmahdollisuuksien suhteen. Kaivostoimintaan odotetaan ulkomaisia investointeja, mutta ulkomaiset investoijat ovat varovaisia maan talouden epävakaisuuden vuoksi. Myös presidentti Fernando Henrique Cardosson kannatusluvut ovat ennätyskellisen alhaalla toistuvien, hallitusta ravistelevien lahjusskandaalien takia.

Monet monikansallisista kaivosfirmoista, jotka menivät mukaan v.1995-1996 kaivosbuumiin, ovat lähteneet pois laihoin tuloksin. Brasilialla on kuitenkin



Kookosmaitoa Ipaneman rantabulevardin kioskillä kävelytaun aikana. Vieressä opiskelukaverini ja ystäväni Mauro Reis.

tulevaisuutta geotieteiden alalla. Maalla on mahtavat luonnonvarat, mutta tarvitaan perusdataa tarkempien malmipotentialitutkimusten pohjaksi. Vaikka isoja Brasilian geologian tutkimuskeskuksen (CPRM) kartoitus- ja aerogeofysiikka-projekteja on käynnissä, mm. ulkomaisin voimin on esim. Amazoniassa laajoja alueita kartoittamatta. Suomalaisilla instituutioilla olisi siellä varmasti tekemistä juuri aerogeofysiikan ja geokemian aloilla.

Vapaa-aika

Suurin osa Riossa vietetystä ajasta meni tietysti kongressissa, mutta vapaa-aikana käytiin katsomassa paikallisia nähtävyyksiä, kuten myös Copacaban ja Ipaneman rannoilla, joilla nähtävää kyllä riitti. Käytiin myös Sokeritopalla ja Kristuspatsaalla. Vaihtelua toi se, että Sokeritopalla käytiin nyt illalla, jolloin Rio leivittiä eteen koko valoloistossaan. *Rio by night* on todella käsite. Kristuspatsaalla käynti tosin ajoittui sään suhteen huonosti, koska koko Corcovado-vuori oli pilvessä, samoin Kristuspatsas; tiheässä sumussa Jeesuksesta olivat vain varpaat näkyvissä. Sokeritoppa ja Corcovado ovat muuten graniittia (560 Ma).

Kongressin puitteissa järjestettiin bossa nova -ilta suureen ravintola-konserttisaliin. Tom Jobimin pojan bossa nova -yhtye esitti isänsä ja muiden klassikkoja. Bossa Novan veteraani Carlos Lyra esitti omia ja muiden kappaleita sekä perinteistä brasilialaista populaarimusiikkia. Bossa Novan lempeä keinunta on Rion tunnelmaa parhaimmillaan. Kun kävelee

pitkin Ipaneman rantaa, rentoutuen välillä rantakioskeissa katsellen merta ja maisemaa lämpimässä tuulenvireessä, on selvää, että bossa novan tapaista musiikkia ei olisi voitu luoda missään muussa paikassa maailmassa.

Rion turvallisuus

Vuonna 1994 lanseerattu talousuudistus Plano Real on saanut aikaan talouskasvua ja elintason nousua. Maan taloudella menee tällä hetkellä suhteellisen hyvin maata koetelleista Aasian ja Venäjän kriiseistä huolimatta. Väkivalta ja rikollisuus ovat kuitenkin olleet kasvussa viime vuosina.

Brasilian talous on maailman 8. bkt:ssa mitattuna, mutta tulonjako on yksi maailman epäoikeudenmukaisimmista. Tämä näkyy voimakkaana kontrastina Rion kaupunkikuvassa ja heijastuu tietysti rikollisuutena. Ennen matkalle lähtöä oli saanut lukea bussien ryöstöistä, poliisin väkivallasta sekä poliisin ja ryöstäjien välisestä ammuskeluista, joissa oli kuollut panttivankeja. Vaikka Riosta puhutaan paljon väkivaltaisena ja rikollisena kaupunkina onneksi nyt ei nähty mitään sellaista, vaikka se suurkaupungin kuvaan kuuluu. Poliisimiehitystä on Riossa viime aikoina lisätty tuntuvasti ja kongressin aikana se näkyi varsinkin Copacabanalla. □

KIRJOITTAJA KIITTÄÄ LÄMPIMÄSTI OUTOKUMPU OYJ -SÄÄTIÖTÄ MATKA-APURAHASTA, SEKÄ SUOMALAISEN DELEGAATION JÄSENIÄ MUKAVASTA SEURASTA.

IFAC Workshop

Future trends in Automation in Mineral and Metal Processing

PROFESSORI KAUKO LEIVISKÄ, OULUN YLIOPISTO

Suomen Automaatioseura järjesti IFACin MMM (mining, mineral and metal processing) teknillisen komitean workshopin elokuun 22.-24. päivinä 2000. Workshopin teema oli "Future Trends in Automation in Mineral and Metal Processing".

Kokouspaikka oli tieteelliselle kokoukselle sangen epätavallinen: autolautta Silja Serenade. Se tarjosi ennen kaikkea ulkomaisille kokousvieraille erikoiset ja mieleenjäivät puitteet. Järjestäjien kannalta näinkin suuren tilaisuuden vieminen laivalle aiheutti varmasti lisätyötä ja -huolta, mutta se osoittautui ainakin tällä kerralla onnistuneeksi ratkaisuksi.

IFAC (International Federation of Automatic Control) on automaatioalan tutkimuksen kansainvälinen kattojärjestö ja Suomen Automaatioseura sen kansallinen jäsenjärjestö (NMO).

MMM-komitea on järjestänyt kansainvälisiä kokouksia vuoden 1973 Sydneyn symposiumista lähtien. Symposium-tason tilaisuuksia järjestetään kolmen vuoden välein. Kolme edellistä ovat olleet Kölnissä 1998, Johannesburgissa 1995 ja Pekingissä 1992 ja seuraava järjestetään Kiotossa 2001. Väli vuosina järjestetään Workshop-tasoisia tilaisuuksia. Edellinen Workshop Suomessa järjestettiin vuonna 1991. MMM-komitean tilaisuuksille on ollut tunnusomaista korkea tekninen taso ja sovellusläheisyys, mikä ei välttämättä kaikissa tieteellisissä kokouksissa toteudu.

Osallistajat

Tilaisuuden osallistujamäärä oli järjestäjälle miellyttävä yllätys. Toisaalta se oli myös järjestäjän ja ohjelma- ja järjestelytoimikuntien aktiivisen markkinoinnin tu-

los. Kokouspaikallakin oli varmasti oma vaikutuksensa asiaan. Osallistujia oli 25 eri maasta kaikkiaan 171. Näistä ulkomaisia osallistujia oli 77 ja teollisuuden edustajia, aikaisempien tapahtumien tapaan huomattavan suuri määrä, 89. Esitelmien kokonaisuus oli 70, joista ulkomaisia esitelmiä oli 51 kappaletta. Ilahduttavaa oli myös se, että lähes kaikki puhujiksi ilmoittautuneet saapuivat paikalle. Ns. no-show esiintyjä oli vain kolme, joka on selvästi alle IFACin, ja yleensäkin kansainvälisten kongressitapahtumien keskiarvon.

Ohjelma

Tilaisuuden ohjelma oli, komitean aikaisempien tilaisuuksien tapaan, teknisesti korkealaatuinen ja sovelluspainotteinen. Tavanomaiset istunnot kattoivat koko teollisuudenalan, vaikka määrällisesti teräspuolta, ja ennen kaikkea valsausta käsittelevät esitelmät nousivat selvästi esille. Menetelmätekniestikin jakauma oli kattava: mallintamista, simulointia, optimointia, erikoisanalysaattoreita, kuvankäsittelyä, jne. Alan kehitysnäkymiä ajatellen mielestäni kolme aluetta ansaitsee erityismaininnan:

- Älykkäiden menetelmien - sumean logiikan ja neuroverkkojen - sovellukset näyttävät edelleen lisääntyvän. Hybridi-menetelmät, toisin sanoen kahden tai useamman menetelmän integroiminen yhteen sovellukseen, yleistyvät aivan alan yleisen tutkimuskehityksen mukaisesti. Käytännön sovellukset useimpien edellyttävätkin useampien menetelmien käyttöä

- Erilaiset etäsovellukset tulevat voimakkaasti markkinoille. Niiden käyttökohteita ovat ennen kaikkea automaatiojärjestelmien ja analysaattoreiden itse-diagnostiikassa ja monitoroinnissa sekä etätuessa. Tästä on enää lyhyt askel prosessien toiminnan etämonitorointiin.

- Internetin ja www:n käytöstä erilaisissa automaatiotehtävissä hankitaan kokemuksia.

Eo. luettelon kaksi jälkimmäistä kohdtaa osoittavat automaatiojärjestelmien elävän jälleen uutta kehityskautta. Tieto- ja ennen kaikkea tietoliikennetekniikan tarjoamat uudet mahdollisuudet vähentävät selvästi järjestelmien paikkariippuvuutta ja tarjoavat uusia keinoja sekä hajauttaa että integroida järjestelmien toimintoja. Näillä on myös suoria seuraamuksia tarjolla oleviin automaatiotuotteisiin ja myös käyttäjille tuleviin hyötyihin.

Taulukkoon 1 on koottu istuntojen pääasialliset aihepiirit. Se ei pyri olemaan mitenkään täydellinen, vaan kertoo lähinnä keskeisimmät "hakusanat" kustakin istunnosta.

Plenary-esitelmät ja paneelit

Plenary-esitykset ovat yleensä tieteellisten kokousten suola. Niin tälläkin kertaa. Ohjelmassa oli kuusi plenarya, jotka on lueteltu **taulukossa 2**. Niiden syvämpi analysointi on liian vaativa tehtävä. Yksi irrallinen kommentti lienee kuitenkin paikallaan: Kuten aikaisemmin jo todettiin, älykkäiden menetelmien sovellukset valtaavat koko ajan lisää alaa. Yksistään neuroverkkosovelluksia on kerrottu olevan jo tuhansia. Kuitenkin japanilaisessa terästeollisuudessa, joka on näiden sovellusten pioneeri, älykkäiden sovellusten osuus on vain noin 10%. Suurin osa sovelluksista perustuu edelleenkin fyysikaalisiin malleihin.

Contemplative stance -istunto oli kuitenkin tämän workshopin parasta antia. Se tarjosi state-of-the art -katsauksen useisiin MMM-alueen osiin. Positiivista oli se, että toisin kuin tavanomaisissa pyöreän pöydän keskusteluissa, alustajien esitykset olivat kongressijulkaisussa ja niihin saattoi tutustua ennakkoon. Alustajat ja puheenvuorojen aiheet on esitelty **taulukossa 3**.

Näyttää siltä, että kaikilla prosessialueilla mittaustekniikan kehitys on keskeisessä osassa. Tämä näkyy toisaalta varsinaisten mittausten (värähtelymittauk-

set, akustiset ja ultraäänimittaukset, laser) kehittämistarpeina, myös erilaisten älykkäisiin menetelmiin ja muihin mallintamistekniikoihin perustuvina "soft sensorsina". Kuvankäsittely ja siihen liittyvät tekniikat ovat myös selkeä kehityskohde. Laadunohjauksen tehostuminen on suora seuraus parantuneista laatusuureiden mittaushetkellisyyksistä. Mallintaminen vaatii hyviä datan esikäsittelymenetelmiä ja tällä alueella data mining näyttää olevan jonkinlainen taikasanana. Siihen käytettävä menetelmäosaaminen sisältää neuroverkkojen menetelmien

lisäksi pääkomponenttianalyysin ja monimuuttujaspc:n menetelmiä.

Useille alustoille oli yhteistä myös pyrkimys automaation alatasoon ja "kakkostason" toimintojen integrointiin tehtaalaajuiseksi ohjaukseksi. Tämä on luonnollinen kehityssuunta; kun prosessien stabiloinnilla saavutettavissa olevat hyödyt on ulosmitattu, huomio kääntyy prosessien välisen toiminnan tehostamiseen. Tämähän on ollut kehityskulku esimerkiksi paperiteollisuudessa, joka lie-nee edelleenkin paras esimerkki tehtaalaajuisten toimintojen kehittämisestä.

Tekniset vierailut

Workshopin jälkeen järjestettiin kaksi tehdasvierailua. Niistä toinen suuntautui Outokumpu Zincin Kokkolan tehtaille ja Rautaruukin Raahen tehtaille ja toinen Outokumpu Oy:n Kemin kaivokselle ja Tornion tehtaille. Kaikki kohteet edustavat korkeaa automaation tasoa kansainvälisestikin ajatellen. Ensimmäiselle vierailulle osallistui 15 ja jälkimmäiselle 10 kansainvälistä vierasta. □

Taulukko 1. Istunnot.

ISTUNTO	AIHEPIIRIT
1	Automaatio: terästehtaissa, rikastamoilla, web-sovelluksia
2, 5	Uunit: dynaaminen mallintaminen, sumea säätö, monimuuttujasäätö
3	Uutto: dynaaminen mallintaminen, sumea säätö, mittaukset ja kalibrointi
4, 7	Valssaus: robusti ja itsevirittyvä säätö, neuroverkot, simulointi
6	Jauhatus: optimointi, simulointi, mittausten menetelmät
8	Kierrätys: lajittelu, mallintaminen, optimointi
9	Hydrometallurgia: asiantuntijasäätö, mallintaminen, SOM, analysointit
10	Jatkuva valu: laadunohjaus, neuroverkot, simulointi
11	Vikadiagnoosi: etätuki, monimuuttujamenetelmät
12	Älykkäät menetelmät rikastamoilla: kuva-analyysi, neuroverkot

Taulukko 2. Planary-esitelmät.

PUHUJA	AIHE
J. McMullen	Process Control Advance in Gold Processing
T. McAvoy	Intelligent "Control" Applications in the Process Industry
V. Heikkinen	Technological Challenges in Steel Industry
J. Asteljoki	Role of Automation in Outokumpu Group Business
M. Schlang	Future Development in Neural Computation in Steel Processing
R. Takahashi	Control Applications in Japanese Steel Industry

Taulukko 3. Contemplative stance.

ALUSTAJA	AIHEPIIRI
E. Saarelainen	Puheenjohtaja
D. Hodouin	Mineral processing
L.G. Bergh	Copper and hydrometallurgical processes
I.G. Craig	Continuous casting
R. Takahashi	Hot rolling
S. Won	Automation systems
S-L. Jämsä-Jounela	Mineral and metal processing

Ultrapuhtaiden metallien tutkijat kokoontuivat Espoossa

PROFESSORI ANTTI KORHONEN, TKK, MATERIAALI- JA KALLIOTEKNIIKAN OSASTO

Espoon Otaniemessä avattiin 5.6.2000 7th International Conference on Ultra High Purity Base Metals. Konferenssiin osallistui vajaa viisikymmentä henkilöä, heistä n. 30 Japanista.

Avajaisia edeltäneenä sunnuntaina järjestettiin tutustumiskäynti Fiskarsin kauniiseen ruukkikylään. Erityisesti vanha takomo innosti vieraita koettelemaan taitojaan. Maanantai-iltana Outokumpu Oyj isännöi vastaanottoa pääkonttorissa ja tiistaina konferenssi jatkui laivaristeilyllä Tukholmaan.

Mukana seurasi koko ajan myös japanilainen NHK-televisioyhtiön kaksimiehin kuvausryhmä, joka taltioi tapahtumat videonauhalle.

Konferenssissa käsiteltiin monia puhtaisiin metalleihin ja niiden valmistukseen, analyysitekniikoihin ja käyttöön liittyviä kysymyksiä. **Kuvassa 1** on havainnollistettu tyhjömetallurgian toiminta-alueita. Nähdään, että alue laaja. Se ulottuu terästeollisuuden karkeasta tyhjästä ja alipainelämpökäsittelyistä ultrakorkeaan tyhjään, jollaista tarvitaan hienoissa analyysilaitteissa tai vaikkapa yhdiste-puolijohteiden valmistuksessa.

Ultrakorkeaa tyhjöä on alettu käyttää puhtaiden rautanäytteiden sulatukseen Japanissa. Konferenssi järjestettiin edellisen kerran Sendaissa Japanissa. Sikääläiselle Tohokun yliopistolle on japanilainen ULVAC Corporation toimittanut suuren ultrakorkeaan tyhjään perustuvan sulatuslaitteiston, jolla voidaan sulattaa isoja näytteitä puhtaasta raudasta. ULVAC Corporationin perustaja ja hallituksen emerituspuheenjohtaja Dr. Chikara Hayashi osallistui myös Espoon kokoukseen ja piti esitelmät puhtaan alumiinin valmistamisesta sekä ultrahienojen partikkeleiden sovelluksista.

Outokumpu Copper Productsin esitelmän piti Tiina Jalonen puhtaasta kuparista heti Hayashin jälkeen ja aiheesta sukeutuikin vilkas keskustelu.

Terästeollisuutta edustivat konferenssissa mm. Kawasaki Steelin ja Nisshin

Steelin edustajat. Kawasaki Steel on pyrkinyt kehittämään mm. puhtaita niukka-hiilisiä muovattavia teräksiä sekä puhtaita korkeakromisia ferriittisiä ruostumattomia teräksiä, joiden yksi sovelluskohde on Kansain lentokenttäterminaalin katto.

Niukkahiilisten muovattavien teräsohutlevyalaatujen kehitystä on tarkastellut aiemmin Stuttgartissa pidetyssä UHPM-konferenssissa Dr. Tsunoyama, joka hänkin oli Espoossa mukana.

Tsunoyaman mukaan terästeollisuudessa voidaan erottaa kaksi merkittävää trendiä. Ensimmäinen on teräsohutlevyjen ominaisuuksien parantuminen vähentämällä epäpuhtauksien ja sulkeumien määrää. Toinen on pyrkimys jatkuva-toimisiin prosesseihin panostyypipisten sijasta.

Henkilöautojen valmistus alkoi Japanissa 1930-luvulla. Ensimmäinen japani-



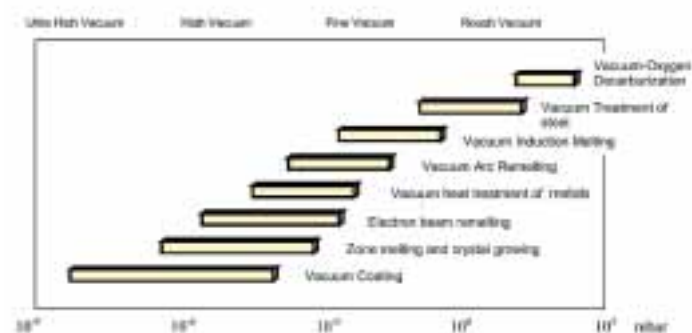
Kuva 2. Toyda Model AA vuodelta 1936 (Lähde Toyota Museum: <http://www.toyota.co.jp/Museum/Tam/Car/Toyoda-aa/index.html>)

lainen henkilöauto oli Datsun Model 14 Phaeton, joka valmistui 1935. Ensimmäinen Toyotan malli oli **kuvassa 2** näkyvä AA, joka valmistui 1936. Auton 3,4 litran moottori kehitti 62 hevosvoimaa ja kiidatti 1,5 tonnin painoista ajoneuvoa parhaimmillaan 100 km/h. Malli AA:n ulkopaneleissa käytetty ohutlevy oli kuitenkin tuotu Yhdysvalloista, koska tuohon aikaan ei Japanissa vielä osattu valmistaa riittävän hyvää ohutlevyä.

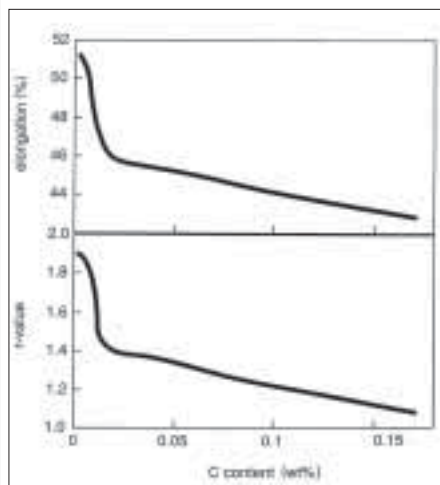
Toisen maailmansodan lähestyessä ja japanilais-amerikkalaisten suhteiden huonontuessa tuonti Amerikasta kuitenkin vaikeutui. Niinpä Nissan-yhtiö pyysi japanilaista Kawasakin terästehdasta valmistamaan teräsohutlevyä. Tuotanto pysähtyi kuitenkin toisen maailmansodan alettua. Sodan jälkeen henkilöautojen valmistus päätettiin 1952 aloittaa uudelleen.

Autoissa käytettävältä ohutlevyltä vaaditaan monia ominaisuuksia. Näitä ovat hyvä venytettävyyden, syvävedettävyyden, lujuuden, pinnanlaatu ja mittatarkkuus. Muovattavia ohutlevyjä lähdeettiin Japanissa kehittämään Siemens-Martin -uunissa valmistetun Armco-raudan pohjalta. Armco-rauta on saanut nimensä amerikkalaiselta Armco-yhtiöltä (nykyään se on osa AK Steel -yhtiötä). Armco-rauta on varsin puhdasta rautaa. Alla olevassa taulukossa on vertailtu painoprosenteissa Bessemer-teräksen ja Armco-raudan kemiallista koostumusta².

	C	Si	Mn	P	S	O	FeO
Bessemer-teräs	0,3	0,2	0,7	0,1	0,05		0,05
Armco-rauta	0,014	0,01	0,02	0,01	0,02	0,15	



Kuva 1. Tyhjömetallurgian alueet Choudhuryyn mukaan.



Kuva 3. Murtovenymän ja r-arvon riippuvuus hiilipitoisuudesta²

Kokeissa todettiin, että epäpuhtaudet, kuten P, S, N, Sn ja Cu vaikuttavat suuresti ohutlevyn ominaisuuksiin. Erityisen suureksi havaittiin hiilen vaikutus. Alentamalla hiilipitoisuutta voitiin sekä murtovenymää että syvävedettävyyttä kuvaavaa r-arvoa nostaa, kuten kuvassa 3 nähdään.

Epäpuhtauksien eliminoinnissa edistettiin vuosien kuluessa Japanissa ja muualla ottamalla käyttöön uusia tekniikoita. Perinteisesti teräksen teossa oli käytetty masuunia ja Siemens-Martinuuneja. 1952 Itävallassa kehitettiin happipuhallusta hyödyntävä LD-konverterti. Japanissa se otettiin käyttöön 1957. Japanissa alettiin esikäsitellä sulaa torpedovaunuissa ja otettiin käyttöön konverterit, joissa happea puhallettiin sekä ylhäältä että alhaalta. Teräksen valmistuksessa siirryttiin myös RH-vakuumikäsitelyyn, mikä entisestään paransi kaasujen poistoa. Kuvassa 4 on esitetty hiilipitoisuuden aleneminen japanilaisissa teräksissä².

Armco-raudan hiilipitoisuuteen päästiin jo 1960-luvun alussa ja nykyään terästen hiilipitoisuudessa on päästy jo alle 0,001 p-%. Yleisesti on todettu, että mitä alhaisempi hiilipitoisuus on sen paremmin muovattavaa on teräs. Hiilipitoisuutta on alettukin prosenttien sijasta mittaamaan miljoonasosissa. Kun hiilipitoisuus laski alle 30 ppm rajan, voitiin kylmävalssaamoissa siirtyä kellouneissa tapahtuvasta panostyypisestä hehuksesta huomattavasti nopeampaan jatkuvatoimiseen hehukukseen. Äskettäin myös Rautaruukki Suomessa on ottanut käyttöön Raahan terästehtaalla tyhjökäsittelyn ja pystyy nyt valmistamaan myös ns. IF-teräksiä. Erittäin vähän hiiltä sisältäviä teräksiä kutsutaan nimellä Ultra Low Carbon Steel eli ULC-teräkset.

Rautahilan välisijoissa vapaana olevat hiili- ja typpiatomit voidaan sitoa lisäämällä teräksen pieniä määriä karbideja ja nitridejä muodostavia mikroosaineita. Näitä ovat mm. Ti, Nb ja V. Tällaisen välisija-atomivapaan eli IF-teräksen valmistusta ehdotti jo 1960-luvulla Armco-yhtiö. Terästen hiilipitoisuus oli kuitenkin niin korkea että niiden kuumavalssausta oli vaikeaa. Ensimmäiset IF-teräkset valmistettiin 1970-luvulla Nippon Steel Japanissa, mutta terästen syvävedettävyyttä ei ollut tavanomaisia teräksiä parempi. 1980-luvulla Kawasaki Steel valmistettiin IF-teräksen, jonka hiilipitoisuus oli noin 20 ppm. Tällaisella ultramatalahiilisellä IF-teräksellä myös syvävedettävyyttä oli hyvä².

Kuvassa 5 on esitetty niukkahiilisten teräsohutlevyjen murtovenymän ja r-arvon kehittyminen. Murtovenymä kuvaa jossakin määrin venytysmuovattavuutta, vaikka tasavenymä olisikin sen parempi mitta. Syvävedettävyyttä kuvaa puolestaan r-arvo, joka täysin isotrooppisella, kaikkiin suuntiin samat lujuusominaisuudet omaavalla teräksellä on 1. Tiivistämättömällä teräksellä, jonka hiilipitoisuus on 0,06 p-% päästään 42 % murtovenymään ja r-arvoon 1,2. Japanilaiset ostivat Armco-yhtiöltä tietotaidon Al-tiivistyksestä ja Al-tiivistetyillä teräksillä päästiin 45 % murtovenymään ja

r-arvoon 1,5. 1960-luvulla kellouneissa tapahtuvassa hehukuksessa syntyvää hiilenkatoa hyödyntämällä murtovenymä voitiin nostaa arvoon 48 %. Kun ryhdyttiin valmistamaan IF-teräksiä, r-arvo nousi 1,8:aan, mutta murtovenymä laski. Vasta kun ultramatalahiilisillä IF-teräksillä hiilipitoisuus onnistuttiin pudottamaan alemmaksi 20 ppm:ään, nousi myös murtovenymän arvo. Lisäämällä teräksen sopivia määriä titaania ja niobia vapaan hiilen ja typen sitomiseksi on päästy murtovenymässä yli 50 % arvoon ja r-arvo on ylittänyt rajan 2,0.

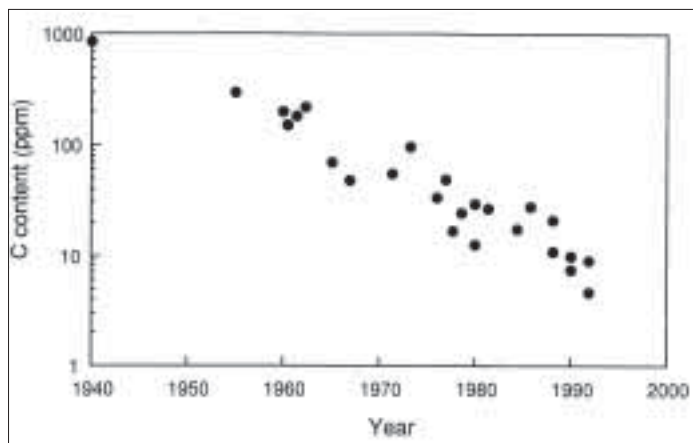
Terästen mekaanisten ominaisuuksien kehittäminen on tehnyt mahdolliseksi autonvalmistajille vähentää osien lukumäärää yhdistämällä aiemmin erillisiä osia yhdeksi osaksi. Esimerkiksi etu- ja takaoven pilari sekä takapuskuri on voitu muovata yhdestä ultramatalahiilisestä teräsohutlevystä. Hyvin syvävedettävä teräs tekee mahdolliseksi vähentää pistehitsausta, vähentää ruostumista ja parantaa tuottavuutta². □

KIRJALLISUUTTA

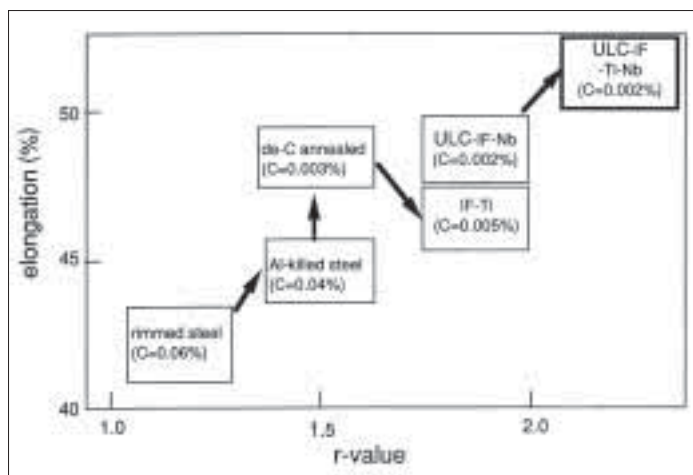
¹A. Choudhury, Vacuum Metallurgy, ASM International, 1990

²K. Tsunoyama, Development of Automotive Steel Sheet in Japan, phys.stat.sol (a) 160 (1997) 297-304.

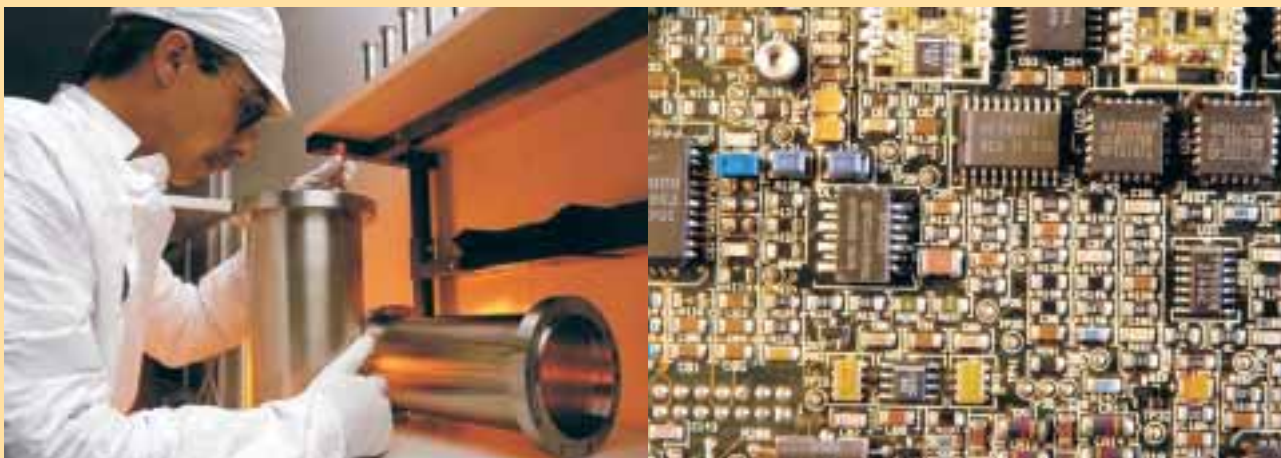
Kuva 4. Hiilipitoisuuden aleneminen muovattavissa niukkahiilissä teräsohutlevyissä².



Kuva 5. Niukkahiilisten teräsohutlevyjen murtovenymän ja r-arvojen kehitys².



**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 LOPETTAA!

**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



SAYCOR



**Global
human
technology**

**Thin Films
Corrosion Prevention
Process Measurements
IT Solutions for Logistics**

www.savcor.com

**Atlanta-Brisbane-Chilliwack-Copenhagen
Forth Worth-Guangzhou-Inverness-Joensuu-Kouvola-Manaus
Marseille-Melbourne-Mikkeli-Montreal-Rovaniemi-Sao Paolo-Sydney
Tokyo-Uppsala-Vancouver-Vantaa-Wolfegg**

Tuotteiden elinkaariarviointi ja metallit

DI MATTI PALPERI

1. Johdanto

Tuotteen elinkaariarviointi (life cycle assessment, LCA) tai elinkaarianalyysi, jota nimitystä aikaisemmin on käytetty, on standardin SFS EN-ISO 14040 (kuva 1)¹ mukaisesti tekniikka, jolla tuotteeseen liittyviä ympäristönäkökohtia ja potentiaalisia ympäristövaikutuksia arvioidaan koostamalla inventaario tuotejärjestelmän olennaisista syötteistä ja tuotoksista, arvioimalla näihin liittyvät potentiaaliset ympäristövaikutukset ja tulkitsemalla inventaarioanalyysin ja vaikutusarvioinnin tulokset selvityksen määriteltyjen tavoitteiden suhteen. Tuotteen elinkaariarvioinnissa huomioon otettavat ympäristövaikutusluokat ovat yleensä luonnonvarojen käyttö, ekologiset seuraukset sekä ihmisen terveyteen vaikuttavat seikat.

Vaikka LCA kokonaisuutena on systemaattinen, vaihe vaiheelta etenevä menettely, se on luonteeltaan myös iteratiivinen prosessi, jossa työn kestäessä tarvittaessa palataan aikaisempiin vaiheisiin tarkistuksia ja lisäselvityksiä varten.



Standardi SFS EN ISO 14040:2000
15.2.2000 Matti Palperi

Matti Palperi - Curriculum Vitae

1961 DI, TKK Vuoriteollisuusosaston metallurgian opintosuunta

1961 - 73 Outokumpu Oy:ssä eri tehtävissä

1973 - 92 Ovako Oy:ssä (Imatra Steel) eri tehtävissä

Vuorimiesyhdistyksen jäsen v:sta 1961



Tuotteen elinkaariarvioinnissa kootaan ja käsitellään erittäin suurta tietomäärää hyvin monista, usein hyvin erilaisista teollisuudenalojen, energiantuotannon ja tuotteen käytön aikaisista prosessivaiheista ja toimintoketjuista. Työn aikana joudutaan myös usein tekemään valintoja, yksinkertaistuksia ja rajauksia. Näin ollen täsmällinen, yksityiskohtainen sekä kattava dokumentointi ja raportointi on ehdoton edellytys varmistamaan tulosten objektiivisuuden ja läpinäkyvyyden eli jälkeenpäin tarkistettavuuden.

Elinkaariarvioinnin tavoitteiden asettamisen yhteydessä voidaan myös sopia, että siihen sisällytetään (ulkopuolisen asiantuntijan tekemä) kriittinen arviointi; eräät elinkaariarvioinnin käyttötarkoitukset sitä suorastaan edellyttävät.

Tuotteen elinkaariarviointia yleensä menetelmänä ja sen merkitystä ja käyttöä eri tarkoituksiin on runsaasti käsitelty kirjallisuudessa². Tässä yhteydessä tuodaan esille joitakin nimenomaan metallien valmistukseen, käyttöön ja kierrätykseen liittyviä kokemuksia, kommentteja ja näkemyksiä, joita allekirjoittaneelle on syntynyt eräiden elinkaariarviointia käsittelevien projektien ja tehtävien yhteydessä. Näistä viimeisin on Suomen ympäristökeskuksen ja alan teollisuuden yhteishanke "Elinkaarianalyysi metallien jalostusteollisuuden ympäristöasioiden hallinnan työvälineenä"³.

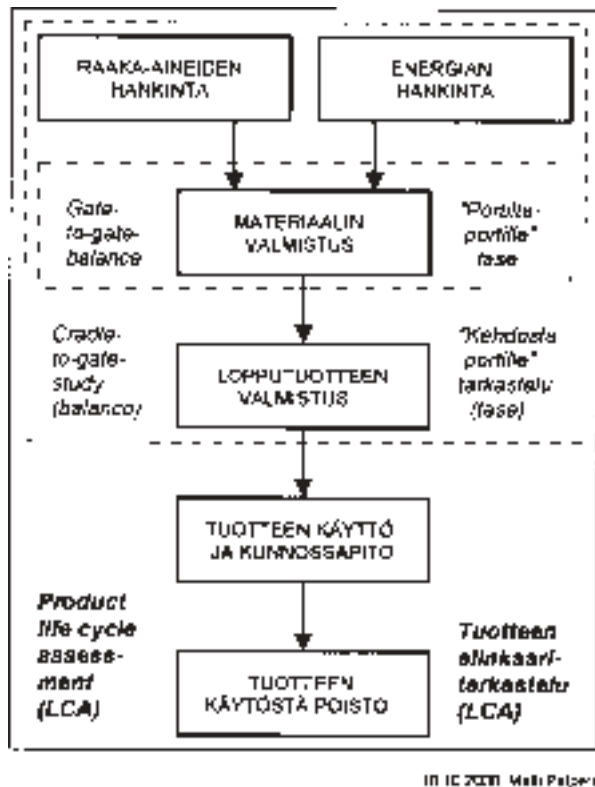
2. Tuotejärjestelmät ja rajaukset

Tuotteen elinkaariarvioinnissa ympäristönäkökohtia ja potentiaalisia ympäristövaikutuksia tarkastellaan tuotejärjestelmän puitteissa. Tuotejärjestelmä on kokonaisuus, joka muodostuu kun suoraan tai välillisesti tuotteen aikaansaamiseen, käyttöön ja käytöstä poistoon liittyvät yksikköprosessit yhdistetään sarjaksi tai verkostoksi materiaali- ja energiavirtojen kautta. Kuva 2 on äärimmäisen pelkistetty; käytännössä tuotejärjestelmät ovat erittäin monivaiheisia ja sisältävät monia haarautuvia ja edelleen haarautuvia prosessiketjuja.

Yksittäisten prosessivaiheiden, tehtaiden (portilta -portille, from gate to gate) ympäristötaseistakin saadaan käsityksiä ympäristövaikutuksista. Sama koskee myös useiden vaiheiden yhdistelmiä, esim. osaketjua raaka-aineiden hankinnasta valmiiksi tuotteeksi (kehdosta - portille, from cradle to gate). Tällaisia elinkaarianalyysitekniikalla tehtyjä osittaisaseita, "ekoprofiileita", ovat tyypilliset tähän saakka tehdyt metallien, esim. teräksen⁴,

Kuva 1. Elinkaariarvioinnin vaiheet.

Figure 1. Phases of Life Cycle Assessment.



Kuva 2. Tuotejärjestelmä.
Figure 2. The Product system.

kuparin⁵ tai sinkin⁶ "elinkaari-tarkastelut" ja samankaltaisin rajoin on tehty myös edellä mainittu Suomen ympäristökeskuksen työ.

Tällaisten osataseiden perusteella voidaan ohjata yksittäisten vaiheiden ympäristönsuojelutoimenpiteitä ja esim. vertailla käytettyjen rajojen sisällä vaihtoehtoisia prosesseja, mutta ei eri tuotejärjestelmiä. Selvitettyjä yksikköprosessien tasetietoja ymmärryksellä käytettyinä on (usein) mahdollista hyödyntää osana lopputuotteen koko elinkaaren käsittävää elinkaari-inventaariota.

Varsinaisessa elinkariarvioinnissa tuotetta tarkastellaan nimenomaan kokonaisvaltaisesti tuotteen koko elinkaaren ajalta (ns. kehdestä hautaan, from cradle to grave) raaka-aineiden hankinnasta valmistukseen, käyttöön ja loppukäsittelyyn.

Tuotteen käyttövaihe on oleellinen osa elinkaarta. Varsinkin kestokulutushyödykkeillä, pitkäikäisillä koneilla ja laitteilla tuotteen käytön aikaiset ympäristövaikutukset ovat usein ylivoimaisesti määrävimmät ja, toisin kuin monesti luullaan, tuotteen valmistusvaiheiden tai raaka-aineiden, kuten metallien, osuudet havaitaan kokonaisuuden kannalta suhteellisen vähän merkitseviksi.

Tuotteiden elinkaariarviointien tärkeimpiä käyttötarkoituksia on nimenomaan vertailla tuotteita tai vaihtoehtoisia valmistusprosesseja. On kuitenkin oltava tarkkana, ettei erehdytä vertailemaan toisiaan vastaamattomia tuotteita tai prosessikokonaisuuksia.

Elinkariarvioinnissa käytettyä kokonaisvaltaista tarkastelutapa voidaan itse asiassa käyttää selvittämään ja ratkaisemaan millaiset vertailut ovat mahdollisia, "oikeita" ja millaiset mahdollisuuksia tai epämielikkäitä.

3. Rakennemateriaalien vertailut

Elinkariarvioinnissa tuotteen toiminnallinen yksikkö (functional unit) on vertailuyksikkö, joka kuvaa tuotteen määrällistä suorituskykyä. Kahden tai useamman tuotteen keskinäinen vertailu on mahdollista vain, jos niillä on (täsmälleen) sama toiminnallinen yksikkö, siis että tuotteet ovat määrällisesti ja laadullisesti täysin vastaavat ja toteuttavat saman tehtävän.

Rakennemateriaaleja pyritään – ymmärrettävästi – vertaamaan keskenään. Eri materiaaleille ei kuitenkaan voida löytää samaa, yhteistä toiminnallista yksikköä. Siten materiaalien suora, yksinkertainen vertailu keskenään valmistuksen energiankäytön tai muun ekologisen tekijän suhteen on mahdotonta. On mahdotonta sanoa, että teräs olisi parempi tai huonompi kuin betoni tai lasi parempi tai huonompi kuin jokin muovi.

Yleinen virhe on verrata materiaaleja massayksikköä kohti (per tonni tai per kg), mutta tonni ruostumatonta terästä aivan eri asia kuin tonni alumiinia; sama koskee tilavuuksia.

Väärinkäsityksiä on päässyt muodostumaan ja "myyttiytymään", esim. että alumiinin käyttö on tuomittavaa, koska sen valmistus (malmista) vaatii (per tonni) paljon energiaa tai että esim. puu ilman muuta, aina olisi erityisen ekologinen materiaali.

Materiaaleja voi ja pitää verrata vain osana lopputuotteita. Tällöinkään ei yleensä riitä, että materiaali vain vaihdetaan toiseksi, sillä myös lujuuksien, painojen, korroosio-ominaisuuksien jne. erilaisuus on huomioitava eli eri materiaaleja käyttäen tulee erilaiset ratkaisut. Näille lopputuotevaihtoehdoille on kullekin tehtävä (oma, erilainen) kokonaisvaltainen elinaaritarkastelu ja niihin on otettava mukaan kaikki elinkaari-aiheet ja kaikki tekijät, ei vain rakennemateriaaleja tai niiden valmistusdatoja, vaan myös mm. lopputuotteen käyttövaihe huoltoineen, jätteet, kierrätys jne. Vertailtavien tuotteiden tuotejärjestelmien ja niiden rajojen on myös oltava samat tai täysin analogiset ja vertailtavilla tuotteilla on oltava sama, yhteinen toiminnallinen yksikkö. Erittäin huomioitava myös tuotteen käyttöikä ja kestoikä. Koska materiaaleja saman funktion tuottavaan lopputuotteeseen yleensä tarvitaan eri määrä, ei siis tälläkään tavalla itse materiaaleille saada vertailua tai yleistä paremmuusjärjestystä, vaan vertailu tapahtuu eri tavoin toteutettujen, tietyn funktion toteuttavien lopputuotteiden kokonaisvaikutusten kesken.

4. Metallien kierrätys

Metallin valmistus romusta on yleensä edullisempää kuin malmista, johtuen ennen kaikkea pienemmästä energian tarpeesta, koska romu on jo valmiiksi metallisessa olomuodossa, eikä siten enää tarvita pelkistysenergiaa. Oikeastaan metalleilla jatkuva kierto on perustilanne ja malmista valmistusta tarvitaan vain korvaamaan kierron aikana tapahtuvia häviöitä ja hävikkiä*. Toisaalta kaikki metalli on alun perin lähtöisin malmista.

Kertakäyttötuotteiden elinkaari on yksinkertainen yhteen suuntaan, "kehdestä hautaan", etenevä ja päättyvä; niin myös suljetussa, päättyvässä kiertossa.

Avoimessa, jatkuvassa kiertossa, kuten metalleilla, materiaalin elinkaari on periaatteessa päättymätön ketju, kuten on yksinkertaista esitetty kuvan 3 vasemmassa puolessa.

Ensimmäinen kierros, metallin valmistus malmista, on erilainen, tässä tapauksessa enemmän ympäristöä kuormittava kuin seuraavat. Syntyy kuitenkin väärä kuva, jos malmin pelkistyksestä ym. johtuvat ympäristökuormitukset kohdennetaan vain sille ja

* Tätä on ehkä vaikea huomata, koska suurin osa metalleista (edelleen) valmistetaan malmeista. Tämä kuitenkin johtuu siitä, että metalleja tarvitaan jatkuvasti lisää eli metallien kysyntä suuresti ylittää tällä hetkellä romuna poistuvan määrän. Suuri osa metalleista kumuloituu käyttöön muodostaen kasvavan varaston, josta ne vasta pitkän ajan kuluttua palautuvat kiertoon.

jälkimmäisten raaka-aineen ajatellaan olevan 0-päästöistä kierrätysmateriaalia, sillä metallin valmistus malmista ja romusta ovat pakkosidoksissa toisiinsa eli valmistustapa ei periaatteessa ole vapaasti valittavissa.

Elinkaaritarkastelussa lopputuotteen kannalta ei saisi olla eroa, sillä onko metallijalosteen (välitön) lähtöaine ollut malmi vai romu. Siksi eri kierrosten erilaisuudet on jotenkin tasoitettava, yhteiset ympäristökuormitukset kohdennettava oikeudenmukaisessa suhteessa kaikille. Elinkaariarviointitermein ilmaistuna on kysymyksessä peräkkäisallokoinnista. Toistuvassa kierrätyksessä metallin (romun) määrä häviöiden takia kerta kerralta vähenee, ketju "suppenee", mikä edelleen komplisoi tilannetta.

Mikään tällaisten allokointitapausten käsittelemiseksi ehdotetuista laskennallisista menettelytavoista ei ole vakiintunut käyttöön tai tullut yleisesti hyväksytyksi.

LCA-standardissa ISO 14041 suositellaan allokointiongelman ensisijaisena ratkaisuna kiertää tai välttää allokointitarve kokonaan laajentamalla tuotejärjestelmän rajoja. Tässä tapauksessa rajojen laajennus tarkoittaa, että kierrätys sisällytetään tuotejärjestelmään, jolloin se pelkistyy periaatteessa hyvin yksinkertaiseksi (kuvan 3 oikea puoli).

Käytännössä näin rajattuinkin tuotejärjestelmät ja siten myös elinkaariarviointit tieteenkin muodostuvat edelleen varsin monimutkaisiksi ja suuritöisiksi, eikä menettelytapoja toistaiseksi ole yksityiskohtaisesti kehitetty valmiiksi.

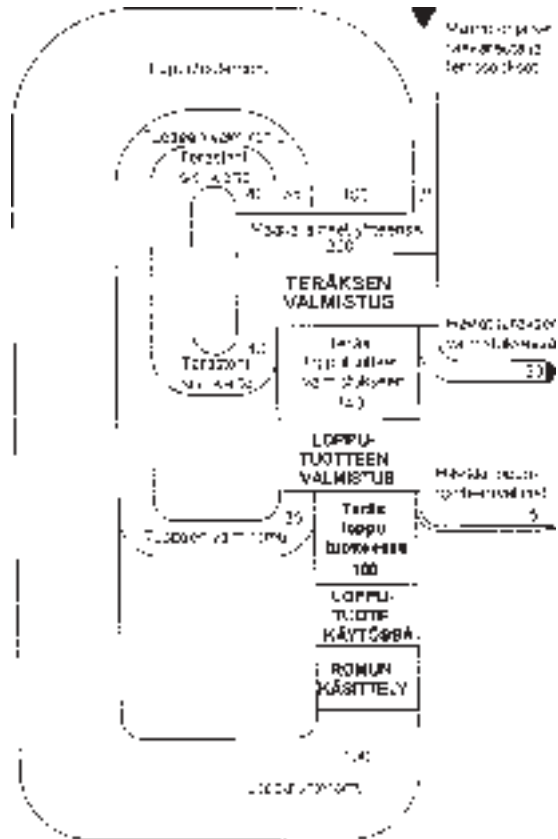
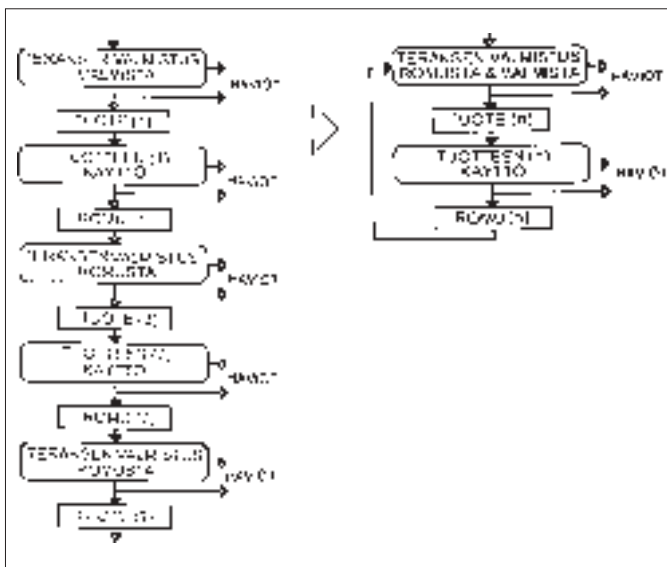
5. Malmipohjainen versus romupohjainen metallin valmistus

Kun edellä mainitun laajasti rajatun tuotejärjestelmän yhteydessä kokonaisvaltaisen tarkastelun lähtökohdaksi valmistuskeskeisyyden sijaan otetaan nimenomaan lopputuote, selvittää tämä lähestymistapa jo yleisellä tasolla sovellettuna elinkaariarvioinnissa ja yleisestikin kierrätykseen liittyvää problematiikkaa ja helpottaa esim. toisiaan vastaavien vertailuvaihtoehtojen havaitsemista. Aihetta on käsitelty metallien osalta mm. raportin "Metallivirrat ja romun kierrätys Suomessa" luvussa 3 ja liitteessä 2⁷.

Kuvissa 4 ja 5 on esitetty hyvin pelkistetyssä ja yleistetyssä

Kuva 3. Allokoinnin välttäminen tuotejärjestelmän rajoja laajentamalla.

Figure 3. Avoiding of allocation by expanding the product system.



Kuva 4. Raudan kierto terästuotteissa. Romun kierrätysaste 100%.

Figure 4. Circulation of iron in steel products. Recycling rate of scrap 100%.

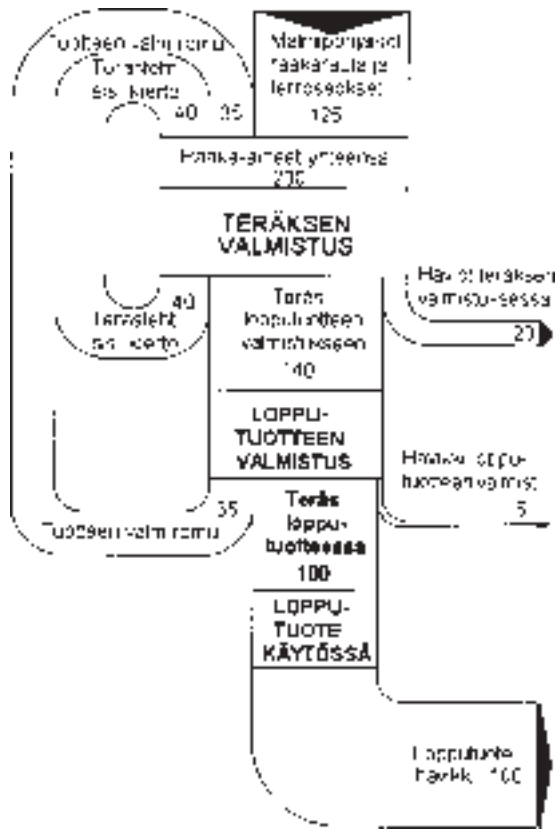
muodossa kaksi periaatteellista esimerkkiä raudan elinkaaresta ja kierrosta terästuotteissa. Kummassakin tapauksessa lähtökohtana on sama teräksen (raudan) määrä (100 yksikköä) lopputuotteessa. Toisessa tapauksessa kuvitellaan kaikki lopputuotteen teräs kierrätetyksi takaisin teräksen valmistukseen, toisessa päätyvän kokonaan ulos (terästuotteen) tuotejärjestelmästä. Muut tuotejärjestelmän sisäiset materiaalivirrat, terästehtaan sisäinen kierto ja lopputuotteen valmistuksessa syntyvä romu sekä (raudan) häviöt prosesseissa, on pidetty samoina. - Ohimennen todettakoon, että nämä eivät edusta mitään todellisia tai tyyppillisiä tapauksia, mutta ovat suuruusluokiltaan mahdollisia.

Esimerkeistä havaitaan erittäin selkeästi, että nimenomaan lopputuotteen kierrätyskohtalo ratkaisee, paljonko sen teräksessä on katsottava tehdyksi malmista; huonoimmassa tapauksessa kaikki, mutta täydellisenkin kierrätyksen tapauksessa on prosessi-häviöiden takia jonkin verran tehtävä - tai ajateltava tehdyksi - malmista. Tämän ajatusmallin mukaisesti periaatteessa teräs (tai yleensä metallijaloste) voi siten olla kokonaan malmipohjaista, mutta ei koskaan ajateltavissa kokonaan romupohjaiseksi.

Myös metallien kierrätysasteen määrittelyn pitäisi kytkeä lopputuotteen kohtaloon, ei romun osuuteen metallinvalmistuksen syötteenä.

6. Metalleja koskevat tiedot elinkaariarvioinneissa

On osoittautunut, että tuotteiden elinkaari-inventaarioihin tarvittavat ja riittävän luotettavat tiedot yrityksillä yleensä omasta



Kuva 5. Raudan kierto terästuotteissa. Romun kierrätysaste 0%.
Figure 5. Circulation of iron in steel products. Recycling rate of scrap 0%.

toimintapiiristään sinänsä ovat olemassa tai ne on suhteellisen helposti, ilman erityisiä tutkimuksia hankittavissa tai riittävällä tarkkuudella arvioitavissa. Tarvittavien tietojen suuresta määrästä johtuen kuitenkin niiden kerääminen ja käyttökelpoiseen muotoon saattaminen voi olla melko aikaa vievää.

Silloin tällöin ilmenevät virheet ovat pääasiassa väärinkäsityksistä johtuvia, esim. tieto sinänsä on oikea, mutta se ei ole sitä, mitä kyseisessä kohdassa tarvitaan. Myös tiedon antajan olisi syytä varmistaa, että on oikein ymmärtänyt kysymyksen ja että tiedon käyttäjä, elinkaariarkastelun tekijä käsittää ja käyttää sitä oikein.

Yleisessä käytössä olevissa valmisohjelmissa ja tiedostoissa metalleja koskevat tiedot sen sijaan usein ovat puutteellisia ja vanhentuneita. Ne saattavat myös olla yleistyksiä tai toisaalta erikoistapauksia, jotka eivät päde tarkastelun alaisena olevassa tapauksessa. Tällaisten "valmiiden" tietojen relevanttius pitäisi todellisen asiantuntijan joka kerta varmistaa.

Myös sinänsä hyvät ja luotettavat ohjelmat ja tiedostot eivät sellaisinaan aina sovi tehtävän tarkastelun tavoitteisiin ja rajoihin. Esimerkiksi aikaisemmin mainittu IISI:n tietokanta ei ilman muuta sovi, jos tehdään elinkaariarviota Suomen olosuhteiden mukaisesti.

Vaikka metalleja koskevat elinkaari-inventaariotiedot ovat tai ovat kohtalaisen helposti saatettavissa laadullisesti tyydyttävälle tasolle, samaa ei voi sanoa ainakaan toistaiseksi vaikutusarvioinnissa käytetyistä metallien, lähinnä siis metallipäästöjen todellisista vaikutuksista luontoon tai ihmiseenkin, niissä pitoisuuksissa, määrissä, olomuodoissa tai niissä ympäristössä, joissa ne esiintyvät.

Päästöjen ympäristövaikutuksilta toisistaan ja tapauksittain hyvinkin paljon eroavien metallien niputtaminen väkinäisen käsitteen "raskasmetallit" alle aiheuttaa usein tarpeettomia väärinkäsityksiä ja epäoikeutetusti huonoa imagoa metalleille ja metallinjalostusteollisuudelle. Metallit ja metallipäästöt pitäisi käsitellä yksilöidysti ja tapauskohtaisesti erikseen.

7. Yhteenveto

Yhteenvetona metallituotteiden elinkaariarkastelujen yhteydessä saaduista kokemuksista ja syntyneistä käsityksistä voidaan mainita seuraavaa:

Perusteellinen tuotteen elinkaariarviointi on suuritöinen. Arvioinnin käyttötarkoituksesta riippuen saattaa riittää yksinkertaistettu tai vain osaan tuotteen tuotejärjestelmästä kohdistuva tarkastelu, mutta silloin on vaarana, että jää huomaamatta kokonaisuuden kannalta oleellisia asioita. Koneiden ja laitteiden käyttövaihe, käytön aikaiset ympäristövaikutukset ovat usein dominoivia, rakennemateriaalien valmistuksen vaikutusten jäädessä suhteellisen pieneksi.

Elinkaariajattelua soveltamalla voidaan nähdä, että on mahdollonta sinänsä vertailla rakennemateriaaleja suoraan keskenään valmistuksen energiankäytön tai muiden tekijöiden suhteen. Verrata voidaan vain eri materiaaleista valmistettuja samantyyppisiä (loppu-) tuotteita ja silloinkin on verrattava niiden koko elinkaaria kaikkine vaiheineen ja vaikutuksineen, eikä vain materiaalien osuuksia.

Metalleista tai muista jatkuvasti, avoimesti kierrätettävistä materiaaleista tehdyillä tuotteilla peräkkäisallokointiongelma on mahdollista ratkaista laajentamalla tuotejärjestelmien rajoja siten, että kierrätys sisällytetään tuotejärjestelmään. Menettely on LCA-standardin ISO 14041 suositusten mukainen ja se selvittää yleisemminkin monia kierrätykseen liittyviä kysymyksiä. Esimerkeistä havaitaan erittäin selkeästi, että nimenomaan lopputuotteen kierrätyskohtalo ratkaisee, paljonko sen teräksestä on katsottava tehdyksi malmista, paljonko romusta; samoin, että kierrätysaste on syytä määrittellä lopputuotteesta lähtien. - Sen sijaan, että mainostetaan tuotteen olevan valmistettu kierrätysmateriaalista, pitäisikin keskittyä kehittämään lopputuotteita helposti kierrätettäväksi.

Yrityksillä on yleensä olemassa elinkaari-inventaarioihin vaa-dittavat ja riittävän luotettavat tiedot, joskin tarvittavien tietojen suuresta määrästä johtuen niiden kokoaminen ja elinkaariarvioijalle käyttökelpoiseen muotoon saattaminen voi olla mittava työ.

Yleisissä ohjelmissa ja tiedostoissa valmiina olevien tietojen laatu on vaihteleva: jonkun metalleista perillä olevan pätevästi asiantuntijan olisi syytä joka kerta tarkistaa niiden oikeellisuus ja soveltuvuus kulloinkin kysymyksessä olevaan tapaukseen.

Metallipäästöjen vaikutuksia ympäristöön ei läheskään kaikissa tapauksissa tunneta, vaan usein ollaan epävarmojen yleistyksien ja arvelujen varassa. Ympäristövaikutuksiltaan toisistaan usein radikaalisti erilaisten metallien niputtaminen väkinäisen käsitteen "raskasmetallit" alle aiheuttaa väärinkäsityksiä ja aiheuttomasti huonoa imagoa metalleille ja metallinjalostusteollisuudelle. Metallit pitäisi käsitellä yksilöidysti. □

KIRJALLISUUSVIITTEET:

- ¹ ISO Ympäristöasioiden hallinta / Elinkaariarviointi-standardit:
 - SFS-EN ISO 14040 Periaatteet ja pääpiirteet.
 - SFS-EN ISO 14041 Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely sekä inventaarioanalyysi.
 - SFS-EN ISO 14042 Vaikutusarviointi.
 - SFS-EN ISO 14043 Tulosten tulkinta.

- SFS OPAS 11 Ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen tuotestandardeissa.

² Loikkanen, T., Mälkki, H., Virtanen, Y., Katajajuuri, J.-M. sekä Seppälä, J., Leivonen, J., Reinikainen, A., Elinkaariarviointi yritysten ja viranomaisten ympäristöhallinnan päätöksenteon tukena - nykytila ja kehittämistarpeet. Teknologia katsaus 68/99, TEKES, Helsinki, 1999.

³ Seppälä, J., Koskela, S., Palperi, M., Melanen, M., Metallien jalostus ja ympäristö. Suomen ympäristö 438, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2000.

⁴ IISI (International Iron and Steel Institute), Worldwide LCI Database for Steel Industry Products, 1998.

⁵ Boustead, I. & Panvalkar, S. G., Ecoprofile of Primary Copper Production. A Report for the International Copper Association, Boustead Consulting Ltd, January 1998.

⁵ Boustead, I. & Dove, W. T., Ecoprofile of Primary Zink Production. A Report for the International Zink Association, Boustead Consulting Ltd, February 1998.

⁷ Melanen, M., Palperi, M., Viitanen, M., Dahlbo, H., Uusitalo, S., Juutinen, A., Lohi, T.-K., Koskela, S., Seppälä, J., Metallivirrat ja romun kierrätys Suomessa, Suomen ympäristö 401, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2000.

SUMMARY:

Product life cycle assessment (LCA) and metals.

Some experiences and views gained during several works concerning life cycle assessments of metal products are presented and summarized.

A thorough LCA is laborious. Depending on goals of the assessment a simplified or partial life cycle study may be adequate, but then there is risk, that all essential environmental aspects connected to the product are not noticed. When considering products like machines or equipment the environmental impacts of its use often dominate when compared with e.g. the impacts from the making of construction materials. LCA-thinking, in fact, also makes clear, that direct comparison of different construction materials as such is impossible in terms of energy usage or other factors. Materials can be related only as parts of end products, but even then the total life cycles of the end products must be taken into account, including all phases and all environmental impacts.

In case of open recycling, like of metals, it is feasible to avoid allocation by expanding the product system according to standard ISO 14041. This also clarifies the discussion about ore based and scrap based production of metals as well as about the rate of recycling of metals; in both cases the starting point should be end product and its handling after use.

Generally the data required in LCA already exist in enterprises concerned, but collecting and arranging them in suitable form for LCA may require considerable work. Instead often the real environmental impacts of metals and other emissions connected are poorly known.

Lumping many ways different metals together under a more or less artificial concept "heavy metals" is often causing unnecessary misunderstandings and unjustified negative image for metals and metals industry. Metals should be considered individually.

Internet: <http://www.tvo.fi>

Tervetuloa Olkiluodon ydinvoimalaitokseen!

Erikokoisille ryhmille järjestetään käyntejä ydinvoimalaitokseen ja voimalaitosjäteluolaan. Vierailuaika varataan numerosta (02) 8381 2626.

Vierailut ovat mahdollisia arkisin ma-pe klo 8 - 16.

Olkiluodon vierailukeskuksen näyttelyyn voi tutustua päivittäin klo 10 - 20 ilman ajanvarausta.



Teollisuuden Voima Oy



TEKNIKUM

Teknisiä kumituotteita
kaivosteollisuuteen

teknikum.com



Teknikum Oy

PL 13, 38211 VAMMALA
Puhelin (03) 51911
Faksi (03) 514 3137
www.teknikum.com

Kiviainesala kehittyä muuttuessaan

DI HANNA JÄRVENPÄÄ, LOHJA-RUDUS OY

Hanna Järvenpää - Curriculum Vitae

Syntynyt 1963 Imatra
Ylioppilas 1982 Keravan lukio
DI 1992 Teknillinen korkeakoulu
Helsinki, Rakennus- ja Maanmittaustekniikan osasto



Päätoimet:

1985 - 88 Assistentti, Teknillinen korkeakoulu/Betonitekniikan laboratorio
1990 - 94 Betoni-insinööri, Partek Betonila Oy
1994 - Kehityspäällikkö, kiviainekset, Lohja Rudus Oy
1994 Betonitieurakointi, VT9 Tampere
1996 Betonitieurakointi E6 Heberg-Fastarp, Ruotsi

Kiviaines on maailman eniten käytetty rakennusmateriaali. Suomessa kiviainesta käytetään n. 15 tonnia asukasta kohden vuodessa ja Euroopan tasolla laskettuna käyttömäärä on n. 6 tonnia jokaista EU kansalaista kohden vuodessa. Kiviainestuotteet joudutaan yhä useammin valmistamaan kalliosta. Joustava siirtyminen sorakiviaineksista kalliokiviaineksiin edellyttää tutkimusta sekä eri sidosryhmien yhteistyötä. Euroopan unionin sisämarkkinoiden toteutuminen tulee aiheuttamaan kiviainesalallekin merkittäviä muutoksia, joista näkyvin osoitus tulee olemaan kiviaineksen CE -merkki.

Sorasta kalliioon sekä jalostusasteen lisääntyminen

Viimeisen kymmenen vuoden aikana on kalliokiviaineksen osuus kaikesta käytetystä kiviaineksesta kaksinkertaistunut ja vuonna 1999 sen osuus oli jo 45%. Murskattujen tuotteiden osuus on yhteensä noussut 10 %-yksikköä 60%:sta 70%:iin (Kuvat 1 ja 2.). Sora ja hiekka -ryhmä sisältää sekä seulotut tuotteet että jalostamattomat, suoraan penkasta täyttömaiksi ajatut kiviainekset. Tietyömaiden linjauksien kiviaineksista suuri osa kuuluu jalostamattomiin kiviaineksiin, joten se selittää osaltaan miksi sora ja hiekka -ryhmän osuus ei ole pienentynyt enempää.

Tie ja katurakentamiseen käytetään noin 60% kaikesta kiviaineksesta. Betonin ja asfaltin osuus on kummankin noin 10% ja talonrakennukseen käytetään noin 15%. Muut käyttötarkoitukset, sisältäen raidesepelin, edustavat noin 5% kaikesta käytetystä kiviaineksesta.

Yhteiskunnan kiviaineshuolto on hoidettava yhdessä

On kolme selvää syytä, miksi on siirrytty enenevässä määrin kalliokiviaineksen käyttöön. *Merkittävien syy* on rakentamisalueiden läheisyydessä olevien soravarantojen ehtyminen sekä sora-alueiden lupaehtojen kiristyminen. Vaikka kalliomurskeiden tuotantokustannukset ovat korkeammat kuin soramurskeiden, niin kallioaluiden lähemmästä sijainnista syntyvät ajokustannusäästöt kompensoivat korkeammat tuotantokustannukset. *Toinen tekijä* on kiviaineksen käyttökohteen eli lopputuotteen laatu. Tutkimukset ovat osoittaneet, että teiden ja katujen rakentamiseen sekä asfaltin ominaisuuksiin on kalliokiviaineksen käytöstä jopa hyötyä. Kalliokiviaineksen etuna pidetään myös sen suurempaa homogeenisuutta verrattuna sorakiviainekseen. *Kolmantena päätekijänä* voidaan pitää louhinta- ja murskaustekniikoissa tapahtunutta kehitystä, joista esimerkkinä voidaan mainita murskauslaitosten nopea ja yksinkertainen siirrettävyys sekä tuotantokapasiteetin kasvu.

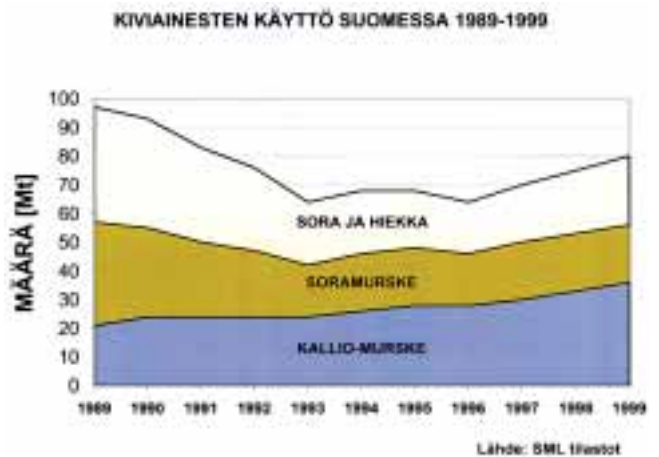
Koska yhteiskunnan kiviainestarve täytyy joka tapauksessa

tydyttää, on kalliokiviaineksiin siirtyminen varmasti ympäristöviranomaisien kannalta hyvä vaihtoehto. Kuitenkin osalle kiviaineksen loppukäyttäjistä kalliokiviaineksiin siirtyminen ei ole helppoa tai taloudellisesti yhdenmukaista. Suurin tällainen ryhmä on betoninvalmistajat, joiden toiminta perustuu perinteisesti hyvälaatuiseen ja suhteellisen karkeaan harjusoraan. Nykyään tarjolla olevat soraraaka-aineet ovat selvästi kauempana. Lisäksi ne ovat lietteisempiä ts. rapautuneempia tai rakeisuudeltaan paljon totuttua hienompaa, jolloin kalliokiviainekset voivat olla ympäristön huomioimisen lisäksi myös teknisesti sekä kokonaistaloudellisesti paras vaihtoehto. Valitettavasti on kuitenkin useita yksittäisiä tapauksia, joissa suunnittelija ja/tai rakennuttaja (eli kiviainetoimittajan asiakkaan asiakkaan asiakas) on kieltänyt uuden tyyppisten kiviainesyhdistelmien käyttämisen rakennuskohteessa, ohittaen näin ympäristötekniset näkökohdat sekä vääjäämättömän kehityksen. Tällaisissa tapauksissa kiviainetoimittaja on pahassa välikädessä, eikä sympatiaa ole saatavissa kummaltakaan puolelta; lupaviranomaisilta tai asiakkaalta.

Laatu- ja ympäristöjärjestelmät

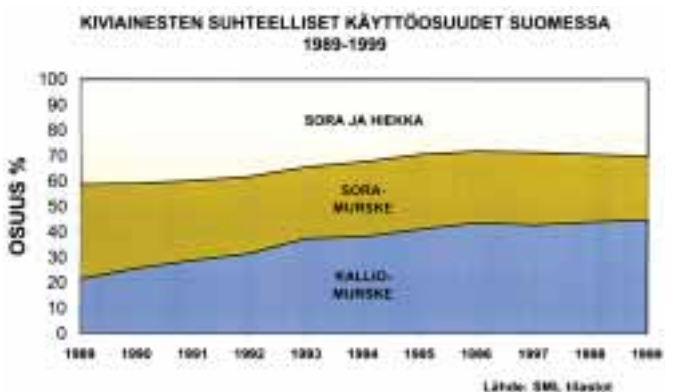
Laatusuunnitelmat ovat kiviainesalalla melko runsaasti käytössä.

Kuva 1. Kiviainesten käyttö Suomessa vuosina 1989-1999.
Figure 1. Aggregate consumption in Finland during 1989-1999



Kuva 2. Kiviainesten suhteelliset käyttöosuudet Suomessa vuosina 1989 - 1999.

Figure 2. Proportional aggregate consumption in Finland during 1989-1999.



Sertifioituja laatujärjestelmiä ei alalla kuitenkaan ole kovinkaan monta. Lohja Rudus Oy on ainoa kiviainesalan yritys, jolla on sekä SFS-EN ISO 9002 ja SFS-EN ISO 14001 mukaiset sertifioidut laatu- ja ympäristöjärjestelmät.

Yhteiseurooppalaiset standardit ja standardien harmonisointi

Euroopan unionin sisämarkkinoiden toteuttaminen ja tuotteiden vapaa markkinointi edellyttää kaupan teknisten esteiden poistamista. Kaupan teknisiksi esteiksi katsotaan mm. tuotteita koskevat toisistaan poikkeavat kansalliset standardit ja muut määräykset. Harmonisoimalla kansalliset standardit yhteneviksi poistuvat niiden aiheuttamat kaupan tekniset esteet.

Suomessa on tällä hetkellä kiviaineksen eri loppukäyttökohteita varten olemassa yli kymmenen erilaista ohjetta. Näitä ohjeita ovat julkaisseet erilaiset loppukäyttäjösapuolet, henkilöyhdistykset sekä ammatilliset järjestöt. Kirjoittajatahojen erilaisuudesta ja riippumattomuudesta johtuen ohjeet eivät ole keskenään verrattavissa niin rakenteensa, testausmenetelmien kuin laadunvalvonnankaan puolesta.

Yhteiseurooppalaisia standardeja on kiviainesalalle laadittu jo 12 vuotta. Niiden lopullinen valmistuminen ja käyttöönotto Euroopassa on sovittu tapahtuvaksi 1.12.2003. Käyttöönoton yhteydessä standardit harmonisoidaan eli kaikki kansalliset, ristiiriitaiset standardit kumotaan. Yhteiseurooppalaiset standardit jakaantuvat *seitsemään tuotestandardiin*; asfaltti-, betoni-, laasti-, raidesepeli-, suoja-, kevyt- ja sitomattomat kiviainekset sekä *36 testausstandardiin*. Testausstandardit jakautuvat yleisiin, geometrisiin-, mekaanisiin ja fysikaalisiin-, lämpö- ja rapautuvuus- sekä kemiallisiin ominaisuuksiin.

Jokaisessa tuotestandardissa esitetään kyseiselle kiviaineslopputuotteelle asetettavat laatuominaisuudet, niiden määrittämisessä käytettävät testausstandardit, laadunvalvonnan minimimäärä sekä tulosten arvioimiseen käytettävät luokkarajat. Varsinaiset vaatimukset asettaa kiviaineksen käyttäjä valitsemalla tuotestandardista luokat eri kiviaineslaatuominaisuuksille sen mukaan minkälaiseen käyttökohteeseen/rasitukseen kiviaines joutuu. Esimerkki: raidesepelille valitaan Los Angeles -arvo rataosuuden vuosittaisen kuormakertymän (Mt) mukaan.

Kiviainestuotteille CE -merkki 1.12.2003



Euroopan komissio on antanut kiviaineksille mandaatin. Mandaatissa on lueteltu kullekin kiviaineslopputuotteelle siltä edellytettävät *olennaiset vaatimukset*. Olennaiset vaatimukset perustuvat rakennuskohteen kiviainekselle asettamista vaatimuksista ja rakennustuotteille ne määrittämään seuraavan listan mukaisesti: mekaaninen lujuus ja vakavuus, paloturvallisuus, hygienia, terveys ja ympäristö, käyttöturvallisuus, melun torjunta sekä energiatalous ja lämmöneristys.

Rakennustuotteelle, jolla on mandaatti ja jonka vaatimuksen mukaisuus on osoitettu harmonisoitujen standardien mukaisesti, annetaan CE -merkki.

Kiviaineksen vaatimuksen mukaisuuden arviointi jakaantuu ennen tuotantoa tehtävään alkutestaukseen sekä tuotannon aikaiseen sisäiseen laadunvalvontaan. Kiviainestoimittaja antaa kiviainestuotteelle CE -merkin alkutestauksen perusteella. Tuotannon aikaisella laadunvalvonnalla osoitetaan tuotteen jatkuva CE -merkin mukaisuus.

Markkinavalvonnalla varmistetaan rakennustuotteiden CE -merkin oikea käyttö. Ympäristöministeriö on 1.9.2000 valtuuttanut Turvatekniikan keskuksen (TUKES) vastaamaan EU:n rakennustuotedirektiivin mukaisesta rakennustuotteiden markkinavalvonnasta Suomessa.

Kolmannen osapuolen valvonta?

Mandaatin mukaisesti kiviainestuotteille (seitsemän tuotestandardia) määritetään kansallisesti niiden turvallisuusnäkökohtien perusteella vaatimuksen mukaisuusmenetelmäksi joko taso 2+ tai 4. Taso 2+ valitaan, jos kiviainesta käytetään lopputuotteen/rakenteeseen, jolle asetetaan korkeat turvallisuusvaatimukset. Taso 4 valitaan vastaavasti, jos lopputuotteelle/rakenteelle ei aseteta korkeita turvallisuusvaatimuksia. Kummatkin tasot perustuvat valmistajan vakuutukseen eli kiviainestoimittaja yksin vastaa tuotteen vaatimuksen mukaisuudesta. Tasossa 2+ riippumaton kolmas osapuoli kuitenkin kontrolloi alkutestauksen sekä jatkuvan laadunvalvonnan toteutumista. Tasossa 4 kiviainestoimittajan vaatimuksen mukaisuuden tarkkailu pohjautuu CE -merkin markkinavalvontaan.

Suomessa ei ole vielä virallisesti päätetty mitkä kiviainestuotteista kuuluvat luokkaan 2+ ja mitkä luokkaan 4. On kuitenkin oletettava, että useampi kiviainestuote tullaan luokittelemaan luokkaan 2+. Lopullisen päätöksen asiasta tekee Ympäristöministeriö.

Tämän päivän tilanne Suomen standardisoinnissa

Yhteiseurooppalainen standardisointi on viime vuosina edennyt nopeasti. Kiviaineksen testausstandardeista on jo 28 kappaletta kaikista 36 kappaleesta valmiita. Suomessa on erityisesti sitomattomissa ja asfalttikiviaineksissa hyvin pitkälle siirrytty käyttämään uusia SFS-EN testausstandardeja, vaikka pakollisiksi ne tulevat vasta siis 1.12.2003. Myös tuotevaatimuksia uudistettaessa on pyritty ottamaan huomioon tulevien tuotestandardien rakenne ja vaatimusluokat, jolloin siirtyminen yhteiseurooppalaisiin standardeihin tulee olemaan melko helppoa.

Suomeen ollaan tällä hetkellä rakentamassa ohjeistusta vapaaehtoisen kolmannen osapuolen tarkkailuksi. Työryhmässä on laajasti edustettuina niin kiviainestoimittajat kuin -käyttäjätkin. On siis hyvinkin mahdollista, että Suomessa kiviainesalalla alkaa kolmannen osapuolen tarkkailu ennen kuin se virallisesti astuu voimaan harmonisoitujen standardien yhteydessä. □

SUMMARY

Aggregate is the world's most used construction material. In Finland the annual aggregate consumption mounts up to 15 tonnes per inhabitant as in Europe the amount is annually 6 tonnes per each EU citizen.

The trend in Finland has been towards crushed rock products. The share of rock instead of gravel products, has doubled in the last ten years, and in year 1999 it equalled 45% of the total aggregate consumption of 80 millions tonnes. The consumption divides to unbound road and street construction (60%), bituminous mixtures (10%), concrete (10%), building construction (15%) and others (5%).

The EU market and free trade require removal of technical barriers involved in trade, e.g. national standards. By harmonising the national standards with the common European standards this can be achieved. The European standardisation work for aggregate products has been going on for 12 years and the adoption of the standards in all Europe has been agreed to be on the 1st of December 2003. Along with the package of standards (product standards and testing standards) the aggregate products will become CE marking representing the European conformity. The attestation of conformity is on the responsibility of the aggregate supplier. However, if aggregate product is categorised as *aggregate with high safety requirement* the supplier's evaluation of conformity will be controlled by a third party surveillance. The Ministry of Environment controls the right use of the CE mark by the market surveillancer



STAINLESS STEEL

Teollisuuden ruostumaton pulssi.

Jaron ruostumattomien putkien tehtävä teollisuudessa on elintärkeä. Ne kuljettavat kaiken sen oleellisen raaka-aineen, jota ilman teollisuuden syke pysähtyisi. Jaron putket ovat pitkän ja perusteellisen tuotekehityksen tulosta ja ne on luotu kestävään jatkuvaa rasitusta teollisuuslaitoksen koko eliniän.

**Ruostumattoman teräksen
asiantuntija.**



Oy JA-RO Ab

PL 15, 68601 Pietarsaari

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

Maa- ja kalliorakentamisen- sekä tutkimustuotteiden asiantuntija

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

Kallion ja maan tukemiseen

BELBOR - injektoitavat porapaalut ja ankkurit

Split Set - kalliopultit

ØRSTA STÅL - CT-Kalliopultit

BORGHI - irtokiviverkot

Kallio- ja maaporaukseen

ROBIT - nastaterät

Geofysiikan ja kalliomekaniikan mittalaitteet

SCINTREX - geofysiikan mittalaitteet

INTERFELS - kalliomekaniikan mittalaitteet

REFLEX - taipuman mittalaitteet

MALÅ GeoScience - maatutkat

MIRANET OY

HUHTAKOUKKU 3, 02340 ESPOO, FINLAND

TEL. +358-(0)9-801 9671, FAX +358-(0)9-813 3415

Turpeen käyttö, soiden geologinen tutkimus ja Suomen turvevarat

KIMMO VIRTANEN, FT
GTK / TURVETUTKIMUKSEN KOORDINAATTORI;
TURUN YLIOPISTO / DOSENTTI (TURVEGEOLOGIA)

Kysymys turpeen kasvusta ja energiaturpeen kasvihuonekaasuvaikutuksista on tällä hetkellä koko turvetoimialan tärkein kysymys. Kesällä 2000 valmistui KTM:n kansainvälisiltä tiedemiehiltä tilaama puolueeton selvitys "The Role of Peat in Finnish Greenhouse Gas Balances"/1/. Raportissa selvitysmiehet antoivat perustellun kantansa turpeen asemasta Suomen ilmasto- ja energiapolitiikassa. Kannassaan selvitysmiehet totesivat turpeen olevan luokituksestaan "biomassapolttoainetta", sillä turve eroaa luonteeltaan sekä fossiilisista- että biopoltoaineista. Turve on raportin mukaan "hitaasti uusiutuva polttoaine". Raportin mukaan turvetta muodostuu Suomessa enemmän kuin sitä käytetään energiana. Turveteollisuuden mukaan raportin pohjalta voidaan ministeriössä muodostaa Suomen poliittinen kanta soiden- ja turpeen käytöstä kansainvälisiin ilmasopimuksiin nähden.



Turpeen lastausta (kuva: Vapo Oy). Loading of peat.

Turpeen käytön yhteiskunnallinen merkitys Suomessa

Suomen kaltaisessa ilmastoltaan kylmässä maassa asutuskeskusten energiahuollon turvaaminen on yhteiskunnan elinehto. Tällä hetkellä turpeella tuotetaan n. 6 % valtakunnan kokonaisenergiasta ja yli 20 % kaukolämmöstä. Vuosi 1997 oli turvetuotannossa tähänastinen huippuvuosi. Tällöin turvetta tuotettiin yli 31 milj. m³ eli noin 300 000 rekka-autokuormaa /2/ (kuva 1).

Turvetta käytetään nykyään pääasiassa energian lähteenä ja kasvuturpeena. Energiaturpeen osuus käytetystä turpeesta on yli 90 % ja kasvuturpeen osuus noin 6-7 %. Jonkin verran turvetta käytetään myös yhdyskuntajätteen kompostoinnissa, bio-suodattimina, karjankuivikkeena, öljyntorjunnassa, tekstiilien valmistuksessa, routa- ja vesieristeenä sekä turvehoidoissa. Turvetta voitaisiin teknisesti käyttää myös monien kemianteollisuuden tuotteiden raaka-aineena, mutta pitkänajan öljyn-, maakaasun- ja kivihiilen maailmanmarkkinahinnoilla turpeen käyttö kemianteollisuudessa ei ole kannattavaa.

Turvetuotannon ja turpeen käytön työllisyysvaikutus on n. 7700 työpaikkaa (htv) /3/. Tähän lukuun on laskettu varsinaisen tuotannon lisäksi turpeen kuljetukset, koneenrakennus ja -huol-

Kimmo Virtanen - Curriculum Vitae

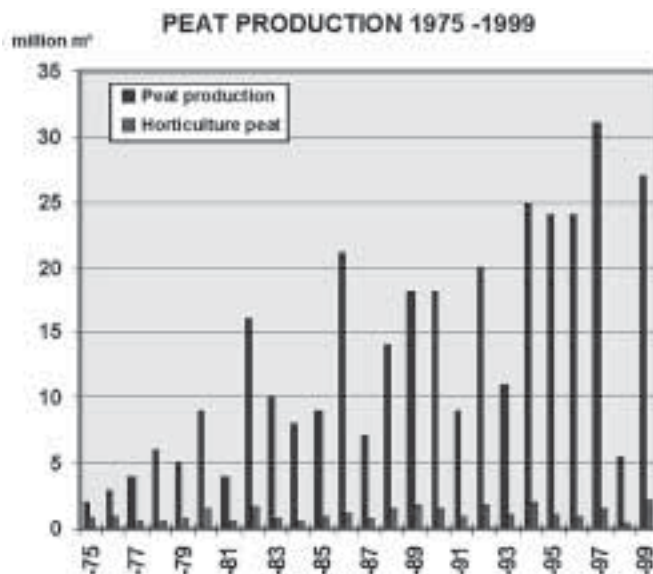
Syntynyt: 1953, Turku
1972 Yo., Turun klassillinen lyseo
1979 FK, TY, maaperägeologia
1986 FL, "
1994 FT, "
1997 Dosentti, "
1980- GTK



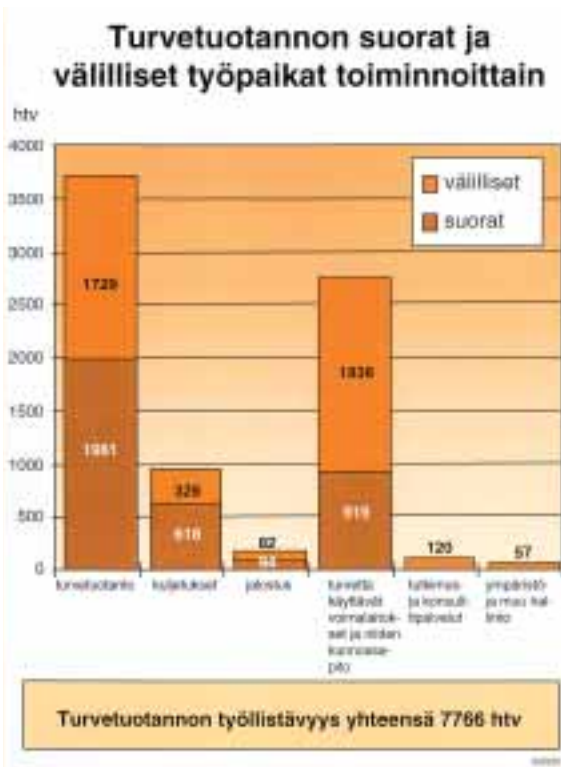
to, sekä turvetta käyttävien voimalaitoksien henkilöstö. (kuva 2). Työpaikoista valtaosa on maaseudun alityöllisyysalueilla. Turvetuotantoa on nykyisin 180 kunnassa yhteensä noin 500 tuotantoalueella.

Suomessa n. 200 yritystä tuottaa turvetta. Näistä valtaosa on pienyrityksiä. Eniten turveyrityksiä on Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalla. Turvetoimialalla toimii n. 3 000 yksityistä urakoitsijaa. Suurimmat turveyritykset ovat valtion kokonaan omistama Vapo Oy, Oulun kaupungin ja kuntien pääosin omistama Turve-ruukki Oy, sekä kuntien omistamat Kuivaturve Oy, Simon turvejaloste Oy ja kasvuturvetta tuottava Kekkilä Oy. Myös monella turpeen käyttäjällä (mm. kaupunkien energialaitoksilla) on omaa tuotantoa. Keväällä 2000 Vapo Oy osti Ruotsista Råsjö Torv Ab:n ja Svenska Torv Ab:n tytäryhtiöineen ja sai määräävän markkina-aseman myös Ruotsin turvemarkkinoilla.

Turpeen toimitusten arvo on Suomessa tällä hetkellä noin 1,2 -1,4 miljardia markkaa vuodessa ja sähköksi ja lämmöksi jalostettuna moninkertainen tähän verrattuna. Energiaturve korvaa Suomen energiahuollossa tuontipolttaineita. Suomessa käytetystä energiasta 2/3 osaa on tuontienergiaa. Nykyisin turpeella on



Kuva 1. Turpeen tuotanto Suomessa.
Fig. 1. Peat production in Finland.



Kuva 2. Turvetuotanto työllistää Suomessa noin 7 700 henkeä. (kuva: Vapo Oy)

Fig. 2. Finnish peat production has 7 700 employees.

Suomessa noin sata suurta käyttökohdetta. Suurimmat turpeen käyttökohdet ovat sisämaan kaupungit (mm. Oulu, Tampere, Seinäjoki, Jyväskylä, Kuopio, Kajaani, Joensuu, Rovaniemi ym.). Ne saavat sähkö- ja lämpöenergiansa pääosin turpeesta. Myös teollisuus käyttää runsaasti turvetta energialähteenä (mm. Kemira Chemicals Oy Oulu, Metsä-Serla Oy Tampere, UPM-Kymmene Jämsänkoski, Metsä-Serla Oy Savon Sellu Kuopio, Metsä-Botnia Kemi jne). Lisäksi turpeella tuotetaan sähköä valtakunnan verkkoon Fortumin Haapaveden turvevoimalassa (kuva 3).

Turve on tärkeä kotimainen mahdollisten kriisiaikojen energiareseervi. Tuotettua turvetta säilytetään ylivuotisissa tasausvarastoissa soilla noin 50 - 100 % vuotuisesta kulutuksesta. Tasausvarastot toimivat myös kriisiaikojen varmuusvarastoina /4/.

Turvevarojen kartoitus

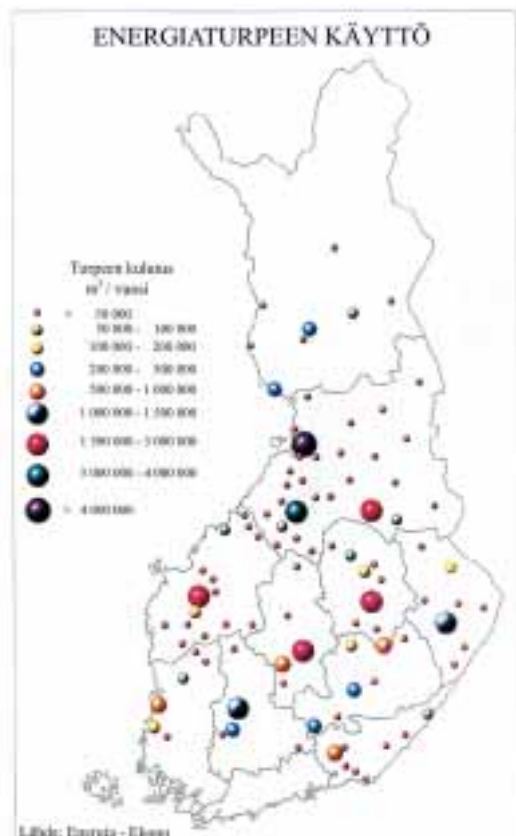
Suomessa turvevaroja kartoittaa keskitetysti Geologian tutkimuskeskus (GTK). GTK:n suorittama soiden peruskartoitus tapahtuu harvalla tutkimuspisteverkostolla (n. 4-5 pistettä/10ha). Kartoituksissa selvitetään kerrostumien turvelajit ja niiden tuotantokelpoisuus erilaisille käyttömuodoille (kuten energia- ja kasvuturve) sekä määritetään mm. turveteollisuuden turpeen laatu, soveltuvien alueiden koko, turvemäärä ja suon energiasisältö. Lisäksi arvioidaan alustavasti suon luontoarvot ja mahdolliset suon käyttöönnotosta aiheutuvat ympäristövaikutukset. GTK:n tutkimusloket sopivat maankäytön suunnittelun pohjaksi suoalueilla ja maanhankinnan perustaksi turveteollisuutta varten, mutta ne eivät tarkkuudeltaan riitä tuotantosuunnitelmien pohjaksi teollisuudelle /5/.

GTK:n turvevarojen systemaattinen kartoitus alkoi sota-aikana vuonna 1941, jolloin Suomen energia-huolto oli suurissa vaikeuksissa rajojen sulkeuduttua. Tällöin joitakin tutkijoita vapautettiin rintamapalvelusta turvetutkimuksiin. (kuva 4.)

Alussa tutkimuksilla pyrittiin löytämään suoalueita, joista tuotettiin polttoainetta mm. vetureille ja teollisuuslaitoksille. Tutkimuksia tehtiin mm. Kihniön - Parkanon alueella ja Pelsolla. 1940-luvun lopulla tavoitteena oli löytää alueita turpeen kemiallista jatkojalostusta varten ja 1950-luvun alussa GTK etsi raakaainetta mm. Etelä-Pohjanmaalle suunniteltua turvevoimalaitosta varten. Maailmanlaajuisten energiakriisien (1973 ja 1981) ja valtakunnallisten energiastrategioiden seurauksena GTK:n turvetutkimuksia tehostettiin huomattavasti päättäjien ymmärrettyä kotimaisen energiatuotannon välttämättömyyden.

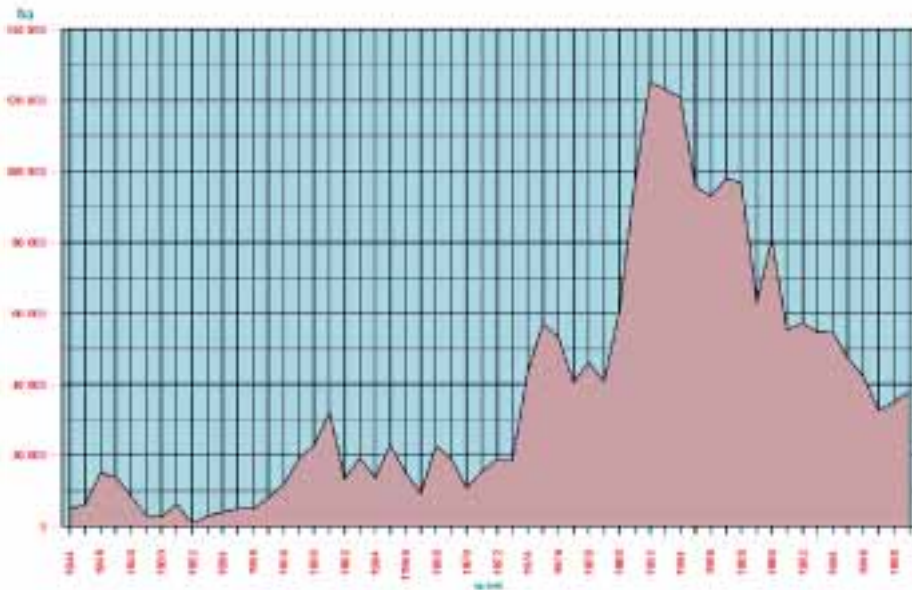
Vuosittain GTK kartoittaa turvekerrostumia noin 35 000 ha, joista 10- 40 % osoittautuu kerrostumien laadun suhteen hyödyntämiskelpoisiksi. Esimerkiksi vuonna 1999 GTK kartoitti 265 erillistä suota (pinta-ala 38 800 ha) ja samana vuonna GTK raportoi 138 tuotantokelpoista turve-esiintymää, joiden tuotantokelpoinen pinta-ala oli yhteensä 5800 ha. Turvetuotannosta poistuu Suomessa loppuun käytettyinä vuosittain n. 2 500-4 000 ha, joten GTK vuosittain raportoima tuotantokelpoinen pinta-ala on poistumaa suurempi. 1999 raportoitu energiaturvemäärä (63 milj. suo-m³) vastaa n. 29 TWh energiaa ja kun energiaturpeen käyttö Suomessa 1999 oli 22 TWh, ovat turpeen käyttö ja GTK:n turvemaiden kartoitus tasapainossa. /5/. Todellisuudessa kuitenkin vain n. 20 % GTK:n raportoimista esiintymistä tulee maanomistusolojen, ympäristöasioiden ym. vuoksi teollisuuden käyttöön /6/.

Vuosikymmenien saatossa GTK:hon on muodostunut merkittävä valtakunnallinen turvekerrostumien aineistopankki. Kaikkiaan GTK on kartoittanut 1/3 Suomen turvekerrostumista, yhteensä 1,7 milj. ha. Geologiasia turvekerrostumia Suomessa lasketaan olevan noin 5,1 milj. ha. /7/ Kartoitettu on lähes 12000 erillistä suota. Tutkituilla soilla on yhteensä yli miljoona kairaus-



Kuva 3. Turpeen tärkeimmät käyttökohteet kunnittain. **Fig.3.** The use of peat in Finland.

TURVETUTKIMUSALAT VUOSINA 1944 - 1999



Kuva 4. GTK turvekerrostumien kartoitusalat vuosittain vuodesta 1944.
Fig. 4. The yearly peatland mapping areas in Finland made by Geological Survey since 1944.

pistettä Kaikkiaan GTK:ssa on julkaistu n. 300 raporttia, jotka sisältävät alustavia tietoja soiden käyttömahdollisuuksista ja turvevaroista. Soiden tarkat kartoitustiedot karttoineen, profiileineen ja laboratoriotietoineen on arkistoitu GTK:n tietopankkeihin ja arkistoihin /8/.

GTK:n arkistoissa on melko kattavat tiedot mm. Etelä-Suomen, Etelä-Pohjanmaan, Etelä-Savon ja Oulun ympäristön soista. Vähemmän tutkittuja ovat Satakunta, Pirkanmaa, Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi ja Pohjois-Karjala ja lähes tutkimattomia alueita ovat Lappi ja Kainuu. (kuva 5)

Turvekartoitukset keskittynevät tulevaisuudessa nykyisten turpeen käyttökohteiden ympäristöön, koska tällä hetkellä monissa käyttökohteissa turpeen kuljetusmatkat ovat pitkiä. Myös tunnettujen suokeskittymien alueella kartoituksia suoritettaneen, koska useiden tuotantoalueiden soilta alkaa vähitellen turve loppua ja niiden läheisyydestä on etsittävä uusia tuotantoon soveltuvia soita. Nykyisin GTK:n tutkimuksissa otetaan soiden luontoarvot korostetusti huomioon. Havainnoidaan mm. harvinaiset ja uhanalaiset kasvilajit, lakien (luonnonsuojelulaki, metsälaki ym) automaattisesti suojelluiksi määrätty suotyypit, luonnontilaiset purot ja pienet lammet ym. Luontoarvojen tutkimisella vältetään luonnonarvoiltaan merkittävien soiden joutuminen turvetuotantoon. GTK:n kartoitus ohjaa omalta osaltaan turvetuotantoa Etelä- ja Väli-Suomessa jo aikaisemmin metsäojitetuille suoalueille.

Suomen turvevarat

Energiavaroiltaan Suomi on köyhä maa. Ainoat merkittävät omat energialähteet Suomessa ovat vesivoima, puu ja turve. Valtakunnassa on yhteensä noin 33 500 erillistä suota, jonka pinta-ala on vähintään 20 ha /7/. Suomen turvevarojen määrän on laskettu olevan yli 70 mrd m³ /7/ eli turvetta on 35 kertaa enemmän kuin puuta (2 mrd m³). Turpeen kuiva-aine määrä on lähes 10 kertaa suurempi kuin puun. Öljyvaroihin verrattuna Suomen käyttö-

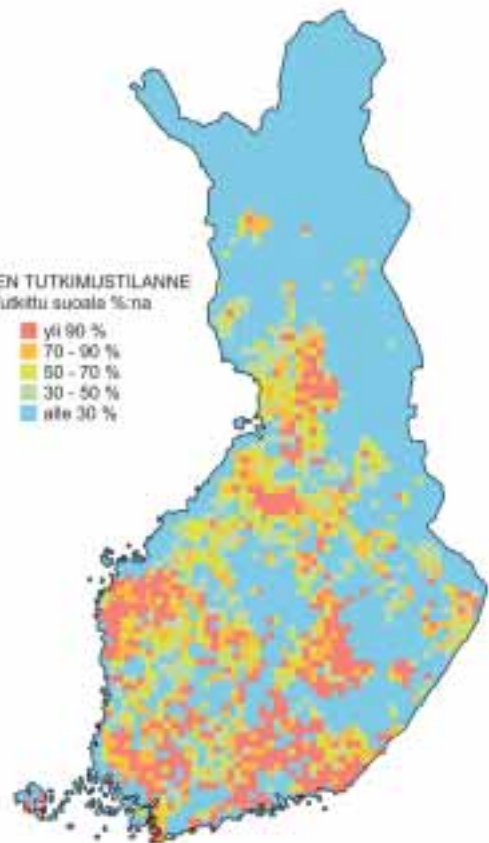
kelpoisten turvevarojen energiasisältö on samaa luokkaa kuin Pohjanmeren todetuissa öljyvaroissa eli n. 600 milj. toe (ekvivalenttista öljytonnia) /9/.

Suomen soiden potentiaalinen energiasisältö on yhteensä 7 300 TWh /7/. Vertailuna mainittakoon, että sähkön tuotanto vuonna 1999 oli 67 TWh /10/, joten Suomen arvioidut energiaturvevarat vastaavat energiasisällöltään yli sadan vuoden koko sähkön tuotantoa.

Soiden keskisyvyys Suomessa on GTK:n tähänastisten kartoitusten mukaan 1,52 m ja suoalasta 23 % on yli 2 m syvää. Suot ovat keskimäärin syvimpiä Kaakkois-Suomessa ja matalimpia Pohjois-Pohjanmaalla. Suoalan suhde yli 2 metriä syvään alaan on suurin Kymen maakunnassa 0,52 ja pienin Pohjois-Pohjanmaalla 0,17. Suohehtaarilla on orgaanista kiintoainetta keskimäärin 1 270 tn /7/.

Laajamittaista turpeella tapahtuvaa energiantuotantoa tai kemiallista teollisuutta ajatellen suoaloiltaan keskeisiä alueita ovat Ranua (150 000ha), Pudasjärvi (220 000ha), Veteli ympäristöineen (73 000ha) ja Ilomantsi (79 000ha). Lapin runsassoisissa kunnissa Kittilässä ja Sodankylässä turpeen energiatiheydet ovat pieniä / 7/.

SOIDEN TUTKIMUSTILANNE
Tutkittu suoala %:na



Kuva 5. Turvevarojen kartoitustilanne 1999.
Fig. 5. The mapped peatlands (%) from total geological peatland area.

neet kykynsä sitoa hiilidioksidia ja niiden on todettu olevan voimakas ilmakehän hiilidioksidin lähde. On siis parempi käyttää suopeltojen turve energiaksi kuin antaa turpeen hitaasti hajota ilmaan. Suomessa on paljon turvepeltoja (240 000 ha) ja turvepelto-
lot ovat siten merkittävä potentiaalinen energiaturvereservi /13/.

Turvetuotannon vesistövaikutuksista tärkeimmät ovat kiintoaineen ja ravinteiden (typpi ja fosfori) kulkeutuminen vesistöihin. Turvetuotannon vesistökuormitus on valtakunnallisesti melko pientä: typpi-päästöt n. 1,0 % ja fosforipäästöt 0,7 % sisävesien kuormituksesta /14/. Vaikutukset turvetuotannon lähellä oleviin vesistöihin voivat kuitenkin olla paikallisesti merkittäviä. Päästöjen vähentämisen avain on kiintoaineiden pääsyn estäminen vesistöön. 1980- ja 1990-luvulla turvetuotannon vesien suojelun hyväksi on tehty paljon tutkimusta ja nykyisin turvetuotannon vesistövaikutukset ovat pudonneet murto-osaan 1970-luvulla aloitettujen tuotantoalueiden päästöihin verrattuna. Turveteollisuudelta edellytetään nykyisin tiukkoja vesiensuojelutoimenpiteitä ennen tuotantoluvan myöntämistä.

Turpeen energiatuotannon päästöt (rikki-, metalli-, pölypäästöt) suurista voimalaitoksista ilmaan ovat pieniä, jos niitä vertaa esimerkiksi hajautettuihin talokohtaisiin lämmitysjärjestelmiin. Tämä johtuu suurten voimaloiden suodatinjärjestelmien tehokkuudesta /15/. Myös kivihiiheen tai polttoöljyyn verrattuna turpeen päästöt ovat pienempiä, sillä turpeen metallipitoisuudet ovat yleensä pienempiä verrattaessa niitä esimerkiksi kivihiiheen metallipitoisuuksiin.

Nykyisin suolle suunnitellaan uusiokäyttöä jo ennen turvetuotannon aloitusta. Soiden uusiokäytössä on monia mahdollisuuksia. Turvetuotannosta vapautuville alueille kasvillisuus palautuu nopeasti tuotannon jälkeen. Yleensä tuotannosta vapautuvat alueet metsitetään, jolloin metsänkasvu vastaa kangasmetsän kasvua. Alueille voidaan istuttaa energiakasveja, kuten ruokohelviä ja pajuja. Tuotannosta vapautuvat alueet voidaan ottaa myös laidunnukseen tai viljelyyn, jolloin voidaan viljellä mm. energiakasveja, viljaa, rehua, siirtonurmea, vihanneksia, marjoja, kukkia ym. Alueet voidaan myös vesittää ja soistaa uudelleen tai tehdä lintujärviksi.

Turvetuotannon kehitysnäkymät

GTK:n laskelmien mukaan turveteollisuuteen saattaa soveltua arviolta 810 000 ha Suomen soista. Niistä on käytössä tällä hetkellä 5-7 %. Tuotantokelpoisesta alueesta n. 15 - 20 % on vaaleita rakkaturvelajeja, jotka soveltuvat mm. kasvuturpeen, kuivikkeen, suodattimien, öljynpoistoturpeen ym. raaka-aineeksi ja muu osa turpeista on tummia turvelajeja, joita käytetään mm. energiaturpeen tuotantoon, vesieristeiksi, viherrakentamiseen ym .

Uusien energiapoliittisten kehitysnäkymien mukaan Suomi pyrkii vähentämään kasvihuonekaasujen pääsyä ilmakehään ja tästä syystä KTM:n energiaskenaarioissa turpeen kokonaiskäytön arvioidaan hiukan vähenevän Suomessa ensi vuosituuhannen alussa. Lauhdevoiman tuotannosta turpeella luovuttaneen laitostokannan ikääntymisen myötä (alle 15 % turvetuotannosta) /16/ . Yli 85% energiaturpeesta käytetään asutuskeskusten lämmön ja sähkön tuotannossa sekä teollisuuden energian lähteenä.

Toisaalta Suomen energiastrategiassa ollaan lisäämässä biopolttoaineiden etenkin puun käyttöä voimalaitospolttoaineena. Puu ei kuitenkaan toimi voimalaitospolttoaineena yksinään vaan vaatii tuekseen yli 50 % turvetta. Puun käytön lisäys lisää siis automaattisesti myös turpeen käyttöä. Suomessa on suunniteltu jopa 1/3 lisäystä turvetta ja puuta käyttävien voimalaitosten kapasiteettiin vuoteen 2010 mennessä. Tällä hetkellä ollaan rakentamassa Suomen suurinta biopolttoainetta käyttävä voimalaitos Pietarsaareen ja suunnitelmia uusista voimaloista on mm.

Kuusankoskella, Myllykoskella, Lappeenrannassa, Porissa, Iisal-
messä ja Savonlinnassa.

Kasvuturvetuotanto on Suomessa lisääntynyt pikkuhiljaa 1960-luvun lopulta alkaen. Alan tulevia kehitysnäkymiä varjostaa kuitenkin kasvuturpeen maailmanmarkkinahintojen lasku Baltian ja Itä-Euroopan halvan turpeen vallatessa suomalaisilta perinteisiä Keski-Euroopan markkinoita.

Uusia markkinoita pitkälle jalostetuille turvetuotteille saattaa tulevaisuudessa löytyä esimerkiksi kaatopaikkojen kunnostuksesta, eristekäytöstä, turvetekstiilien ja hoitoturpeiden valmistuksesta. □

KIRJALLISUUS:

- /1/ Crill, P., Hargreaves, K. & Korhola, A. 2000. The Role of Peat in Finnish Greenhouse Gas Balances. KLM. Studies and Reports 10/2000. 65p.
- /2/ Sopo, R. 2000. Turvetuotanto Suomessa ja muualla maailmassa. Turveteollisuusliitto. Turvepäivä 2000. Jyväskylä. 31-44.
- /3/ Leiviskä, V. & Kiukaanniemi, E. 2000. Turvetoimialan työllistävyysoikutukset. Thule-instituutti (Oulun yliopisto)
- /4/ Turvekomitea. Turvekomitean mietintö 1983. Komiteamietintö 1983:4.
- /5/ Virtanen K. 2000. GTK:n turvetutkimuksen lähtökohdat ja tulevaisuuden näkymät. TTL. Suo ja Turve 1/2000. 20 - 23.
- /6/ Ekono Oy 1988. Turvevarojen inventointi energiahuollon kannalta. KLM. Selvitys EP- 75829-02. KLM, Energiaosasto 2000. Energiakatsaus 1/2000
- /7/ Lappalainen, E. ja Hänninen, P. 1993. Suomen turvevarat. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 117.
- /8/ Virtanen K.S. & Hänninen P. 2000. The Estimated Reserves of Finland. Sustaining our peatlands. Proceedings of 11th International Peat Congress. Ed. Rochefort & Daigle. Volume I . 155-161. Quebec.
- /9/ World Energy Council 1996. Survey of energy Resources. WEC.
- /10/ Kauppa- ja teollisuusministeriö/ Energia 2000. Energiakatsaus 1/2000.
- /11/ Laine, J. & Minkkinen, K. 1998. Metsäojitus ja kasvihuoneilmiö. Suomen suot. Ed. Harri Vasander. 159-164.
- /12/ Hiilidioksiditoimikunta II. 2000. Hiilidioksiditoimikunta II:n mietintö. Komiteamietintö 1994:2
- /13/ Peronius Päivi, Virtanen Kimmo, Leino Jukka & Lerssi Jouni 1998. Inventointimenetelmät suopeltojen kartoituksessa. Raportti GTK/SUO OY Osa I. 48 s + 12 liitettä.
- /14/ Rinttilä, R., Selin, P. & Reinikainen, O. 1998. Turve ympäristönhoidossa. 94s.
- /15/ Vesterinen, R. 1998. Turpeen polton päästöt ja niiden hallinta. Suomen suot. Ed. Harri Vasander 155-158.
- /16/ Kauppa- ja teollisuusministeriö 1997. Energiatalous 2025 . Skenaariotarkasteluja. KTM julkaisuja 3/1997. 95s.

SUMMARY

GSF's peat research is to promote the use of bioenergy in Finland, in line with the energy strategy of the EU. Inventory work has concerned 12 000 mire basins since 1944. 1 million sampling points peat information have been stored on data registers.

By vegetation, nearly 1/4 of Finland's surface area is mire (8.9 million ha). There is altogether about 33 500 separate mires (minimum area of 20 ha). Taken together, in Finland there are estimated to be 810 000 ha of mires potential for the peat industry. In comparison to oil reserves, the energy content of Finland's usable peat reserves are 600 million toe (ton of oil equivalent), in other words there are somewhat larger than, for example, the proven oil reserves of the North Sea. The amount of peat all together has been estimated to be about 70 km³ *in situ*. In Finland mires are shallow the average depth of mires is only 1.5 m. That's why more than 90 % of the mires would leave untouched by peat industry.

Visiting scientist: GK Williams Research Centre

KIM FAGERLUND, OUTOKUMPU RESEARCH OY

Kim Fagerlund – Curriculum vitae

Born in Helsinki, Finland 1969. Master's degree in materials science in Helsinki University of Technology, 1994, and the decree of doctor of technology in metallurgy, 1998. Has been working as researcher, teaching assistant and Outokumpu Foundation research scholar in Helsinki University of Technology 1994-1999.



Also, as a part time researcher in VTT, Finnish Technical Research Centre, 1994-1996. Visiting scientist in GKW CRC, CSIRO Minerals in Australia, 1999-2000. Currently working as a research metallurgist in Outokumpu Research Oy.

As a part of collaboration between Helsinki University of Technology, Laboratory of Metallurgy and GK Williams Research Centre, I was given the opportunity to take up a visiting scientist post with the G.K. Williams Research Centre in Melbourne, Australia. This article outlines some of the experiences I've had during my visit 1999-2000, and aims to give an idea of the R&D work done within the Centre.

Cooperative research centre

The G K Williams Cooperative Research Centre for Extractive Metallurgy is a joint venture of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) and the University of Melbourne. It was established 1991 and operates from The University of Melbourne Department of Chemical Engineering, Parkville, and from CSIRO Minerals, Clayton. GKW is focused on the science, the disciplines, and the practises of extractive metallurgy. At the moment, the Centre has specified personnel (project leaders, Director) of 13 and research staff of 41. The activities in GKW are organised in programs, which cover areas such as: new knowledge of the interfacial region, bath smelting and flash smelting, and ferrous pyrometallurgy. Total budgeted resources applied to activities of centre for year 2000/01 is around 9.9 million Aus\$ (~ 35.6 milj. FIM). The Centre has many distinguished scientists aboard, such as Frank Jorgensen, who is very familiar to Finnish metallurgical circles from his flash smelting studies. The GKW has strong customer linkages, and all the large smelting companies operating in extractive metallurgy in Australia are one way or the other involved in centre's activities. The board has members from Pasminco, BHP, and WMC, and the technical advisory panel involves most of the major companies in minerals field. This is to ensure close links between GKW and the industry it serves, and naturally the Centre's fortune follows the changes in the business environment of the companies involved.

Arrival: Limousine picks us up from the airport. Cold feelings towards Greek airline are quickly exchanged for very warm Australian summer. Record breaking Finnish winter, -50°C, is just a

fading memory, and +30°C Melbourne, is the hot reality. We can take off our overcoats.

Melbourne and traffic: Melbourne has been described by Billy Graham as one of the most moral cities he has ever seen, and by Ava Gardner, as a great place to make a film about the end of the world. I really can't agree with either statement. Melbourne is home of Australia's big business. It is not famous for its great sights, as it is for multiculturalism, restaurants and a vibrant pub music circuit, and lifestyle in general. It has an extensive tram network and public transport, which operates quite nicely, within inner suburbs. Unfortunately, CSIRO Minerals is located about 30 km SouthEast of CBD, not near the railway station, and I'm somewhat forced to get a car. Driving here holds a few surprises for visitor from overseas. To the great British Commonwealth tradition these people drive the 'wrong side' of the road. Melbourne has notoriously confusing road rule, the 'hook turn'. To turn right at certain intersections, you have to pull to the left, wait until light turns red for you, and the light of the street you're turning into changes from red to green, and then complete the turn. Clever, eh. In addition to this, according to the RACV (Royal Automobile Club of Victoria), Victoria has the worst drivers in the country. International sign language is in constant use, and I start to feel like at home.

The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

CSIRO or The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, has a staff of more than 7000 including 3000 scientists, and their work covers research from agribusiness and natural resources to information technology, and everything in between. The corresponding institute in Finland would be Finnish Technical Research Centre (VTT). I am situated in GKW CRC, which is located in CSIRO Minerals, one of 22 sectors in CSIRO. CSIRO Minerals has a staff around 300, and an expertise, which basically covers all areas from mining to final metal production. Both CSIRO Minerals and most recently GKW have been involved in many technological innovations in new smelting methods – Aussmelt, Siros melt (see **Fig 1**) and Hismelt, to mention a few. The Centre has many international visitors, especially during summer time, and new active cooperative linkages are continuously built in Australia and overseas. These activities can be seen with several distinguished lectures delivered both in CSIRO and GKW during the year.

First working day: Highly impressed of the new facilities, which have won an architecture prize for design. Best of all, the place has an air conditioning. Acclimatising progresses slowly for white Scandinavian, who is not used to thin ozone layer. First



Figure 1. Operating the SIROSMELT pilot plant in CSIRO Minerals.

things first, buy some suntan lotion. It takes about 30 minutes lunch break outside to have a delightful red face for the rest of the day.

People and Working culture: In 1886, J.A. Froude said of Australians: 'it is hard to quarrel with men who only wish to be innocently happy'. What is an Australian? An Australian is a lazy boozier! According to myth, or the Crocodile Dundee image, the "true Aussie" is a sun-bronzed stockman riding the outback range. However, truth is that Australia is one of the most urbanised countries in the world and most Aussies wouldn't recognise a trough of sheep dip if they fell in it. To some they may seem lazy. They are not really lazy but they don't always take their jobs seriously. They actually work hard and seem quite enthusiastic to talk about their own expertise, once you know them a bit better. Impelled to action, Aussies cheerfully like to 'give it a go'. However, leisure is still a crucial part to Australian way of life – work is only a tedious interlude between stretches of spare time (Fig. 2– leisure time). In workplaces the directness, friendliness and informality is admirable compared to some European countries. Australian's like to establish person-to-person relationship – or mateship¹, as they like to call it. Mateship is sort of brotherhood between men and I suppose it can be compared to 'old-boy' networks. To some extent society still has some male dominant features, although, there is steady change especially in larger cities. Donald Horne has described it: "Men stand around bars asserting their masculinity with such intensity that you half expect them to unzip their flies". Sport to many Australian's is life, and if you are not very familiar with cricket or footy (i.e. Australian Rules Football) it is not easy to take part in everyday conversations. Aussies also have very cynical sense of humour, which is not too hard to follow for someone coming from northern parts of Europe. These people love their sport and beer.

Mining industry in Australia.

It is fascinating for a metallurgist to come to a place, which has such a long tradition in mining and minerals. The history of Australia cannot be written without the success or not so successful stories from the past gold, copper, and iron ore discoveries all around the country. Names such as Broken Hill (silver discovery), Kalgoorlie, and Victorian gold rushes are well known all around the world. The influence of the mineral processing and metal production sector for whole Australian economy is still considerable, export earnings from minerals resources accounting 29% of all merchandise exported, or \$23 billion, and the employment over 62 000 people (1996-97). Australia is also a major player in world market as a mineral producer. Australia is a major source of iron ore, major producer of alumina and bauxite, and has become an increasingly significant supplier of nickel amounting to 15 % of 1998 global production (Australian Journal of mining, 1999). Rising export volumes of base metals: copper, lead, and zinc amounting to almost 30% increase in export earnings (Australian commodities, 1999), and Australia is also a big producer of tin, silver, gold, diamonds and other commodities. Recent years have seen some interesting new projects, such as pressure acid leaching (HPAL) of nickel laterite ores in Western Australia. These operations are still yet to be proven, however, the attention of the global nickel industry is focused of the three Westerns Australian PAL projects, and the production methods, if successful, can dramatically change the world nickel market. However, world commodity prices have declined significantly and economic conditions in Asia have affected Australian base-metal companies. Resource stocks have fallen from a dominant position a decade ago of about 32 % of Australia's sharemarket traffic to less than 13 % in 1999 (Mining Journal, 1999). However, it is interesting to fol-



Figure 2. Spending some leisure time in Australia. Great Ocean Road in Victoria, Australia.

low local business news, where the resources sector still plays a significant role, and mining companies are front page material, unlike in many European countries at the moment.

Language: Sunday morning golf with two demolition workers. Our group can be heard from miles around. Learning some colourful new words and getting familiar with 'Strine'. Golf tip from Australia: the less golf clubs you carry, the more room for the cider in a golf bag. One piece of an advice for foreign traveller: you might as well leave the dictionary at home. First of all, as an outsider you are not going to learn the lingo, on the other hand here is all you need to know to survive in this ex-convicts and settlers land: Useful "Ockerese": Friend - Mate, Wife - Mate, Dog - Mate, Someone who's name you can't remember - Mate Lunch - XXXX²
a romantic dinner for 2 - a barbie³
a romantic dinner for 200 - a barbie

Concluding remarks

GK Williams research centre and CSIRO Minerals has a world class facilities and research staff. It is one of the few places in the world at the moment were the mineral processing and metal production R&D is still being done in a large scale. This has been a great opportunity to see the world of mining, minerals and metallurgy from totally different perspective. □

¹ Mate- general term of familiarity. ² Popular beer ³ Barbecue

REFERENCES

GK Williams CRC, *Annual report, 1998/99*; Mining journal, *Annual review, Australasia*, October 15, 1999; Australian commodities, *forecasts and issues*, Vol 6, no 1, March 1999; Australian journal of mining, *Australia's nickel industry – increasingly significant, increasingly diverse*, September 1999, 25-26; Donald, H. *The Lucky Country*, Penguin, Australia 1964/1988.

SUMMARY

G K Williams Cooperative Research Centre for Extractive Metallurgy is a joint venture of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) and the University of Melbourne. It was established 1991 and operates from The University of Melbourne Department of Chemical Engineering, Parkville, and CSIRO Minerals, Clayton. GWK is focused on the science, the disciplines and the practises of extractive metallurgy. The Centre together with CSIRO Minerals is one of the largest research institutes in the world of its kind.

This article aims to give an idea of the minerals processing and metal production R&D work in Australia, and also some cultural aspects, which makes this country unique. Article is written during author's post-doctoral visitation to GWK in 1999.

This article is written with great respect and affection to this rough, but beautiful country. "Fair Dinkum, Mate, this is truly The Lucky Country" (Donald, H).

TIMANTTI

Timantti on tiukkaan pakattua hiiltä, arvokas jalokivi ja monipuolinen teollisuusmineraali. Timantit ovat peräisin maapallon vaipan yläosista, mistä ne tulivat pinnalle varsin rivakasti alkalirikkaan kivilullan mukana pitkin kuoren rakoja. Sulasta syntyi kivilajipiippuja ja -juonia. Näitä kimberliittejä ja lamproiitteja on löydetty lähes pelkästään hyvin iäkkäiltä ja kohtuullisen paksun kuoren alueilta, kratoneilta, myös Suomesta. Timantteja osataan valmistaa myös synteettisesti.

JUHO HUKKA



Timantti, mineraalimaailman kovanaama, on mainio esimerkki polymorfiasta eli ilmiöstä, jossa sama kemiallinen koostumus voi esiintyä kahdessa tai useammassa olo muodossa. Timantti on puhdasta hiiltä samoin kuin sitä paljon yleisempi grafiitti. Molemmat palavat hiilidioksidiksi riittävän kovassa kuumuudessa.

Kemiallinen koostumus onkin ainut molemmille yhteinen ominaisuus. Fysikaalisten ominaisuuksien erot johtuvat mineraalien rakenteesta. Grafiitissa hiili muodostaa kuuden atomin renkaita, jotka puolestaan liittyvät toisiinsa ja muodostavat verkkomaisia tasoja, mikä taas näkyy levyinä kiteinä. Timantin hilassa jokainen hiiliatomi liittyy tiukalla sidoksella neljään naapuriinsa ja tuloksena on kuutiollinen kide. Luonnossa oktaedri lienee tavallisin esiintymismuoto. Timantin suuri taitekerroin ja voimakas dispersio saavat aikaan kovasti arvostetun ja ihailun loiston ja "tulen" hiotuissa timanteissa. Tiukasta rakenteesta seuraa myös suuri ko-

vuus, josta on peräisin taas sen alkuperäinen nimi, adamas - voittamaton.

Virheettömät, kauniit ja riittävän kookkaat timantit hiontaan koruiksi. Kaikki eivät kuitenkaan kelpaa korukäyttöön. Huonon värisiä, pinnaltaan karkeita tai tavalla tai toisella viallisia kiteitä nimitetään bortiksi ja käytetään teollisuudessa hionta- tai kiillotusaineina sekä leikkaavissa terissä.

Keinotekoisien timantin tekijät onnistuivat alkemisteja paremmin arvoaineen luomisessa arvottomasta. Vuonna 1955 General Electric -yhtiön tutkijat onnistuivat rakentamaan uunin, joka samanaikaisesti kesti sekä hyvin kovaa painetta että korkeaa lämpötilaa, timantin synnylle välttämättömiä ominaisuuksia. Ensimmäiset keinotekoiset timantit paistettiin uunissa, jossa paine vaihteli välillä 45 tn/cm² ja 105 tn/cm² ja lämpötilat 750°C:stä 2750°C:een.

Syvältä saapuneet

Luonnossa tällaisia ympäristöjä pitää hakea aika syvältä

Maan kuoren alta. Ellei erittäin korkeaa painetta ja lämpötilaa saavuteta, hiilestä syntyy timantin sijasta grafiittia. Eräistä timanteista löytyneistä mineraalisulkeumista on päätelty, että timanttien syntyvyvydet manneralueilla vaihtelevat välillä 100 - 300 km. Vuosikymmeniä on keskusteltu siitä, ovatko timantit kiteytyneet siitä magmasta, joka muodostaa niiden isäntäkiven, vai syntyivätkö ne muualla ja joutuivat repäistyksi nousevan magman mukaan vieraina kappaleina.

Päätellen siitä, että kimberliiteistä löytyvissä eklogiittikappaleissa (eklogiitti on erikoinen vain vaipassa syntyvä kivilaji) on timantteja runsaammin kuin ympäröivässä kimberliitissä, vaikuttaa siltä, että timantit ovat syntyneet syvällä ja repeytyneet nousevan magman mukaan. Mielenkiintoinen piirre on lisäksi se, että kautta maailman vain vanhimmassa, arkeisessa ja proterotsooisessa ympäristössä esiintyvät kimberliitit ja lamproiitit ovat timanttipitoisia.

Itse kimberliittipiiput ovat

useimmiten, eivät tosin poikkeuksetta, nuorempia kuin 200 miljoonaa vuotta. Noin 90 miljoonan vuoden ikäisistä eteläafrikkalaisten kimberliittien timanteista löytyneistä granaattisulkeumista on saatu jopa yli 3000 miljoonan vuoden ikä.

Edellä kuvatun tapaiset tosiasiat ovat johtaneet käsitykseen, että timantit ovat kasvanneet jokseenkin rauhallisissa ja pysyvissä oloissa vaipan yläosassa. Timanttien yhteydessä esiintyvien mineraalien tasapainottumisoloista päätellen timantit kasvoivat vyöhykkeessä, jonka rajat mantereiden kohdalla olivat välillä 132 ja 208 km sekä merten alla 121-197 km. Näin ollen mikä tahansa kivila, joka kohoaa läpi tämän kerroksen, saattaa tuoda timantteja lähelle maanpintaa, mikäli se nousee tarpeeksi nopeasti. On laskettu, että tällaisen magman pitäisi kohota noin 70 km tunnissa. Muussa tapauksessa timantit ehtisivät luultavasti absorboitua niitä kantavaan kivilulaan paineen vähetessä.

Ylävaipan timanttipitoinen

kerros on ilmeisesti epäjatkuva, sillä sellaisen muodostuminen ja säilyminen vaatii yläpuolelleen paksun kuoren, jotta riittävä lämpötila muodostuisi vasta riittävän syväällä. Tämän kerroksen puuttumisesta saattaa johtua timanttien puuttuminen kimberliiteistä. Toinen syy on kimberliittien synty timanttipitoisen kerroksen yläpuolella, jolloin ne eivät kykene kaappaamaan timantteja matkallaan ylöspäin.

Timanttien isäntäkivet, kimberliitit ja lamproiitit ovat magmasyntyisiä kivilajeja, jotka ovat syntyneet hyvin syvältä maapallon vaipasta tulleet kivilajista. Näitä kivilajeja esiintyy lähes yksinomaan vanhoilla kratonialueilla. Kaikki kimberliitit ja lamproiitit eivät sisällä timantteja, ja timanttipitoisissakin kivissä niitä on vain häviävän pieniä määriä. Esimerkiksi maailmankuulun Kimberleyn timanttikaivoksen 24 miljoonasta kimberliittitonista saatiin timantteja vain 3 tonnia eli yksi gramma timantteja kahdeksasta kivitonnista.

Kimberliitit esiintyvät yleensä piippumaisina muodostumina, jotka ovat maanpinta-leikkauksessaan pienialaisia ja usein syväälle rapautuneita. Pintaosan rapautunutta, haptettunutta ja usein hydratoitunutta kimberliittiä nimitetään keltamaaksi (yellow ground). Syvemmällä se vaihtuu kiinteämmäksi sinimaaksi (blue ground) ja lopulta kovaksi kiveksi, josta Etelä-Afrikan timantinlouhijat käyttävät nimitystä "hardbank". Piippujen syvemmät osat ovat intruusiobreksioita, jotka vaihtuvat vähitellen ylempää löytyviksi muunnoksiksi.

Piiput esiintyvät ryppäinä, kuten Suomessakin on havaittu. Hyvä esimerkki kimberliitti- ja lamproiittiryppäistä on Lesothossa, jossa piippuja ja juonia on tavattu noin yksi jokaista 25 neliökilometriä kohti. Suurin osa esiintymistä on kuitenkin vailla ti-

mantteja.

Kimberliitit koostuvat piippujen yläosissa kivifragmenteista ja niitä yhteen sitovasta hienorakeisesta iskoksesta. Kivifragmentit voivat olla pyörityneitäkin ja osa niistä on ympäröivän kallioperän kappaleita, joita rajusti ylöskohtaava kivisula on temmannut mukaansa tulokanavan seinämistä joko kuoren metamorfotuneesta alaosasta tai vaipan yläosasta.

Maankamaran aarre-aitat

Timantteja on kaivettu vanhastaan Intiasta. Täältä ovat peräisin monet maailmankuulut kivet. Timanttien kaivaminen keskittyi Hyderabadin

myös Brasiliasta, Diamantin kaupungin ympäristöstä Minas Geraisin osavaltiota ja myöhemmin Bahian osavaltiota. Täältä saadaan timantteja, kultaa ja kvartseja jokipenkereistä. Nykyään Brasilia on merkittävä teollisuustimanttien (nk. "Carbonados" eli borteja) tuottaja. Suurin löydetty tekninen timantti painoi 3148 karaattia.

Timantteja löytyi myös Australiasta. Maailman suurin toimiva timanttikaivos onkin Australiassa. Maailman merkittävimpiä tuottajamaita on edelleen Etelä-Afrikan tasavalta. Siellä timantteja on louhittu Oranje- ja Vaal-jokien alueella aina vuodesta 1867 saakka. Sieltä peräisin olevat timantit kuuluvat suurimpiin

sin nimitetään "Reizin timantiksi" sekä ehkä nuorimpiin täällä tuotettuihin suurin timantteihin kuuluva 616 karaatin "Dutoitspan" vuodelta 1974. Kaikki mainitut painot ovat raakatimanttien painoja. Myöhemmin löydettiin myös naapurivaltioista Lesothosta ja Botswanasta timantteja.

Nykyisin on meneillään laaja, mutta vähitellen hiipuva timantintuotanto eteläisen Afrikan länsirannikolla (Etelä-Afrikan tasavalta, Namibia ja Angola). Timantit ovat hyvälaatuisia ja yksittäiskappaleet saattavat painaa 70 karaattia. Suurin kivi, "Kaunis Helene", painoi 160 karaattia. Timantteja on laajalla alueella Kasai- ja Tsikapa-jokien (Zaire, Angola, 390.000 km²) sedimenteissä, niitä on myös Keski-Afrikan tasavallassa ja Gabonissa. Nykyään Venäjä on merkittävä timantintuottaja. Sieltä niitä löytyi vuonna 1949 Wiljui-joen alueelta Jakutiasta ja muualtakin.

Suomestakin tunnetaan muutamia kymmeniä kimberliittipiippuja, joista monet ovat timanttipitoisia. Piiput keskittyvät Itä-Suomeen. Löydetty kivet ovat olleet pienikokoisia, mutta hyvälaatuisia.

Terveysteksti

Timantteihin liittyy lukuisia legendoja ja niiden ansioksi luetaan myös maagisia voimia. Ne olivat rikkouden symboli ja ovat lähes kaikkien kruununjalokivien, aarekkamioiden ja museokokoelmien olennainen osa. Kivikunnan parantaviin voimiin uskovan kannattaa hankkia timantteja, jos eturauhanen piinaa, hep-pi toimii heikosti, vatsa ei pelaa, huimaa ja oksettaa. Uskomusten mukaan nimittäin timantti vahvistaa virtsa- ja sukelinjärjestelmää, tukee vatsan ja suolen parantamista ja vaikuttaa positiivisesti kaatumatautiin ja Ménieren oireyhtymään. Tervettä ihmistä niiden omistaminen todennäköisesti ainakin rauhoittaa. □



ympäristöön Pennaru- ja Sonaken-jokien välille. Timantteja löytyi myös hiekkakivistä ja konglomeraateista ja jokien rantakerrostumista. Tämän myös Golkondan nimellä tunnetun tienon, tunsij roomalainen historioitsija Plinius Vanhempi. Nykyisin timantteja louhitaan Kollur-Elulussa Hyderabadin osavaltiossa sekä Madha Pradeshin osavaltiossa. Intiasta ovat peräisin mm. kuuluisa "Suurmoguli" (paino 782,25 karaattia), joka löydettiin vuonna 1650; "Hope" (sini-nen 44,50 karaattin timantti); "Orlov" (189,62 karaattia vuodelta 1680) sekä "Kohinoor" (105,60 karaattia)

18. vuosisadan alussa (1714) löydettiin timantteja

ja kauneimpiin. Hiekkakerrostumien ohella Etelä-Afrikassa on primääriesiintymiä, jotka liittyvät kimberliitteihin.

Kimberleyn-kaivos on kuuluisa. Sen läpimitta maanpinnalla on 460 metriä ja syvyyttä sillä on 1070. Se on maailman suurin ihmiskäsin kaivettu kuoppa, joten suotta siitä ei käytetä nimitystä Big Hole. Eteläafrikkalaiset timantit kuuluvat maineikkaimpiin ja monet niistä koristavat kruununjalokiviä tai niitä säilytetään museoiden kokoelmissa. Huomattaviin kiviin kuuluvat 3106 karaatin Cullinan, 995,2 karaatin "Excelsior" (löytövuosi 1893), 726 karaatin "Jonker" (1934), vaaleanpunainen 650,80 karaatin "Jubilee" (1895), jota nykyi-

Toimitukselle esitettiin kysymys: Mikä on malmi?

Vastaaaja löytyi GTK:lta.

“Malmi” on yksi vuoriteollisuuden ja geologian keskeisimpiä käsitteitä. Malmeja on etsitty ja käytetty tuhansia vuosia. Siksi onkin yllättävää, että tämän käsitteen sisällöstä käydään edelleen kiistaa ja sitä käytetään merkittävään mitä erilaisimpia asioita.

GEOLOGI BORIS SALTIKOFF, GTK

Outokummun kuparimalmi.

‘Malmi’-sanankäytössä esiintyy ensinnäkin selvää huolimattomuutta. Sillä saatetaan tarkoittaa joko tietynlaista maankuoren muodostumaa (malmiesiintymää) tai tällaisen muodostuman ainesta (malmikiveä). Joskus tämä kaksinaisuus johtaa hullunkurisuuksiin: “... malmi on 350 m pitkä ja 20-30 m paksu ja jatkuu ainakin 400 m syvyyteen. ... Malmi lastataan dumppeihin ja kuljetetaan maanpinnalle vinotunnelia pitkin”, luki erään kaivoksen esittelyssä parikymmentä vuotta sitten. - Tämän ongelman voimme kuitata sopimalla, että vastedes tarkoitamme *malmilla* kiviainesta ja geometrisestä kappaleesta käytämme nimitystä *esiintymä*, joka koostuu yhdestä tai useammasta *malmiosta*.

Suomen kielessä on malmeiksi aiemmin kutsuttu metallien valmistuksen eli metallurgisen toiminnan raaka-aineiksi soveltuvia kiviä. Muinaisessa kielenkäytössä malmeilla ymmärrettiin jopa itse valumetalleja. Muille maasta saataville raaka-aineille, ku-

ten kalkkikivelle, maasälvälle tai kivihiilelle ei vanhoina aikoina ollut yhteistä nimeä, mutta jo 1960-luvulta niitä on kutsuttu teollisuusmineraleiksi. Tällainen käsitteistö on omaksuttu myös geologiaan.

Samanlaiselle malmi-käsitteelle perustuu ruotsalais-saksalainen perinne (vrt. Schneiderhöhn 1941: “Es gibt ... Erze und Gesteine”). Malmi on tämän mukaan ‘eikivilajia’. Ja tämän erikoisen kiven, *malmin* muodostamat maankuoren kappaleet ovat *malmiesiintymiä*, “Erzlagernstätten”. Anglosaksisessa kielenkäytössä esiintyy vastaavissa paikoissa sana *mineral*: “mineral exploration”, “mineral deposits”, ja alkupeäinen, esim. Encyclopaedia Britannicassa käytetty termi *ore* on siirtynyt muuhun käyttöön.

Itse asiassa englannin “mineral” on laajempi käsite kuin suomen “malmi”. Arvovaltainen Webster’s Third New International Dictionary (1981) määrittelee sen seuraavasti:

Mineral 1a: a solid homog-

enous crystalline chemical element or compound (as diamond or quartz) that ... has a characteristic chemical composition or range of compositions; *b*: any of various naturally occurring homogenous or apparently homogenous ... substances (as ore, coal, asbestos, asphalt, ..., precious stones, rock phosphate, salt, soapstone, sulfur, building stone, cement rock, peat, sand, ..., petroleum, water, natural gas, air and gases extracted from the air) obtained for man’s use, usu. from the ground; *c*: a synthetic substance having the chemical composition and ... properties of a naturally occurring mineral; 2: = mine; 3: something that is neither animal nor vegetable (as in the old classification of things into three kingdoms: animal, vegetable and mineral kingdom); 4: ore min. - used esp. in mining industry; 5: an inorganic substance - compare ash; 6: **minerals** = mineral water.

Kansanomainen The Reader’s Digest Great

Encyclopaedic Dictionary (1964) antaa lyhyemmän, mutta nasevan määritelmän:

Mineral. 1. In general use, a substance obtained by mining, such as coal, oil, galena. 2. In scientific use, an inorganic substance with a specific chemical composition.

Näistä selityksistä nähdään, että “mineral” on käännettävissä suomeksi joskus sanalla “mineraali” joskus taas sanalla “kivi” tai sanalla “kivennäinen”. Tässä keskitytään tarkastelemaan RD:n kohdassa 1 ja Websterin kohdassa 1b antamaa määritelmää. Tämä esiintyy myös esim. käsikirjassa **World Mineral Statistics 1983-87** (1989), ja tarkoittaa siinä “malmin” yläkäsitettä, mitä tahansa louhittavaa hyödykettä: metallia, hiiltä, kalkkia. Suomen lakiteksteissä on vastaavasta käsitteestä alettu käyttää termiä “kaivannainen”. Tällaista hyödykettä sisältävät maankuoren kappaleet ovat “kaivannaisesiintymiä” (mineral deposits).

Täytyy sanoa, että “mineral”-sanankäytön monimerkityksi-

syys näyttää hämmentävän jopa anglosaksisia kirjoittajia. Esimerkiksi geologisen terminologian tärkeimmäksi lähteeksi tullut AGI:n geologinen sanakirja (Bates & Jackson 1987) tuntee "mineral"-sanalle vain seuraavat merkitykset:

Mineral (a) A naturally occurring inorganic element or compound having an orderly internal structure and characteristic chemical composition, crystal form, and physical properties... (b) Any naturally formed inorganic material, i.e. a member of the mineral kingdom as opposed to the plant and animal kingdoms.

Viime vuosikymmeninä metallisten ja epämetallisten kaivannaisten välinen käsitteellinen ero on pienentynyt, kun maankamaran aineksia on opittu käyttämään useammalla eri tavalla. Toisaalta kaivosteollisuus on halunnut korostaa löydösten jakoa hyödyntämismahdollisuuden ja tämän hetkisen louhintakelpoisuuden mukaan. Vuonna 1972 Society of Economic Geologists hyväksyi malmin määritelmäksi seuraavan: "Ore is a solid natural aggregation of one or several ore minerals which can be mined at a profit with current technology and under current economic conditions". Mikkolan (1986) mukaan "malmi on maankuoressa oleva luonnollinen mineraalikonsentraatio, joka sisältää riittävän määrän arvoainesta teolliseen hyväksikäyttöön".

Kaivannaisesiintymät jaetaan puolestaan varsinaisiin malbiesiintymiin, kaivannaisesiintymiin/malmiaiheisiin (mineraaliesiintymiin) ja malmiutumiin (mineralisaatioihin).

Kuvattua malmiesiintymä-käsitteistöä käytetään nykyisin paljon sen englanninkielisessä muodossa. Se on täydellisimmin määritelty D.P. Coxin ja D.A. Singerin julkaisussa **Mineral Deposit Models** (1992), ja jaottelu on seuraava:

A "mineral occurrence" is a concentration of a mineral (usually, but not necessarily,

considered in terms of some commodity, such as copper, barite or gold) that is considered valuable by someone somewhere, or that is of scientific or technical interest. In rare instances.

A "mineral deposit" is a mineral occurrence of sufficient size and grade that it might, under the most favorable of circumstances, be considered to have economic potential.

An "ore deposit" is a mineral deposit that has been tested and is known to be of sufficient size, grade, and accessibility to be producible to yield a profit.

Jako ei siis ole geologinen vaan puhtaasti teknis-taloudellinen, ja kohteen status ja

arvo voi riippua vaikkapa alueen kuljetusyhteyksistä tai lainsäädännöllisistä seikoista. Se voi muuttua joskus huomattavastikin teknisen tai suhdannekehityksen myötä. Hyvä esimerkki on Outokummun kuparimalmiesiintymä (Annala 1960). Sen löytöaikana 1910-luvulla ainoa käytetty malmin rikastusmenetelmä oli läskimalmipalojen käsipoiminta ja tärypöytärikastus, minkä jälkeen koko kiisumassa pantiin sulatusuuniin. Niissä oloissa Outokummun hienopirotteinen, runsaasti rikki-kiisua sisältävä malmi oli lähes arvotonta. Tilanne muuttui ratkaisevasti, kun 1920-luvun lopulla vaahdotus yleistyi ja teki mahdolliseksi puhtaan kuparikiisurikasteen

tuottamisen. Outokummun malmin arvo nousi heti, ja sen jälkeen Outokumpu on ollut Suomen tuottavimpia esiintymiä. Toisaalta monet entisaikoina arvokkaiksi luokitellut rautamalbiesiintymämme ovat nyttemmin menettäneet merkityksensä suuruutannon kohteiden rinnalla.

Uusimmassa Suomen malmiesiintymäkartassa (Puustinen et al. 2000) ja sen selityksenä ilmestyneessä Suomen metalliset malmiesiintymät-julkaisussa (Saltikoff et al. 2000) on palattu jossain määrin entisaikojen suomalaiseen käytäntöön käsittelemällä "malmiesiintymät"-nimikkeen alla sekä louhittavia, pois louhittuja että epätaloudellisia metallisten kaivannaisten ri-

Laukunkankaan nikkelimalmi.



Labnašlammen talkkimalmi.



kastumia.

Seuraavassa on esitetty aiheeseen liittyvää sanastoa lyhyesti selitettynä. Useimmat niistä ovat nykyisin vakiintuneessa käytössä, mutta esimerkiksi teollisuusmineraalitermiä ei ole Suomessa kaikkialla tahoilla haluttu käyttää sen laajassa kansainvälisesti hyväksytyssä merkityksessään.

Kaivannainen = englannin "mineral", siis maankamarasta saatava hyödyke;

Malmi = metalli- tai teollisuusmineraalikaivannainen ("metallic/industrial mineral").

Teollisuusmineraali = yleisnimitys muille kuin metallisille mineraaleille

(**Teknillinen malmi** = Cox & Singerin "ore", taloudelliset vaatimukset täyttävä kaivannaisrikastuma; geologiassa harvoin käsitelty asia).

malmietsintä = "mineral exploration",

malmimineraali = "ore mineral", tietty ryhmä raskasmetallien mineraaleja,

malmiesiintymä = "mineral deposit" tai rajallisemmin "metallic/industrial mineral deposit", luonnon tuottama metallisen tai teollisuusmine-

Lipasvaaran puhdasta talkkia.



raaikaivannaisen rikastuma, jota ihminen saattaa käyttää käyttämään taloudellisesti,

malmiutuma = "mineralization", pieni kaivannaisrikastuma,

malmivarat = "mineral reserves", **malmivaranto** = "mineral resources

malmirikaste = "mineral concentrate" (mineraalirikaste).

Ilman sujuvaa vastinetta jäisi Cox & Singerin "ore deposit". Sille voisin ehdottaa termiä **teknillinen malmiesiintymä**, joka sanallisesti on kylä huono ilmaisu.

Korostan vielä, että ajatellen tässä vain geologista lähestymistapaa. Insinöörit saavat ja heidän pitääkin saada käyttää eri kriteerejä, käsitteitä ja termejä. Näitä en aio

pakottaa muuhun muottiin, mutta nekään eivät saa puolestaan määrätä luonnontutkimuksen normeja. Mitä olisi tapahtunut, jos - oman aikansa teknis-taloudellisten vaatimusten mukaisesti - olisi jätetty malmigeologisesti tutkimatta Outokumpu, Kemi tai Lahnaslampi? □

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

JUTTUJA JA KASKUJA

Vuorimies Heikki Tanner 7.5.1918-16.9.1996
UMY'n puheenjohtajana 1973-1976

**Viimeiset Tanner-
muistelut tältä erää!**

Vuoriteollisuus-lehdessä 3/1998 julistettiin Tanner-kaskujen keräyskehotus. Näitä kaskuja on nyt julkaistu kahden vuoden aikana seitsemässä Vuoriteollisuus-lehden numerossa, lukumäärä lienee noin 70 paikkeilla.

Keräys on tuottanut lähes 100 kaskua, joista jokunen on kerrottu pariinkin kertaan hieman eri muotoisina, riippuen kertojasta. Juttujen juoni näissäkin tapauksissa on kuitenkin säilynyt.

Kertojina ja muistelijoina ovat luonnollisesti olleet lähinnä Heikin aikalaiset, työkollegat ja Outokumpu Oy:n kanssa liikesuhteisiin joutuneet.

Erikoiskiitokset ansaitsevat Kalervo Räisänen, Paavo Haapala ja Toimi Lukkarinen, joiden kertojanlahjat tulevat hyvin esiin heidän lukuisissa muisteluissaan. Muitakin juttuja on voitu julkaista sellaisinaan.

Tavoitteenamme näillä kaskuilla ei ole ollut yksinomaan Heikki Tannerin sattuvan sanankäytön taltioiminen, vaan myös antaa taustaa Suomen vuoriteollisuuden tapahtu-

mista 30-40 vuoden ajalta jatkosodan jälkeen. Olihan em. ajanjakso erittäin voimakasta teollisuuden kasvuaikaa Suomessa ja varsinkin vuoriteollisuudessa. Ei se aina niin toista ja tiukkapipoista ollut.

Kaskujen kerääjien, Antero Hakapään ja allekirjoittaneen, puolesta haluamme esittää parhaimmat kiitoksemme kaikille, jotka ovat pyyntöömme vastanneet näin runsaasti. Uskomme, että kaikkein meukkaimmat jutut ovat nyt tulleet kerrotuiksi, joten tämän numeron kaskut olkoot viimeiset. Jäämmekin kuulostelemaan ja ihmettelemään minkälaisia anekdootteja syntyy nykypolven päättäjien keskuudessa!

Osmo Vartiainen

PS Lopuksi vielä muutama muistelu "vanhoilta hyviltä ajoilta", kertojina jo aikaisemminkin palstoilla olleet.

*

Petri Bryk, toimitusjohtajaksi tultuaan, kiersi kaikki Outokumpu Oy:n laitokset; siis eräänlainen "Kungsgatan".

Hän tahtoi henkilökohtaisesti tavata kaikki laitoksien "silmäntekevät".



Ystäväiltäni kuulin kertomuksen, kuinka sitten Outokummun kaivoksella isännöitsijä Hakapää johdatteli häntä kautta laitoksen. Kaivoskonttorilla herrat astuivat ensiksi Gunnar Laation huoneeseen. Petri teki tavanomaisen kysymyksensä: "Mitä Sinä täällä teet?" Laatio innostui laveasti kertomaan monia puuhiaan. Kun he avasivat Tankin huoneen oven, siellä Tankki istui selkällä nojassa jalat pöydällä ja luki Karjalaista.

Katseli sitten, että tulee vieraita ja väantäytyi pystyyn tervehtimään. "No, mitä Sinä teet täällä?" "Minäkö? En minä tee yhtään mitään. Minulla on niin hyvät apulaiset, että kyllä ne työt tekevät!"

Petri oli sanonut, että se oli matkan paras vastaus.

*

Olimme Keretin vihkiäisissä vuonna 1954. Siinä kun kentällä taivastelimme juhlavaa tornia, joku kysyi Tankilta: Mitenkä korkea se on tuo torni? Tankki vastasi, että 96 metriä. Kysyjä tahtoi vielä tietää, oliko tuohon joku erikoinen syy tai mitta. Johon Tankki: Se on niin helppo muistaa!

*

Erään kerran HT jäi vastaanottavaksi puoleksi, mikä yleensä oli hyvin harvinaista. Istuimme Kokkolan Kauppareuralla iltapalaverissa. Vierreisessä pöydässä nautti il-

tagrogiaan Hagströmin nahkatehtaan omistaja "Ukko" Hagström, jolta Heikki tuli kysäisseeksi: Mitenkä suuri laitos se nahkatehdas oikein on?" "En minä sen suuruudesta niin tiää, mutta kyllä siellä joka päivä pyykkikorillinen skitupaperiakin kuluu".

Pari vuotta myöhemmin tehtaan lähdettyä käyntiin Ukko Hagström lahjoitti yhtiölle itse tekemänsä nahkapalasta valmistetun kuvateoksen tehtaastamme.

Kokkolalaista huumoria tämäkin, jolle HT näytti antavan hyvin suuren arvon – ja vice versa.

*

Heikki oli innokas ja hyvä Black Jackin pelaaja ja käytti tilaisuutta hyväkseen aina kun siihen tuli tilaisuus. Kerran Hotelli Quito (Equador) kasinolla häntä onnisti mukavasti. Heikki pisti setelinipun taskuunsa, mutta hotellin ulkopuolella Quito-päivää juhlineiden joukossa taskuvaras vei Heikin rahat. "Mikä laulujen tulee, se viheltäen menee", totesi Heikki tyyneesti.

*

Yhdistys retkeili Hangon seuduilla, kai 1951. Ja kuinka ollakaan, Hangon kaupungissa olimme yöpalalla ja ryypylä lokaliteetissa, jonka ovella oli kilpi "Svenska Klubben – Suomalainen Klubi". Paikalla oli myös sikäläisiä, klubien jäseniä. Illan mittaan joku heistä hoksasi, että Heikkihän on ministeri Väinö Tannerin poika, ja alkoi innolla esitellä asiaa klubiveljilleen. Näin, että Heikin muoto musteni; hän nousi vakaasti ylös koko pituuteensa ja lausui syvällä rintäänällä: En minä ole ministeri Tannerin poika. Minä olen Heikki Tanner.

Niinpä niin. □

Vanhan kaivoskuilun suulla. Vasemmalta: työnjohtaja Venne Syväälä, johtokunnan jäsenet K.I. Levanto, Petri Bryk, Eero Mäkinen, John Ryselin ja Erkki Valve sekä insinöörit Reimo Kurppa, Heikki Tanner ja Erkki Hakapää.

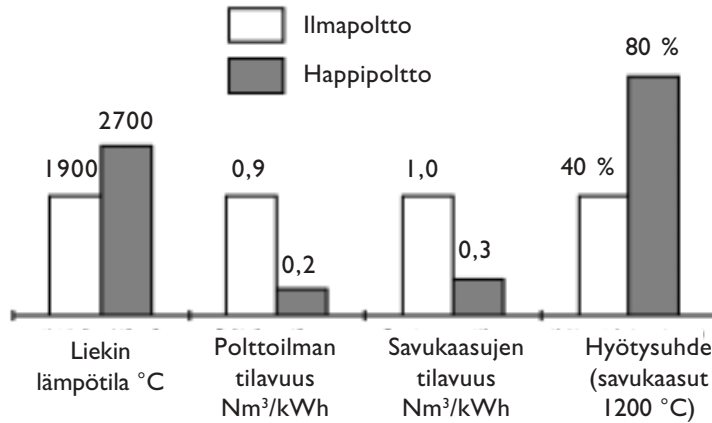


Harakat ovat iloisia

...jos polttoprosessissa on parantamisen varaa



Ilmapolttimessa noin 60 % polttoaineen energiasta menee savukaasujen mukana harakoille.



Tehokkaat AGA OXY-FUEL happipolttimet

- Sulatusuuneihin
- Kuumennusuuneihin
- Senkan lämmitykseen
- OXY-FINE-poltin pölyn kierrätykseen

Tehosta prosessiasi!



M E R K K I O S A A M I S E S T A

AGA

puh. 010 2421, www.aga.fi

Repron

Nega filmer

Neles automation

Täsmällinen ja osaava
kiviainestoimittaja.
Edullinen ja lähellä.




- Tien- ja pihanrakennusmateriaalit
- Täytekiviainekset
- Betoni- ja muurauskiviainekset
- Erikoiskiviainekset
- Kasvualustahiekat

www.lohjarudus.fi

LOHJA RUDUS

KIVIAINES
Pronssitie 1 (PL 49), 00440 Helsinki,
puhelin (09) 503 71, fax (09) 503 7396





Siis mikä oli todistettava. Eli muidenkin kuin meikäläisten edustusurheilijoiden päämotivaatio: “Syy miksi työnän kuulla on, että pääsen matkustamaan ilmaiseksi ympäri maailmaa vaimoni kanssa”. Amerikkalaisurheilija C.J. Hunter kärrytyään dopingista Sydneyn kisojen alla.

SIIS virtuaalitodellisuus! Mitä riivatun todellisuutta se on? Emme juuri jaksakaan nykypäivänä absurdimpaa ja hölmömpää termiä keksiä. Siis on jossakin virtuaalitodellisuudessa harhaileva hyypiö joko kännissä, pilvessä tai muuten vain sekopäinen. Ja tarvitaan kaikenmoista tietotekniikkaromua ko. “todellisuuden” aikaansaamiseen. Siis fiilikseen, mihin ennen muinoin riitti mainiosti TaunoPalo/Ansalkonen/HeinäLato -todellisuus ja mediaksi Suomi-Filmi. Siis mitä enemmän on nykyisellä tyhjäntoimittamiseen erikoistuneella pullasorsasukupolvella aikaa ko. ääliömäisyyksiin, sitä vähemmän ilmeisesti kykenemme jatkossa minkäänlaiseen Tositodelliseen, vähemmän *virtuaaliseen* kehitykseen itsensä pellettämisen kustannuksella.

SIIS on tämä Boston Consulting Groupin tunnettu Star / Cash cow / Problem child / Dog - malli asiakaskannattavuuden määrittelyperusteena sovellettavissa käsittämättömän mainiosti meikäläisessä businesskäytännössä myös henkilöstön kannattavuuden arvioimiseen yksilön iän perusteella. Vai mitä: *25-35 vuotiaat*: Ongelmalapsia, joita on kehitettävä. *35-45 vuotiaat*: Tähtiä, joita täytyy paapoa viimeisen päälle. *45-55 vuotiaat*: Lypsylehmiä, joihin ei enää satsata penniäkään. *55-65 vuotiaat*: Alenna lik-

saa ja/tai hankkiudu eroon. Viimeksi mainitun porukan yläikärajaa ovat hallitusherrat viisaudessaan nostamassa varmistettuaan ensin itselleen reilusti alemman eläkeiän.

SIIS Brändiä, veljet. On viime aikoina tässä maassa Nokian kännyän suosioista innostuneena ruvettu tekemään brandiä kaikesta mahdollisesta ja mahdottomasta, kulutustuotteesta ja tapulitavarasta. Ja on tämä tietysti paikallaan, kunhan muistetaan, että on tämän maan seuraavaksi kuuluisin brändi em. high tech-tuotteen jälkeen yhä edelleen saman firman aikanaan tekemä vessapaperi. Niin että se maan teollisuuden ylipäätään korkeasta teknologiasta. Siis tämä brändi, jonka tavaramerkki oli, ettei se koskaan katkennut reikien kohdalta.

SIIS on amerikkalaisilla lentomatkoilla alati uusiutuva ilonaihe sikäläisten koneiden istuintaskuista löytyvät “Sky Mall” -lehdykät ja niiden uskomaton valikoima kehitelmiä ja tarpeettomuuksia ihmisille, joilla on jo kaikki mahdollinen roina hankittuna. Ihmettellemme, miten maailmassa olemme tänä asti selvinneet ilman ultraäänellä toimivaa puutarhan multaan upotettavaa myyränpelätintä (\$119,95) tai solmion valintaa varten konstruoitua seitsemääkymmentäkahta skragaa pyörittävää sähköistä karusellia (\$79,99), tai elektronista värähtelevää kielenpuhdistinta (\$24,95), jne, jne. Siis olemme seuraavaksi katsooneet välttämättömäksi investoida elektroniset rumpukapulat (\$125,99), joiden avulla voi kuulokkeiden välityksellä nautiskella ilmaan huiskimisesta aiheutuvasta paukuttuksesta omista korvissaan. Siis tässä jenkkiävät, joilla saadaan GNP kasvamaan 6% ja risat vuosivauhtia.

SIIS oli ensin vaski. Sitten oli vaskifirma. Sitten Suuri Vaskifirma. Sitten Suuri Multimetallifirma. Sitten piti tulla Jalo Peltifirma. Mistä nyttemmin näyttääkin kuoriutuvan Uusi Torvimetallifirma. Ja vauhti eikun kiihtyy. Yritämme pysyä mukana. Havuja, perkele!

JT

Trüstedt mitalit professori Heikki Papuselle ja Pyhäsalmen kaivoksen geologisen osaston päällikölle Timo Mäelle

MARKKU ISOHANNI

27. 9. juhlittiin Pyhäsalmen kaivoksella kahta "Uusi kaivos" hankkeen rakentamiseen liittyvää merkkitapahtumaa. Kaivoksen vinotunneli saavutti suunnitellun syvyytensä 1444,4 metriä. Tapahtumaa juhlittiin perinteisesti tervaamalla vinotunnelin pohjan seinä. Samassa tilaisuudessa juhlittiin myös uuden kuilun nostotornin harjanostajaisia.

Perinnäisessä harjannostajaisjuhlassa jakoivat Outokumpu Oyj:n johtajat Antti Närhi ja Eero Laatio kaksi Outokumpu Oyj:n myöntämää Otto Trüstedt ansiomitalia ja siihen liittyvää tunnustuspalkintoa.

MITALIN N:O 6 sai Turun yliopiston geologian laitoksen eläkkeelle jäänyt professori Heikki Papunen.

Luovutuspuheenvuorossa johtaja Laatio kuvasi professori Papusen ansioita seuraavasti: Professori Papusen ansiot Suomen geologisessa tutkimuksessa ja tutkimusten soveltamisessa teollisuuden tarpeisiin ovat mittavat.

Heikki Papunen on erittäin ansioitunut malminetsijä ja opettaja. Hän on ollut noin 40 vuotta hyvin tiiviissä yhteistyössä Outokummun malminetsinnän ja kaivostoiminnan kanssa. Heikki Papunen on syventänyt tieteellisillä tutkimuksillaan Outokummun malminetsijöiden ymmärrystä erityisesti nikkelimalmien geologisessa tutkimuksessa ja malmimallien sekä etsintämenetelmien kehittämisessä. Erityisesti komatiittisen malmimallin tutkimisessa ja soveltamisessa Suomeen Heikki Papunen on ollut uranuurtaja.

Heikki Papunen on ollut myös vulkaanisten massiivisten sinkki-kuparimalmien tut-



Otto Trüstedt ansiomitalin saaneet Heikki Papunen (oik) ja Timo Mäki.

kimisessa ja malmimallin kehittämisessä sekä ymmärtämisessä uranuurtaja Suomessa.

Professori Papunen on kasvattanut hyvin merkittävän määrän geologeja tutkimuslaitoksiin, yliopistoihin sekä kaivosyhtiöiden, erityisesti Outokummun, palvelukseen. Geologit ovat saaneet perusteellisen koulutuksen ja hyvät valmiudet selvittää työelämän moninaisista haasteista. Tieteellisen tason ohella Heikki Papunen on aina korostanut käytännön tarpeita kuten esimerkiksi mineralogian ymmärtämisen tärkeyttä sulfidien vaahdotuksessa.

Professori Papunen erittäin laaja kontaktipinta ulkomaisiin yliopistoihin, tutkimuslaitoksiin ja teollisuuteen on avannut suurelle joukolla suomalaisia geologeja mahdollisuuden opiskeluun, tutkimustyöhön ja lukuisiin muunlaisiin kontakteihin useissa eri maissa.

Professori Papunen on toiminut pitkään Outokumpu Säätiön hallituksen jäsenenä.

ANSIOMITALI NO: 7 luovutettiin Pyhäsalmen kaivoksen geologisen osaston päällikölle Timo Mäelle seuraavin perustein: Timo Mäki on opiskel-

lut Turussa Professori Heikki Papusen oppilaana. Hän on tehnyt työuransa Outokumpu Oyj:n palveluksessa malminetsintä- ja kaivosgeologina. Timo Mäki toimii nykyisin Pyhäsalmen kaivoksen geologisen osaston päällikkönä.

Timo Mäen työskentelyä kuvaa sitkeys ja uupumaton innostus sekä uteliaisuus. Timo on ollut aina valmis testaamaan uusia ajatuksia ja kyseenalaistamaan konventionaalista ajattelua.

Timo Mäen ansiot Mullikkorämeen malmin löytymiseen johtaneiden tutkimusten aloittamisen ja ensimmäisen malmin löytymiseen ovat kiistattomat. Myös myöhemmän vaiheen tutkimuksiin Timo Mäki on antanut merkittävän panoksen, josta hän yhtenä neljästä palkitusta sai vuonna 1996 palkkion.

Pyhäsalmen uuden kaivoksen löytäminen on hyvin pitkälle Timo Mäen ansiota. Luonnollisesti löytöön tarvittiin lisäksi johdon usko ja kommitoituminen tutkimuskustannuksiin. Vanha malminäyttö kuroutuvan systemaattisesti alaspäin mentäessä ja alimmaksi tuotantotasoksi oli suunniteltu taso +1050. Tämä olisi tarkoittanut tuotan-

non loppumista vuoden 2000 syksyllä.

Keväällä 1996 hyväksytyssä Timo Mäen esittämässä tutkimusprojektissa päätettiin selvittää tason + 1050 alapuolella olevat mineraalivarannot. Menestyksellisesti Timo Mäen suunnittelemissa ja johtamissa tutkimuksissa löydettiin tasojen + 1050 ja +1350 väliltä toukokuuhun 1998 mennessä yhteensä 14,5 miljoonan tonnin mineralisaatio, joka oli perusteena uudelle 300 M Fim kaivosinvestoinnille ja kaivoksen eliniän yli 10 vuoden jatkumiselle.

Kaivogeologian ohella Timo Mäki on ollut erittäin aktiivinen Pyhäsalmen lähiympäristön malminetsintätutkimuksissa. Hänen roolinsa on ollut merkittävä Tekesin osittain rahoittamassa GTK:n ja Outokummun yhteisvoimin toteuttamassa Pyhäsalmen malmimalli-projektin toteutuksessa.

Paitsi puhtaasti ammatillisissa asioissa, Timo Mäki on ollut m.m. erittäin aktiivinen ja ammattitaitonen Outokumpu Mining Oy:n hallituksen jäsen.

Outokumpu OY perusti Otto Trüstedt mitalin ja siihen liittyvän tunnustuspalkinnon vuonna 1985 kunnioittaakseen Otto Trüstedtin merkittävää Outokummun malminetsintymän löytäjänä. Otto Trüstedt -ansiomitali annetaan suomalaiselle tai ulkomaalaiselle henkilölle merkittävistä ansioista malminetsinnän alalla.

Otto Trüstedt ansiomitali jaettiin ensimmäisen kerran kesällä 1985 Professori Arno Kahmalle, toinen vuonna 1987 professori Heikki Paarmalle, kolmas vuonna 1989 tri Veikko Vähätalolle ja neljäs ja viides samanaikaisesti vuonna 1993 Markku Isohannille sekä chileläläiselle Carlos Llaumetille. □

Vuorinaiset Kansallismuseossa



Eräs jo edesmennyt kaivoksenjohtaja saanoi kerran kongressimatkalla, että "museot ja kirkot katsotaan ulkopuolelta, kapakat sisältä"! Tästäkin huolimatta 26 vuorinaista oli päättänyt tutustua uusittuun Kansallismuseoon ja sen aarteisiin 20. syyskuuta ihan sisällepäin.

Jo lähes sata vuotta Mannerheimintien varrella seissyt arkkitehtien Gesellius, Lindgren ja Saarinen luoma ylväs

rakennus on tänä vuonna saanut runsaasti huomiota ja paljon kävijöitä. Museo on ikäänkuin puhjennut uuteen kukoistukseen monta vuota kestäneen remontin jälkeen. Rakennus ja huoneet on säilytetty lähes täysin ennallaan. Uudistuksista mainittakoon kuitenkin itsestään aukeavat ovet. Herääkin kysymys, oliko tämä uudistus hyväksi vai pahaksi. Tai sopivatko modernit, edestakaisin lehahtelevat ovet lainkaan näin vanhaan ja kunnianarvoisaan rakennukseen? Esihistoriallisessa huoneessa ollessamme ovi aukeni tämän tästä, kun joku sattui kulkemaan sen ohi. Se häiritsi keskittymistä oppaan tarinoidessa. Kivikaudesta siirryimme

huone huoneelta eteenpäin niin ajassa kuin kaikessa siihen liittyvässä. Saimme kurkistaa aitoon savupirttiin ja kuvitella, minkälaista olisi nukkua kapealla seinänvieruspenkillä tai parhaassa tapauksessa uunin pankolla. Mitenkähän ns. pirttiviljelyniissä olosuhteissa oikein oli mahdollista? Hetekakin olisi ollut luxusta.

Aatelisten jykevin barokkihuonekaluin sisutettu huone sisälsi myös paljon mielenkiintoista, mm. kuvassa olevan esineen, jonka käyttötarkoitusta tuskin valehtelijoiden klubinkaan jäsenet olisivat keksineet. Sitä käytettiin vuoteen lämmittämiseen siten, että limpun muotoisen reiällisen osan sisään pantiin

kuumia hiiliä kylmiä varpaita lämmittämään! Eipä juuri houkuttele ajatus, mutta jonkinlainen kuumavesipullon edeltäjä tämä esine siis on.

Jykevissä barokkikaapeissa aateliset säilyttivät keski-ajalla kalleimpia aarteitaan, liinavaatteita. Vieraiden saapuessa kaappien ovet avattiin, jotta hekin saisivat ihailla talon aarteita. Kuinkahan moni nykypäivän perheenemäntä voisi auliisti antaa liinavaatekomeronsa vieraiden nähtäväksi?! Onneksi siihen ei ole tarvettakaan, sillä statusta taidetaan pönkittää nykyaikana vähän muilla vehkeillä, lamborghineilla ja vastaavilla.

Tunnin mittainen opastettu kierros osoittautui hieman lyhyeksi. Nuori oppaamme totesi ykskantaan 1900-luvun esineistön olevan meille opastettaville tutumpia kuin hänelle ja kehotti katselemaan niitä omin päin! Sen teimmekin, ja aika ripeästi, sillä tuo vanha vaiva, kahvihampaan pakotus, alkoi jo kovin kiusata. □

TEKSTI JA KUVAT:
ANJA KORHONEN

Vuorinaiset museokierroksella.



Vuoteenlämmitin.

Vuorinaisten kunniajäsen Marja-Terttu Saksela (vas) ja rouvat Hilke Räsänen ja Aune Okkonen.



Uusia jäseniä - nya medlemmar

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

Kokouksessa 28.8.2000

Leväniemi, Hanna Katriina, 109,5 ov, 24.8.1977, opiskelija, TKK, Materiaali- ja kalliotekniikan os., hlevanie@cc.hut.fi, Jämeräntaival 11 G 153, 02150 ESPOO

jaosto: geo

Raitala, Riku Tapani, FM, 22.1.1972, projektigeologi, Helsingin yliopisto, Geologian laitos, riku.raitala@helsinki.fi, Miekka 1 C 61, 02600 ESPOO

jaosto: geo

geo

Reinikainen, Juha Mauri, FM, 22.1.1961, geologi, ympäristögeologia, Geologian tutkimuskeskus, juha.reinikainen@gsf.fi, Oravankuja 2 B 5, 49210 HUUTJÄRVI

jaosto: geo

Turunen, Mikko Olavi, 150 ov, 12.5.1969, opiskelija, Joensuun yliopisto, mikko.turunen@pkky.fi, Erkinpellontie 9 A 3, 80140 JOENSUU

jaosto: geo

Voutilainen, Hanna Mari, 108 ov, 20.5.1977, opiskelija, TKK, Materiaali- ja kalliotekniikka, hvoutila@cc.hut.fi, Yökuja 6 E, 02210 ESPOO

jaosto: geo

Kangaskesti, Jouni Kalevi, ins., 11.3.1953, suunnittelu-insinööri, Kemira Chemicals Oy, Siilinjärvi, jouni.kangaskesti@kemira.com, Kemira Chemicals Oy, PL 20, 71801 SIILINJÄRVI

jaosto: kai

Vaartimo, Olli Tapani, KTM, 12.9.1950, toimitusjohtaja, Nordberg Group Oy,

olli.vaartimo@nordberg.com, Nordberg Group Oy, PL 307, 33101 TAMPERE

jaosto: kai, rik

Wanne, Toivo Sakari, 125 ov, 4.1.1974, opiskelija, TKK/MK, tvanne@cc.hut.fi

Kuunsäde 8, 02210 ESPOO

jaosto: kai

Willberg, Jon Henrik, 109,5 ov, 24.12.1975, opiskelija, TKK, Materiaali- ja kalliotekniikka, jwillber@cc.hut.fi,

Etunientie 4 B 11, 02230 ESPOO

jaosto: kai

Norri, Yrjö Heikki, DI, 31.3.1961, markkinointiviestintäjohtaja,

Nordberg Group, yrjo.norri@nordberg.com, Nordberg Group, PL 307, 33101 TAMPERE

jaosto: rik

Saloheimo, Kari Matti

Olavi, TkT, 19.2.1956, teknologiajohtaja,

Outokumpu Mintec Oy, kari.saloheimo@outokumpu.com,

Kirkkoharju 9 A, 02340 ESPOO

jaosto: rik

Helavirta, Jussi Olavi, DI, 19.11.1957, toimitusjohtaja,

Outokumpu Poricopper Oy, Jussi.Helavirta@outokumpu.com,

Tähtisentie 48, 28450 VANHA-ULVILA

jaosto: met

Häkkinen, Erkki Olavi, DI, 7.9.1964, tutkija, TKK,

Saunalahdentie 13 B 24, 00330 HELSINKI

jaosto: met

Mantila, Harri Martti, KTM, ins., 9.4.1959, levy-yksikön johtaja, Rautaruukki Oyj,

Raahe, Ruskontie 12 B,

92120 RAAHE

jaosto: met

Mylykoski, Pirkka Tapio,

TkT, 1.6.1966, vanhempi tutkija, TKK,

pirkka.mylykoski@hut.fi,

Kotitorpantie 7 A 6

00690 HELSINKI

jaosto: met

Mäki, Karl Esa Matti, DI,

5.5.1969, Key Account

Manager, Oy Aga Ab,

esa.maki@aga.fi, Oy Aga

Ab, Karapellontie 2,

02760 ESPOO

jaosto: met

Niemi, Tommi Antero, DI,

27.5.1974, tutkija, MEFOS,

Luleå, Krongårdsringen 6 C,

SE-97436 LULEÅ, Sverige

jaosto: met

Pajari, Hanna Pauliina,

175,5 ov, 1.1.1976, opiskelija, TKK, Materiaali- ja

kalliotekniikka,

hpajari@cc.hut.fi,

Savilankatu 1 b 20,

00250 HELSINKI

jaosto: met

Pajunen, Lauri Ilmari, 130

ov, 11.2.1975, opiskelija,

TKK, Materiaali- ja kalliotekniikan os.,

lipajune@cc.hut.fi,

Jousimiehentie 4 D 77

00740 HELSINKI

jaosto: met

Pirkola, Pentti Elon, ins.,

13.4.1938, projektijohtaja,

Rautaruukki Steel,

Engineering,

pentti.pirkola@rautaruukki.fi,

Luhtialankatu 25,

13220 HÄMEELINNA

jaosto: met

Vesilähti, Susanna, 179,5

ov, 2.7.1975, opiskelija, TKK,

Materiaali- ja kalliotekniikan

os., svesilah@cc.hut.fi,

Servin Maijantie 6 C 40,

02150 ESPOO

jaosto: met

Uutta jäsenistä

Latva-Pukkila, Pasi

projektipäällikkö,

Drills Division

Sandvik Tamrock Corp

PL 100, 33311 TAMPERE

puh. 0205444135,

pasi.latva-pukkila@

sandvik.com

Katajistentie 15,

33470 Ylöjärvi

Ulla-Riitta Lahtinen hoitaa

Vuorimiesyhdistyksen jäsen-

rekisteriä. Mikäli osoite, tehtävä

tai vakanssi on muuttunut

pyydämme lähettämään muut-

tosilmoituksen alla olevaan

osoitteeseen. Uutta jäsenistä -

palstalle tuleva teksti kirjallise-

na siinä muodossa, jossa se ha-

lutaan tulevan lehteen.

Osoite: Vuorimiesyhdistys -

Bergsmannaföreningen r.y.

Ulla-Riitta Lahtinen, Kaski-

laaksontie 3 D 108, 02360

ESPOO, puh. ja fax 09-

8134758.

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

Häneltä saa myös tilata Vuori-

teollisuuslehden vanhempia

numeroita sekä julkaisuja ja

lehtiä.

Ilmoittajat /Annonserer

Oy Aga Ab

Avainlaskemat Oy

Endress & Hauser Oy

GTK

Imatra Steel Oy Ab

ITS-vahvistus Oy

Oy JA-RO Ab

Kemira Chemicals Oy

Kuusakoski Oy

Larox Oy

Lemminkäinen Construction

Lohja Rudus Oy

Miranet Oy

Neles Automation

Nordberg Group

Outokumpu Copper Products Oy

Outokumpu Research Oy

Rautaruukki Oy

Sandvik Tamrock Oy

Sarlin Unit

Savcor Group Ltd Oy

Oy Svedala Ab

Tamfelt Oy Ab

Teknikum-Yhtiöt Oy

Teollisuuden Voima Oy

Warman int. Scandinavia Oy

YIT - Insinöörirakentaminen

Jos et ole saanut viime aikoina sähköpostia yhdistykseltä, ilmoitapa sähköpostiosoitteesi Ulla-Riitalle: u-r.lahtinen@pp.inet.fi

Suomen Geologisen Seuran ja Vuorimiesyhdistyksen geologijaoston yhteinen syysekskursio 20.-21.9.2000

ESPOOSSA LOKAKUUSSA PEKKA HUHTA

Syyskuisena aamuna koontui joukko Suomen Geologisen Seuran ja Vuorimiesyhdistyksen Geologijaoston "lajitovereita" yhteiseen linja-autoon tehdäkseen tuotantopainotteisen ekskursion Satakuntaan. Kun viimeisetkin lähtijät oli saatu lentoasemalta bussiin, matka jatkui kohti Forssaa ja Vapon turvetuotantoaluetta. Matkalla asiaantuntevat ekskursiolaiset antoivat muille tietoisuuksia Torronsuosta, Il Salpausselästä ja alueen vanhoista kaivoksista.

Ekskursion ensimmäisenä tuotantokohteena oli Arkkuinsuo, jossa meille kerrottiin Vapon toiminnasta koko Suomessa ja erityisesti kohteena olevalla turvealueella. Arkkuinsuolla on turvetuotantoa ollut jo 22 vuotta. Vuosittain nostetaan noin 120 000 m³ turvetta 210 ha:n alueelta niin, että sitä riittää vielä viideksi toista vuodeksi. Polttoturvetta kuljetetaan neljälle eri laitokselle rekoilla 20 minuutin välein. Mielenkiintoisimmat keskustelut käytiin turpeen uusiutuvuudesta. Tällä hetkellä turvetta pidetään "hitaasti uusiutuvana biomassapolttoaineena", joka sijoittuu fossiilisten ja biopolttoaineiden väliin mietittäessä kasvihuonekaasujen määriä.

Seuraavana tuotantokohteena oli Kemira Pigmentsin tehdaslaitos Yyterin niemellä, jossa tehdään mustasta valkoista. Mustasta ilmeniittimalmista syntyy prosessin aikana valkoista titaanidioksidipigmenttiä eri tarkoituksiin. Aluksi saimme katsauksen laitoksiin, valmistuksiin, raaka-aineisiin ja sivutuotteisiin "pulpeitin" ääressä, jonka jälkeen kiersimme tutustumassa laboratorioihin. Niistä löytyy monipuolisia laitteita laaduntarkkailuun mm. elektronimikroskooppeja, partikkelianalysointilaitteita ja valkoisuusmitta-

laitteita. Sivutuotteena syntyvästä rautasulfaattista osa joudutaan vielä varastoimaan tehdasalueelle, koska kaikkea ei saada jatkokäyttöön. Osa käytetään maailmalla rehunvalmistuksessa ja vedenpuhdistuksessa.

Ennen majoittumista vierailimme Satakunnan luontotalossa, Arkissa Porin keskustassa. Siellä on näyttely Kokemäenjoen suistosta ja vielä rakenteilla oleva kivipiha, jota tehdään paikallisista kivilajierikoisuuksista, kuten Satakunnan hiekkakivestä. Auditoriossa saimme tietoa itse luontotalosta, Satakunnan museosta, GeoPori-hankkeen maa- ja kallioperätutkimuksista sekä Satakunnan malmiesiintymistä.

Majoittumisen jälkeen ennen illallista ehdimme vielä tutustua pohjaveden käyttöön oluen valmistuksessa Porin Oluttehtaalla. Tehdaskierroksella seurasimme ohran muuttamista valmiiksi pulloitettavaksi lopputuotteeksi, jota kierroksen päätteeksi pääsimme myös maistelemaan.

Illallinen nautittiin Punaisessa Kukossa, jossa osa ryhmän jäsenistä viihtyi kai kunkonlauluun asti, mutta se onkin jo toinen juttu.

Ekskursion toisena päivänä ajoimme aluksi tuulivoimaloita ihastellen Tahkoluotoon tutustumaan Fortumin Meri-Porin hiilivoimalaitokseen. Laitoksella vietettiin hiljaiseloa alhaisen sähköhinnan vuoksi, vain korjausmiehiä askaroi laitoksen eri osissa. Laitos käyttää vuodessa noin 1.2 milj. tonnia hiiltä, jota tuodaan laivoilla eri puolilta maailmaa. Perussähkövoimaa tuotetaan noin 3 500 GWh vuosittain. Laitoksen päästöhaittoihin on kiinnitetty erityistä huomiota ja savukaasujen puhdistuksessa syntyvä kipsi käytetään kaikki levyteollisuudessa sekä

lentotuhka tällä hetkellä vielä maanrakennuksessa, kunnes vaativampia käyttökohteita löydetään. Vierailun lopuksi pääsimme laitoksen katolle yli 80 metrin korkeuteen ihailemaan suisto- ja merimaisemaa.

Seuraavana kohteena oli sähköntuotannon ydinvoiman avulla Olkiluodossa (TVO) ja käytetyn polttoaineen loppusijoitus (Posiva). Asioiden jouduttamiseksi kohteen oppaat siirtyvät linja-automme kyytiin jo hiilivoimalan portilla. Ajomatalla Olkiluotoon kuulimme lyhyen johdatuksen Suomen ydinjätehuoltoon ja Olkiluodon alueen geologiaan. Lounastettuamme siirryimme turvatarkastuksen kautta pukeutumaan suoja-asusteisiin. Valitettavasti kameroita ei saatu mukaan! Reaktorihallissa seurasimme, kuinka polttoainepölyä siirrettiin reaktorista varastoalustisiin ja takaisin. Tätä ei kuu-

lemma pääse näkemään kuin harvoin. Portaita päästiin generaattorihalliin ja lisää portaita sekä käytäviä käytetyn polttoaineen välivarastohalliin, jonka vesialtaissa polttoaine odottelee loppusijoitustaan.

Suojavarusteiden riisumisen jälkeen teimme lyhyen bussiajelun voimalaitosjätteen sijoitusluolan suulle. Alas käveltiin ramppia pitkin kuunnellen akustista performanssia ja katsellen seinille piirrettyjä kuvia. Alhaalla oli kaksi kallioon louhittua "koloa", joissa oli matala- ja keskiaktiivista voimalaitosjätettä tynnyreihin pakattuna. Jäte koostuu pääasiassa suojavaatteista ja työkaluista. Vieraisten kalliotunnelin pohjaan oli porattu isoja pyöreitä reikiä, joissa päästään tutkimaan kapseleiden sijoittamista kallioon.

Iltapäiväkahvien jälkeen kiitelimme isäntiämme ja suuntasimme kotimatkalle. Tällä matkalla päästiin "technical stopin" jälkeen nauttimaan virvokkeita ja keskustelemaan puun käytöstä lämmitysenergian lähteenä.

Ja lopuksi. Kiitokset kaikille osanottajille, kohdejärjestäjille, oppaille, isännille ja retken varsinaiselle mestarille Heikki Hirvakselle. □

VMY:N GEOLOGIJAOSTO JÄRJESTÄÄ

29-30.1.2001 laivaseminaarin SILJA SERENADELLA aiheena "KAIVOSTEOLLISUUS JA MALMINETSINTÄ MUUTTUVASSA YMPÄRISTÖSSÄ"

Laivasymposio jakaantuu neljään osaan:

Sessio 1. Kaivosteollisuuden muuttuva toimintaympäristö, jossa esitelmöitsijöinä Timo Kekkonen Kauppa- ja teollisuusministeriöstä, Raimo Matikainen Geologian tutkimuskeskuksesta, edustaja Ympäristöministeriöstä ja edustaja Outokumpu Oyj:stä. Lopuksi paneelikeskustelu.

Sessio 2. Open Forum. Open Forumiin voi lähettää etukäteen keskustelun aiheita tai kysymyksiä. Tilaisuudessa voi myös pitää max. 10 min esityksen. Kysymykset, kannanotot tai esityksen otsikot sähköpostilla: risto.pietila@outokumpu.com, puh. 013-556307 tai 050-666 78.

Sessio 3. Taloudellinen geologia ja kannattavuuslaskelmat; esitelmöitsijöinä mm. Krister Söderholm (Outokumpu Mining), Jyrki Parkkinen (GTK) ja Olli Härmälä (Kemira Oyj).

Sessio 4. Malminetsinnän uudet menetelmät ja 'uudet' malmityypit; esitelmöitsijöinä mm. Heikki Soininen (GTK), Juhani Ojala (SA), Timo Mäki (Outokumpu Oyj), Pyhäsalmen kaivos), Jaakko Liikanen (Endomines Oy), Vesa-Jussi Penttilä (Outokumpu Oyj, jalometallikaivostoiminta).

Ilmoittautumislomake ja lopullinen ohjelma lähetetään jäsenkirjeen yhteydessä marraskuun alussa.

Kaivosjaoston syysretki Viroon

Kaivosjaosto järjesti 30.8.2000 yhdessä TKK:n kanssa koulutuspäivän aiheesta "Kaivoksen tietoverkot ja automaatio". Mielenkiintoisia esityksiä saatiin kuuntelemaan 43 osallistujaa. Koulutuspäivän jatkeeksi jaosto järjesti syysretken Viroon Aidun palavan kiven kaivokselle ja Kundan sementtitehtaalle. Retkelle osallistui 23 jaoston jäsentä. □ JARI HONKANEN

1. Kundan uunit.
2. Aidun palavan kiven lastausta ihmettelemässä.
3. Kundan kaivoksella tutkittiin sähkökäyttöistä lastauskonetta.
4. Aikaa riitti myös Vanhan Tallinnan idyllille.

1



3



4



2



Kesä- retki 2000

Metallurgijaoston kesäretki suuntautui tänä vuonna itään ja kohteena olivat Imatra Steelin tuotantolaitokset kauniissa Karjalassa. Elokuisena aamuna 25.8 klo 10 alkoi terästehtaan entisen ammattikoulun pihamaalle kertyä ihmisiä ja pian oli koko retkelle ilmoitautunut 52 henkinen joukko koossa.

Päivän ohjelma alkoi tietokilpailulla, jossa tehtävänä oli tunnistaa 10 mineraalia. Tehtävän helpottamiseksi oli mineraalien oikeat nimet annettu ja vain yhdistäminen oikeaan kiveen oli tekemättä. Kahvinjuonnin ja karjalanpiirakoiden syönnin lomassa yksi jos toinenkin kävi kiviä tutkailemassa ja oikeita pareja arvailemassa. Tällä kertaa osoittautui, että nuorilla olivat korkeakoulun geologian kurssit parhaassa muistissa ja voiton nappasi Tiina Hakala Outokumpu Research Oy:stä. Onnittelut voittajalle.

Retken ammatillisten luentojen osuudessa kuulumme asiantuntevat esitykset Imatra Steelin valmistamista ja itse kehittämistä suorasanmutusteräksistä, laitoksen savukaasujen puhdistuksesta sekä perinteisen tehdasesitelyn.

Maittavan lounaan jälkeen oli vuorossa tehdaskierros, jonka aikana näimme kuinka romutetut autot muuntuvat valokaariuunin, senkkakäsittelyjen, jatkuvavalun ja erilaisen valssien kautta terästangoiksi päätyäkseen takaisin autojen akseleiksi tai moottoreiden ja voimansiirron komponenteiksi. Näin taas huomasi kerran, että kierrä-

VUOSIKOKOUKSESSA 24.3.2000 VALITTU KAIVOSJAOSTON UUSI JOHTOKUNTA 2000

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

016-453566

016-453544

Varapuheenjohtaja

Tauno Paalumäki

Partek Nordkalk Oyj Abp, kaivos-

päällikkö

53500 LAPPEENRANTA

tauno.paalumaki@nordkalk.com

0204557282

0204557227

040-5141880

Sihteeri

Jari Honkanen

Sandvik Tamrock Oy, myyntijoh-

taja

PL100, 33311 Tampere

jari.honkanen@sandvik.com

0205444601

0205444087

0400-418017

Jäsenet:

Erja Kilpinen

Partek Nordkalk Oyj Abp,

myyntipäällikkö

Tytyri, 08100 Lohja

erja.kilpinen@nordkalk.com

019-3451750

019-3451758

0400-814156

Jaakko Ahtiainen

Outokumpu Chrome Oy,

kaivoksen johtaja

PL 172, 94101 KEMI

jaakko.ahtiainen@outokumpu.com

016-453566

016-453520

040-7709700

Jukka Pihlava

Normet Oy, toimialapäällikkö

Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi

jukka.pihlava@normet.fi

017-8324322

017-8324336

050-5280383

Kari Korhonen

Rakennus Oy Lemminkäinen,

projektipäällikkö

Esterinportti 2, 00240 HKI

kari.korhonen@lemminkainen.fi

09-1482680

09-15991

+46-70-5952772

Rahaston ja rekisterin hoitaja

Ulla-Riitta Lahtinen

TKK

Kaskilaaksontie 3D 108

u-r.lahtinen@pp.inet.fi

09-4512795

09-8134758

049-456195

tys on tärkeä osa jokapäiväistä elämäämme vaikkemme tule sitä välttämättä aina ajalleeksi.

Majoittumisen ja "vapaa-tunnin" jälkeen oli vuorossa tutustuminen Fortumin Imatran voimalaitokseen elokuvan, laitoksen käyttöpäällikön ja virvokkeiden avustuksella. Laitos on suomen suurin vesivoimalaitos ja sen rakentaminen on aloitettu jo vuonna 1922. Ensimmäisten koneis-

tojen koekäyttö aloitettiin loppuvuodesta 1928 ja viimeinen, seitsemäs koneisto otettiin käyttöön vuonna 1952. Aivan lyhyt projekti ei kyseessä ollutkaan, mutta nykyisin laitos jauhaa sähköä valtakunnan verkkoon maksimissaan 170 MW teholla ja vuosituotanto on 1000 GWh. Kyllä sillä sähköllä jo sulattee hiukan terästä. Lopuksi saimme seurata vapaan Imatran kuohuja koskinäytöksen muodossa.



Kuohut olivat komeat eikä kellekkään liene jäänyt epäselväksi mistä juontaa juurensa sanonta: "Ei oo Vuoksen



Imatra Steelin toimitusjohtaja Kari Tähtinen toivottaa metallurgit tervetulleiksi illalliselle Rantalinnaan.

voittanutta, ylikäynyttä Imatran".

Illallista siirryimme nauttimaan Rantalinnaan jonka historiasta löytyvät päivät venäläisten ylimysten huvilana, sotilassairaalana ja konduktöörin lepokotina. Tunnelma oli korkealla ja seura hyvää kun metallurgit nauttivat pöydän antimista ja esittelivät otteita lauluvalikoimastaan. Kaiken kruununa paikalle saapui meitä viihdyttämään Kaunis Veera heimoveljineen.

Seuraavana aamuna seitsemän urhoollista ilmestyi Imatran golfkentälle ja suoritti 18 reiän golfriitin hyvässä metallurghengessä.

Kaiken kaikkiaan retki oli hieno ja säiden haltija suosiolinen. Suurkiitokset kaikille osallistujille sekä ennenkaikkea Imatra Steelille ja isännille.

Muistin sokkeloista paperille kaiveli □

JYRKI MAKKONEN

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

GEOLOGISKA FORSKNINGSCENTRALEN
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

Johansson, Peter; Huhta, Pekka; Nenonen, Jari & Hirvasniemi, Hannu 2000. Kultakaira: Geologinen retkeilykartta ja opaskirja Ivalojoiki - Saarisekä 1 : 50 000 = Geological outdoor map and guidebook. *Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi.* ISBN 951-690-763-6. Hinta 91,50 mk.

Julkaisujen ja karttojen myynti:

Geologian tutkimuskeskus	Puh.: 020 550 2450
Julkaisumyynti	Telekopio: 020 550 12
PL 96	E-mail info@gsf.fi
02151 ESPOO	www.gsf.fi/info/julkmyyn.html
Käyntiosoite: Betonimiehenkuja 4	

Julkaisuja myyvät myös GTK:n aluetoimistojen kirjastot:

Geologian tutkimuskeskus	Geologian tutkimuskeskus
Väli-Suomen aluetoimisto	Pohjois-Suomen aluetoimisto
Kirjasto	Kirjasto
PL 1237	PL 77
70211 KUOPIO	96101 ROVANIEMI
Puh.: 020 550 3250	Puh.: 020 550 4131
Telekopio: 020 550 13	Telekopio: 020 550 14
E-mail kuolibrary@gsf.fi	E-mail roilibrary@gsf.fi
Käyntiosoite: Neulaniementie 5	Käyntiosoite: Lähteentie 2

Hintaan sisältyy ALV (julkaisu 8 %, kartta 22%), mutta ei postimaksua.

Puustinen, Kauko; Saltikoff, Boris & Tontti, Mikko 2000. Suomen metallimalmiesiintymäkartta = Malmförekomstskarta över Finland = Metallic Mineral Deposits Map of Finland, 1 : 1 000 000. *Geologian tutkimuskeskus, Espoo.* ISBN 951-690-748-2. Hinta 122 mk.

Saltikoff, Boris; Puustinen, Kauko & Tontti, Mikko 2000. Suomen metallimalmiesiintymät: Saatteeksi Suomen malmiesiintymäkartaan. *Geologian tutkimuskeskus, Opas 49.* 29 sivua, 2 liitettä. ISBN 951-690-773-3, ISSN 0781-643X. Hinta 54 mk.

Arkimaa, H.; Hyvönen, E.; Lerssi, J.; Loukola-Ruskeeniemi, K. & Vanne, J. 2000. Suomen mustaliuskeet aeromagneettisella kartalla = Proterozoic black shale formations and aeromagnetic anomalies in Finland, 1 : 1 000 000. *Geologian tutkimuskeskus, Espoo.* ISBN 951-690-762-8. Hinta 61 mk.

Luukas, Jouni & Kousa, Jukka 2000. Rantsila. *Suomen geologinen kartta 1 : 100 000 : kallioperäkartta 3412.* ISBN 951-690-716-4. Hinta 48,80 mk.

Pääjärvi, Antti 2000. Rautalampi. *Suomen geologinen kartta 1 : 100 000 : kallioperäkartta 3223.* ISBN 951-690-709-1. Hinta 48,80 mk.



**Lietepumput
Suodattimet • Syklonit
Muut rikastuskoneet**

SVEDALA Oy Svedala Ab
Keskikatu 2, 01710 Vammala
Puh. (09) 221 950, fax (09) 2219 5292

Palvelemme ja suoritamme geolan tutkimusta kentällä ja ajanmukaisissa laboratorioissamme.

Geologian tutkimuskeskus

Betonimiehenkuja 4 Puh. 020 550 20
02150 ESPOO Fax. 020 550 12




GTK

outokumpu

IDEASTA TOTEUTUKSEEN
OUTOKUMPU RESEARCH OY
PL 60, 26111 POKI
puh. 02-376 6111, fax 02-376 5310

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



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

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

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

– Pumput
– Syklonit
– Venttiilit

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

Prosessiautomaation mittalaitteet

Endress + Hauser

Mikkelänkallio 3, 02770 Espoo
Puh. 09-8676 740, fax 09-8676 7440
E-mail: info@fi.endress.com
Internet: http://www.endress.com



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

ITS VAHVISTUS OY

- Ruiskubetonointi
- Injektointi
- Pultaus ja ankkurointi
- Porapaalut
- Perustusten vahvistus
- Betonisaneeraus
- Lattioiden nostot ja -stabilointi
- Maarakenteiden stabilointi 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

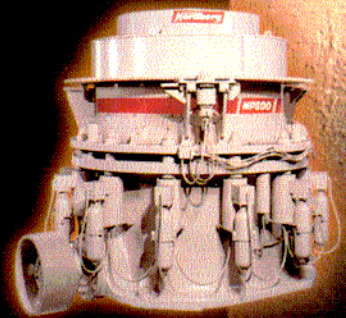


HOW TO TURN 200 TONS OF CONCRETE INTO GOLD.

That big concrete structure under your cone crusher is a waste of valuable real estate. That is, if you're not using it to support an MP™ Series Cone Crusher from Nordberg, the leader in crushing technology.

A Nordberg MP 800 Cone Crusher can process up to 60% more material than other cone crushers (or process the same amount with greater reduction). Yet it fits neatly onto your existing foundation. For larger scale mining applications, the MP 1000 provides up to twice the capacity of competitive crushers — while helping to reduce overall operating costs.

So whether you're after gold, granite, copper or iron, a rugged, long-running Nordberg MP Series Cone Crusher is sure to help you strike it rich. To find out more, contact Nordberg.



Nordberg®

Making you more profitable

Nordberg Group • A Member of Metso Corporation

Nordberg
Lokomonkatu 3 • 33100 Tampere
Phone: 0204-84140 • Fax: 0204-84141
E-mail: nordberg.info@nordberg.com
www.nordberg.com

Osaamme ja pystymme.



Svedala on eräs maailman johtavia kaivos- ja mineraaliteollisuuden järjestelmien ja laitteiden toimittajia maailmassa.

Vahvuutemme on laajuutemme.

Pystymme kokonaistoimituksiin, jotka kattavat koko tuotantoprosessin: murskauksen, seulonnan, jauhauksen, erotuksen ja pumppauksen. Lisäksi toimitamme tarvittavat kumi- ja teräsvuoraukset sekä materiaalien kuljetukseen laitteistot ja hihnat.

Svedala osaa ja pystyy täyttämään teollisuuden vaatimukset kokonaisvaltaisesti

Oy Svedala Ab

Kärkikuja 2, 01740 Vantaa
Puh. (09) 221 950. Fax (09) 2219 5292