

materia

4.2011

Tampereen Alihankintamessuilla
kävi 16 000 messuvierasta, s. 32





Kittilän kaivos

Turvallinen ja vastuullinen kullantuottaja



PÄÄTOIMITTAJA / Editor in chief

Prof. (emer.) **Jouko Härkki**, 040-521 5655
jouko.harkki(at)welho.com
Tyrskvyvuori 2 E 74, 02320 ESPOO

T&T-TOIMITTAJA / Editor, R & D

DI **Harri Lehto**, harri.lehto(at)outotec.com
Outotec (Finland) Oy, Riihitontuntie 7,
PL 84, 02201 Espoo 020 529 2727,
fax 020 529 2998, 040-518 0288

TOIMITUSNEUVOSTO / Editorial Board

M.Sc **Pia Voutilainen**, pj / chairman
pia.voutilainen@scda.com
Scandinavian Copper Development Association
Vaisalan tie 2, 02130 Espoo, 040-5900 494
DI **Kauko Ingertilä**, kauko.ingertila(at)gtk.fi
GTK, Mineraalitekniikka
020 5505801 fax 013-557 557
DI **Sanna Westerberg**, sanna.westerberg(at)
nordkalk.com Nordkalk Oyj Abp
020 753 7730
Prof. (emer.) **Veikko Lindroos**,
veikko.lindroos(at)hut.fi
Aalto-yliopisto, TKK, Materiaalitekniikka
09-451 2673 fax 09-451 2677, 050-550 2673
DI **Matti Palperi**, Ulvilantie 11b D 108,
00350 Helsinki, 09-565 1221
TkL **Rauno Sippel**, rauno.sippel(at)svy.info
Suomen Valimotekninen yhdistys ry
040-760 1520 fax 03-7669 736
FL **Mikko Tontti**, mikko.tontti(at)kolumbus.fi
050-537 2647

TOTEUTTAVA TOIMITUS/Editorial staff

L & B Forstén Öb Ay, l-b.forsten(at)co.inet.fi
Bo-Eric Forstén, Leena Forstén (ulkoasu)
PL 45, 10601 Tammisaari
0400-875807, 040-5878648

PAINO/Printing house

Tammisaaren Kirjapaino Oy, Tammisaari

OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET Changes of address & Subscriptions

Outi Lampela, 040-5394688
outi.lampela(at)vuorimiesyhdistys.fi;
VMY:n jäsenistön osoitteenmuutokset myös
verkkosivujen jäsenrekisterin kautta.

JULKAISIJA / Publisher VUORIMIESYHDISTYS – BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

Materia-lehti kattaa tekniikan alueet geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessitekniikka ja metallurgia sekä materiaalin valmistus ja materiaalitekniikan erilaiset sovellutukset. Lehden alkuosa painottuu alan ja yritysten ajankohdaksiin asioihin. Tiede & Tekniikka -osa keskittyy tutkimuksen ja kehitystyön tuloksiin. *Materia magazine covers all areas of technology in the mining and metallurgical field, from geology and geophysics to mining, process technology, metallurgy, manufacturing and various materials technology applications. The first part of the magazine focuses on what's happening in the field and the companies involved while the R&D section concentrates on the results of research and development.*

Lukijalle

Ministeri Jyri Häkämiehen terveiset vuoriteollisuudelle (s. 4) ovat mukavaa luettavaa. Hän ei tyydy pelkästään määrittelemään, millä tavoin hallitus ohjelmansa mukaan voisi olla mukana vauhdittamassa kaivannaistoiminnan kasvua, vaan on omassa toiminnassaan antanut panostukselle konkreettisia muotoja. Hänen aloitteensa saada EU:lta rahoitusapua pohjoisen liikennehankkeisiin istuu hyvin alan kehitysnäkyymiin. Hän on myös syventynyt alan koulutuskeskymyksiin. Hänen lupauksensa, että "TEM ministeriönä tulee pitämään huolen siitä, että tutkimusresursseja suunnataan riittävästi raaka-ainekentän monipuoliseen tutkimukseen ja tietopohjan luomiseen", on omiaan avaamaan alalle uusia kehitysmahdollisuuksia.

Konkretiaa tältä saralta löytyy Tekesin uudessa Green Mining -ohjelmasta (s. 51). Hieno asia, siitä on pian 20 vuotta, kun Tekes viimeksi katsoi kaivannaissalan ohjelman arvoiseksi.

Tekesin ja alan tulkinta käsitteestä Green Mining ei vielä ole lyönyt itseään läpi kaikissa yhteyksissä. Ympäristöministeri Ville Niinistö tuntuu toimivan suoran käännöksen mukaan. Hänen Talvivaaran vierailun yhteydessä Kalevalle antamansa lausunto: "Talvivaaran lupaprosessi amatöörimäistä sähläystä" tuskin palvele mitään osapuolta.

Vauhti säilyy koko vuoriteollisuuden leveydellä. Syksyn messutapahtumissa (s. 23) riitti vilskettä, intoa ja uskoa.

FIMECC on materiaalien käsittelyssä ja jalostuksessa tavallaan samassa roolissa kuin GTK ketjun alkupäässä – etsii ja arvioi kehityskelpoisia ideoita ja jalostaa niistä aineksia liiketoimintaan. Esimerkkejä siitä löytyy ELEMET-raportista sivulla 66. Vastaavanlaisia tuloksia esiteltiin myös FIMECCin vuosiseminaarissa Helsingissä lokakuun puolivälissä. Seminaarissa kävi ilmi, että FIMECC on yritysten yhteistoimintaverkossa paikkansa lunastanut. Arvostelijatkin ovat kelkkansa kääntäneet. Lisää vuosiseminaarista seuraavassa numerossa.

Marraskuun alussa kaivosväki vuorostaan teki suurvaltauksen Leville. FEM-konferenssi, Fennoscandian Exploration and Mining, jatkaa kasvamistaan. Lapin perukoille oli tiensä löytänyt 900 mainaria ystävineen, tuoden kylään kansainvälisyyttä 20 kansallisuuden voimin.

Sopivasti FEMin alla uusi kaivosviranomaisen Tukes järjesti Rovaniemen toimistonsa avajaiset. Siihen tilaisuuteen ja FEMin tapahtumiin palataan numerossa 1/2012.

Kansainvälisiltä markkinoilta tulleet talousuutiset ovat syksyn aikana olleet mollivoittoisia, ja ovat selvästi vaikuttaneet ainakin poliittisten päätösten tekijöiden mielialoihin myös meillä. Vuoriteollisuudella on kuitenkin omat voimansa lähteensä kuten Fennovoiman tuleva ydinvoimala. Rakennusvaiheessa voimala on monelle vuoriteollisuusklusteriin kuuluvalla yritykselle kiinnostava työkohte. Tuotantovalmiina sille taas asetetaan jo nyt suuria odotuksia alan kehityksen jatkuvuuden ylläpitäjänä.

Harva asia on tänä päivänä kultaa kalliimpaa. Sitä löytyy Suomesta yhä enemmän ja enemmän. Tuorein jäsen tässä arvostetussa kerhossa on Nordic Mines. Raahessa Laivan kaivoksen laitteita testataan parhaillaan, ja tuotanto lähtee käyntiin tämän vuoden puolella.

Tästä on hyvä suunnata tulevaan vuoteen.

Päätoimittaja

Sisältö 4-2011 Marraskuu

- 4 *Jyri Häkämies*: Ministerin terveiset vuoriteollisuudelle
 6 *Bo-Eric Forstén*: Mika Seitovirta – Muutosjohtaja tarvitsee henkilöstön tukea
 7 *Pekka Niemelä*: Ferrokromin tuotantokapasiteettia nostetaan Torniossa
 10 *V. Juhani Ojala, Pertti Sarala*: Rovaniemen geokemian symposium oli menestys
 15 *Veikko Heikkinen*: Oulun yliopiston teräskutkimuskeskus
 19 *Vesa Karvonen, Antti Häkkinen*: Tutkimusta ja innovaatioita Lappeenrannassa

Tavataan messuilla, sivut 23-42 (BEF)

- 24 **Maxpo 11**
 24 Witraktor puskee kaivoksiin
 25 Rotatorilta koneita moneen lähtöön
 27 Vimelcolla erikoinen työnäytös
 28 YTM-Industrial työtötekköuden vaalijana
 30 A. Häggblom – Isot kauhat alavaunujen rinnalle
 32 **Alihankinta 2011**
 33 Flinkenberg – Pohjoinen kaivosbuumi noteerattu Saksassa
 33 Schmolz+Bickenbach Oy
 34 Tibnor on kotiutunut alihankintamessuille
 34 Ruukki on asiakkaiden käytettävissä
 35 Ovako on lähellä asiakasta
 35 Kumera Machinery ajaa täysillä
 36 *Veli-matti järvinen*: AIMEX toi mainareita Sydneyn olympiastadionille
 37 BEF: Schneider Electric osaa kaivosteollisuuden
 38 BEF: Automaatiomiehestä on tulossa kaivosmies
 40 **FinnMateria 2012 (BEF)**

- 44 *Bo-Eric Forstén*: Metso entistä vahvempi venttiilitoimittaja
 47 Tehokkaasti kaivoksessa – ABB tehostaa Aitikin kuparikaivoksen toimintaa ja auttaa pidentämään sen käyttöikä
 51 *Bo-Eric Forstén*: Green Mining komeasti liikkeelle

54 KOLUMNI

Pertti Voutilainen: Mitenkäs tässä näin pääsi käymään?



Tiede ja tekniikka, sivut 55-63

- 56 *Seppo Louhenkilpi*: Prosessimetallurgiaa, mallinnusta, kansainvälisyyttä
 61 *Timo Fabritius*: Vaativien teräksien valmistus prosessimetallurgian näkökulmasta
 65 *Saku Vuori*: Pintaa syvemmältä
 65 *Anna-Liisa Pirhonen*: LUTin vuoden yliopistolainen

FIMECC on-line, sivut 66-69

- 66 *Jarmo Söderman*: Tutkimus etenee laajalla rintamalla ELEMET-ohjelmassa
 66 *Henrik Saxén*: Masuunin panosmateriaalien virtauksen mallinnus
 67 *Juho Haapakangas, Timo Fabritius*: Koxsin kaasuuntuminen ja hienojakoisen koxsin muodostuminen masuunin kuilussa
 68 *Iina Vaajamo, Pekka Taskinen, Hannu Johto, John Gisby*: Lyijyosestietokannan laajentaminen

- 70 *Riikka Hopiavaara*: Alumnijuhlassa tavattiin
 70 **Juhla-alumnin puhe**: *Kari Knuutila*: Materiaalitekniikan laitoksen alumnipäivä 31.8.2011
 73 BEF: Rikastuksen asiantuntijoita koulutetaan yhteisvoimin – Kari Heiskasen haastattelu
 74 *Antero Hakapää*: Uusi kaivosmuseo on myös oppikirja
 76 *Jarkko Vimpari, Jarkko Lundström*: Metallurgit Pietarissa
 77 *Jarkko Vimpari*: Metallurgijaoksen hallituksen vaihto
 78 *Jani Juvani*: Kaivos- ja louhintajaosto tunneliretkellä
 80 Metallikerho Chilessä ja Brasiliassa (Ekskursiolaiset ja isännät)
 81 *Seija Aarnio*: Vuorinaiset kuunteluoppilaina teknologiayrityksessä
 82 In memoriam
 85 *Outi Lampela*: Uusia jäseniä
 85 *Heikki Rantanen*: Pääsihteeriltä
 86 *Juha Nyholm*: Kaivosteollisuus esillä Oulussa
 86 *Pertsan piirros*
 87 Alansa osaajat
 88 Ilmoittajamme tässä numerossa
 88 VMY:n toimihenkilöitä 2011-12

ILMESTYMISAIKATAULU 2012 Coming out

	Materiaali toimituksella, ilmoitusvaraukset	Postitus
No. 1/2012	17.12.2011	8.02.
No. 2	15.03.	9.05.
No. 3	4.06.	16.08.
No. 4 Messuno.	1.10.	7.11.
No. 5	1.10.	13.11.

ILMOITUSMARKKINOINTI Advertising Marketing
 L&B Forstén Öb Ay, 0400-875807, 040-5878648
 materia.forsten(at)pp.inet.fi



Kansi: Alihankintamessut Tampereella.

Kuva Bo-Eric Forstén

HAASTE: VUODEN PARAS ONGELMA

Oikein määritelty ongelma
on puolet ratkaisua.



Olipa yrityksesi haaste mikä tahansa, Ruukilla on valmiudet kehittää teräsratkaisuja vastaamaan vaatimuksiasi. Kerro meille päivittäiseen toimintaasi liittyvä haaste tai pöytälaatikossa karkaistu ongelma. Pieni tai suuri, kaikki kelpaavat. Vastaus voi usein tulla kuin apteekin hyllyltä - mutta jos ei, ratkaistaan haaste yhdessä.

Teräksen asiantuntijamme tuntevat toimialasi hyvin. Me voimme yhdessä kehittää parempia tuotteita ja tehokkaampia prosesseja.

Haasta meidät! Lähetä meille paras ongelmasi.

www.ruukki.fi/vuodenparasongelma

Elinkeinoministeri
Jyri Häkämies, Työ- ja
 elinkeinoministeriö

Ministerin terveiset vuoriteollisuudelle

HALLITUS TOTEUTTAA VAHVAA ELINKEINOPOLITIIKKAA. Nykyisessä synkässä taloustilanteessa on tärkeää turvata panostukset osaamis pohjaan ja toimintamahdollisuuksiin sekä varmistaa edellytykset uudelle kasvulle ja uudistumiselle. Hallitusohjelman linjaukset kertovat Suomen olevan valmis haasteen kohtaamiseen. Keskeinen tekijä Suomen nopeassa toipumisessa 90-luvun alun syvästä lamasta oli se, että ymmärrettiin ja kyettiin asettamaan panostukset tutkimukseen ja koulutukseen etusijalle budjettipolitiikassa. Näin on toimittava nykyisessäkin uhkaavan taantumän oloissa, jos haluamme säilyttää asemamme tietoon ja osaamiseen taloudessaan nojaavien maiden kärkijoukossa.

HALLITUS PITÄÄ KAIVOSTOIMINTAA TÄRKEÄNÄ TOIMIALANA ja haluaa kehittää toiminnan edellytyksiä. Valtion kaivospolitiikassa on viime vuosina tapahtunut merkittäviä kehitysaskelleita.

Viime vuonna julkaistiin Suomen mineraalistrategia, joka kartoittaa alan kehitysnäkymiä aina vuoteen 2050 saakka sekä sisältää ehdotuksia kehittämistoimenpiteistä. Mineraalistrategia on saanut runsaasti kiitosta EU:ta myöten, ja on tärkeä pohja kehittämisessä. Hallitusohjelman mukaisesti hallituksen luonnonvaraselonteko tullaan käymään läpi ja siinä yhteydessä tarkastellaan myös mineraalialaa sekä tarvittavia painotuksia.

KAIVOSTEOLLISUUDEN VOIMAKAS KASVU on nostanut keskusteluun myös kysymyksen kotimaisesta omistuksesta. Hallitusohjelmaan otettiin kirjaus kotimaiseen kaivosteollisuuteen tehtävistä sijoituksista. Meillä on laajaa kannatusta sille, että suomalaista omistusta pitäisi olla nykyistä enemmän. Kaivostoiminta tarkoittaa uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntämistä, ja siksi kotimaisuus

korostuu keskustelussa. On kuitenkin selvää, ettei valtio voi olla yksinomainen tai pääasiallinen toimija. Valtio voi tehdä järjestelyjä ja mekanismeja, joilla autetaan alkuvaiheen kriittistä rahoitusta kaivoshankkeissa. Erittäin tärkeää kuitenkin on, että kotimainen yksityinen pääoma tulisi merkittävästi mukaan.

Selvitämme parhaillaan yhdessä Suomen Teollisuussijoitus Oy:n kanssa toimenpiteitä, joilla toteutetaan hallitusohjelman kirjaukset kaivostoiminnan vauhdittamiseksi ja kotimaisen omistuksen lisäämiseksi. Hyvin usein kyse on alkuvaiheen hankkeiden rahoituksesta ja siinä ydinkysymys on siitä, minkälaisen riskin olemme valmiit ottamaan.

KESÄLLÄ VOIMAAN TULLUT UUSI KAIVOSLAKI asettaa lainsäädännön kehikon toiminnalle. Uuden kaivoslain säätäminen oli pitkä ja välillä työläskin prosessi. Kaivoslain tavoitteena on luoda malminetsinnälle ja kaivostoiminnalle hyvät toimintapuitteet. Toisaalta lailla pyritään vahvistamaan kansalaisten, maanomistajien ja muiden asianosaisten perustuslaillisia oikeuksia, samoin kuin kuntien vaikutusmahdollisuuksia päätöksenteossa. Tulevat vuodet näyttävät, miten on onnistuttu.

Uuden kaivoslain keskeinen muutos painottui normitekniiseen uudistamiseen. Samalla kuitenkin käsiteltiin vaikeita peruskysymyksiä. Mineraalipolitiikka on kuitenkin laajempi kokonaisuus, joka hahmottuu valtiovallan taholta kaivoshankkeille osoitettuna taloudellisena tukena, koulutuspanostuksina ja logistiikkahankkeina. Kaivoslain uudistaminen oli silti lainsäädäntöhankkeena työläs ja kompromisseja tarvittiin. Täysin valmista lakia on muuttuvaan yhteiskuntaan vaikea säätää. Niinpä on syytä varautua tarkastelemaan lain myötä syntyviin prosesseihin mahdollisesti tarvittavia



muutoksiakin ennakkoluulottomasti. Nykyisen kaivoslain luomat paineet osoittavat, ettei ole syytäkään pyrkiä yhtä pitkään elinkaareen kuin aikaisemmalla kaivoslailla.

KAIVOSTEOLLISUUS ON EDELLEEN HYVÄLLÄ KASVU-URALLA, vaikka taloudessa muuten on tullut esiin harmaita pilviä. Kasvava kaivostoiminta tarkoittaa investointeja

Suomeen. Niitä kaivataankin kipeästi. Meneillään olevat ja tiedossa olevat investoinnit ovat yli kaksi miljardia. Kaivosteollisuuden liikevaihdon arvioidaan ylittävän miljardin rajan kuluvana vuonna.

Kaivosteollisuus sivuaa monia eri hallituksen politiikkalohkoja. Olen omaksunut elinkeinoministerinä eräänlaisen hallituksen yritysasiemiehen roolin. Lokakuun alussa isännöin Helsingissä komission varapuheenjohtaja **Antonio Tajania**, ja tein aloitteen EU:n investointien saamiseksi mukaan pohjoisen liikennehankkeisiin. Suomen ja Venäjän raaka-aineet on saatava liikkeelle. Liian usein EU:n liikennesuunnitelmat näyttävät pysähtyvän Helsinkiin. Kaivosteollisuuden kannalta kasvu vaatii kunnollista välityskykyä tie- ja rataverkolta.

EU:N JA ERITYISESTI KOMISSI-ON SUUNTAAN olemme aktivoituneet muutenkin, kuten hallitusohjelmassa edellytettiin. Suunnitellut rikkipäästöjen rajat Itämeren kuljetuksille ovat esimerkki asiasta, jossa haemme selvästi aiempaa voimakkaampaa tapaa ajaa Itämeren alueen etuja katsoen asiaa monipuolisesti myös taloutemme kannalta. Seuraamme ja vaikutamme EU:n teollisuus - ja raaka-ainepolitiikkaan

useilla foorumeilla. Näissä asioissa on tärkeää olla liikkeellä ennen muodollista päätöksentekovaihetta. Silloin pienelläkin maalla on hyvä mahdollisuus vaikuttaa.

VUONNA 2010 KAIVOSTEOLLI-SUUS TYÖLLISTI suoraan noin 3 500 henkeä. Kaivoksissa työskentelevän työvoiman määrä ylittää 5 000 henkilöä arviolta vuonna 2015. Työvoiman kysyntä tulee olemaan kaivosalalla erityisen merkittävää, kun lisäksi tiedämme Pohjois-Ruotsin kaivosteollisuuden tarpeet lähivuosina. Osaavan työvoiman saanti ja erityisesti nuorten houkuttelu alalle on yhteinen tehtävämme.

OLEN PATISTANUT VIRKAMIEHENI selvittämään koulutustarpeita yhteistyössä yliopistojen ja teollisuuden sekä OKM:n kanssa. Koulutuksen suuntaaminen on pitkäjänteistä työtä ja edellyttää yksituumaisuutta. Meillä on kaivosteollisuuden kehityksen myötä käynnistetty koulutusta monella rintamalla, ja tietty kokonaisarviointi on paikallaan.

TUTKIMUKSESSA KESKEISIN TOIMIJAMME on Geologian tutkimuskeskus. TEM ministeriönä tulee pitämään huolen siitä, että tutkimusresursseja suunnataan riittävästi raaka-ainekentän monipuoliseen tutkimuk-

seen ja tietopohjan luomiseen. Valtion talouden tiukennukset sanelevat sen, että vähäisten lisäresurssien suuntaamisessa on tehtävä voimakasta priorisointia. Tästä esimerkkinä on TEM-konsernin *Green Mining -hanke*, jossa Tekes omalla ohjelmalla tuo käyttöön uusia resursseja tutkimusrahoitukseen.

LUPAKÄSITTELYN HITAUTS on nostattanut tunteita. Osana uuden kaivoslain voimaansaattamista TEM on osoittanut lupakäsittelyyn lisäresursseja ja niin, että väkimäärä enemmän kuin kaksinkertaistuu. TEM on myös osoittanut tietojärjestelmien kehittämiseen ulkopuolista konsultointiapua ja voimavaroja. Ehkä tärkeintä on huomata, että *uusi kaivosviranomaisen keskittyy lupa- ja valvontatehtäviin*. TEM-konsernissa muut mineraalipolitiikan tehtävät kuuluvat ministeriölle, GTK:lle tai muille konsernin toimijoille. Tämä työnjako "puhdistaa" Tukesin pöytämuilta tehtäviltä ja tehostaa lupakäsittelyä. Tätä kirjoittaessa uusi kaivoslaki on ollut voimassa vasta muutaman kuukauden eikä johtopäätöksiä voi vielä tehdä. Selvää on, ettei lupakäsittelyn ruuhka häviä kuukaudessa. Jonkinlainen siirtymäaika tarvitaan. Ministeriö seuraa tiiviisti, että Tukes panostaa uudet resurssinsa oikeaan asiaan. ▀



Puhdasta kuparia vuosikymmenien kokemuksella

Boliden Harjavalta Oy valmistaa kuparia, kultaa ja hopeaa modernin maailman tarpeisiin.

BOLIDEN

Boliden Harjavalta Oy
Teollisuuskatu 1, 29200 Harjavalta
Puh. (02) 535 8111
www.boliden.com

Muutosjohtaja tarvitsee henkilöstön tukea

Haastattelu ja kuva **Bo-Eric Forstén**



Mika Seitovirta, 49 v

Paljasjalkainen helsinkiläinen. KTM Vaasan yliopistosta 1985. Ensimmäinen työpaikka oli SOK: ”Juhani Pesosen esikunnassa opin mitä tervehdyttäminen tarkoittaa”. SOK:sta Mika siirtyi autokauppiaksi, ensin Aro-yhtymään ja siitä edelleen Volvolle. Toimi neljä vuotta Saksan myyntiyhtiön talousjohtajana. Palasi Suomeen 1998 Volvo Auton toimitusjohtajaksi. Hartwall Oy:n toimitusjohtajana (2003-2006) hän oli mukana kun Scottish & Newcastle osti suomalaisen panimon. Vuonna 2007 toimitusjohtajuus jatkui lasiteollisuuden koneita valmistavaan Glastonin (o.s. Kyro Corporation) palveluksessa. Outokummussa Mika tuli Juha Rantasen seuraajaksi 1.4.2011.▲

”Pysyviä muutoksia ei saada aikaan ilman henkilöstön mukaantuloa. Näyttää siltä, että Outokummun ongelmat on tiedostettu ja valmius niiden ratkomiseen tuntuu löytyvän”, toteaa Outokummun toimitusjohtaja Mika Seitovirta. Hän tarttui Outokummun ruoriin 1.4. tänä vuonna. Tässä hänen ajatuksiaan puolen vuoden työrupeaman jälkeen.

Sinusta on julkisuudessa tehty Outokummun sateentekijä. Oletko?

”Muutosjohtaja riittäisi määritelmäksi. Olen urallani saanut hyödyllistä johtamiskoulutusta toimiessani hyvin erilaisilla aloilla. En pelkää päätöksentekoa ja uskon pystyväni saamaan ihmiset mukaan tarpeellisiin toimiin”.

Miten se tapahtuu?

”Muutokset eivät onnistu ilman henkilöstön tukea. Johtajana oleminen saattaa vaikuttaa helpolta, mutta jos haluaa menestyä, pitää osata motivoida henkilöstöä. Se taas vaatii, että on aidosti kiinnostunut ihmisistä. Toinen asia, jonka olen vuosien aikana oppinut on, että kun tietää, mitä pitää tehdä, on ta-

voitteet asetettava riittävän korkealle”.
Miltä yhtiö ja tehtävä näyttävät nyt puolen vuoden pestin jälkeen?

”Sama hieno yritys se on. Tosin meillä on kolme raskasta tappiovuotta takanapäin ja neljäs meneillään, mutta tulevaisuus näyttää paremmalta joka päivä. Kaikki toiminnot on tarkkaan analysoitu, ja toimenpiteisiin on ryhdytty. Kaikki tähtää kannattavuuden nostamiseen ja kassavirran vahvistamiseen. Meidän on joka asiassa nopeasti reagoitava asiakkaiden antamiin palautteisiin ja kyettävä niiden perusteella nopeisiin päätöksiin”.

Miten vahdinvaihto Juha Rantasen kanssa sujui?

”Mukavasti ja hyvässä yhteishengessä. Yhteistyömme jatkuu Fennovoiman puitteissa. Juha on Fennovoiman hallituksen puheenjohtaja ja me merkittävä omistaja.”

Mikä on Fennovoiman merkitys Outokummulle?

”Hanke on meille erittäin tärkeä ja tuli vielä tärkeämmäksi Saksan päätösten myötä. Ydinvoimaloiden sulkeminen Saksassa ei voi olla vaikuttamatta EU-alueen sähkön hintaan. Olemme laskeneet, että saamme noin kolmannesksen tällä hetkellä tarvitsemastamme energiasta omakustannushintaan, kun Fennovoima aloittaa toimituksen-

sa vuonna 2020. Se on hyvin merkittävä kilpailuetu.”

Kiinassa ja Kauko-Idässä vahva urbanisointi luo valtavat markkinat ruostumattomalle teräkselle. Miten niihin pääsee käsiksi?

”Menemällä sinne. Sieltä kasvu on haettava. Aasian osuus ruostumattoman teräksen kysynnästä on 60 %. Outokumpu on jo paikan päällä Kiinassa, mutta meidän on vahvistettava asemaamme siellä”.

Euroopassa rosteribisnes on hiipumassa. Mitkä ovat seuraukset?

”Käyttöasteet ovat alhaisia joka puolella. Euroopassa on odotettavissa jonkinlaista uloslyöntiä. Missä ja kuka, sitä ei tiedetä”.

Onko Outokumpu varautunut tällaiseen?

”Kyllä. Meillä on meneillään tapioyhtiöiden tervehdyttämisohjelmat ja lisäksi käynnissä on koko joukko kassavirtaa parantavia toimenpiteitä. Asemamme markkinoilla on vahva. Tornion tehdas on maailman moderneimpia. Integroitu ferrokromiprosessi antaa meille nyt jo kilpailuetua.”

Otitte taantumana aikaisiä investoinneissanne. Mikä on tämän päivän tilanne?

”Keskitymme kahteen kohteeseen. Torniossa ferrokromituotanto kaksinkertaistetaan ja Degerforsissa lisäämme kvarttolevyjen tuotantokapasiteettia. Entuudestaan meillä on noin 20 % maailmanmarkkinoista näissä vaativissa kohteissa käytetyissä erikoislevyissä. Tornion investointi on suuruudeltaan 440 miljoonaa euroa ja Degerforsin noin 100 miljoonaa euroa”.

Mitä ferrokromi-investointi antaa Outokummulle?

”Tornion tehtaalle lisää kilpailukykyä. Ferrokromin johtavassa toimittajamaassa Etelä-Afrikassa sähkönsaannin vaikeudet jatkuvat. Ferrokromin hinnan arvioidaan pysyvän korkealla tasolla vielä vuosia eteenpäin. Kun laajennettu tuotanto käynnistyy vuonna 2013, meille jää yli oman tarpeemme myytäväksi parisataatuhatta tonnia. Se tuo meille vuositasolla 150 miljoonaa euroa lisää kassaan”.

Mikä on oman T&K-toiminnan merkitys Outokummun menestykselle?

”Oma korkeatasoinen tutkimustointi on välttämätön tuotekehityksen

Ferrokromin tuotantokapasiteettia nostetaan Torniossa

DI **Pekka Niemelä**, Outokumpu Tornio Works

Outokumpu Tornio Worksin Kemian kaivoksen todetut malmivarat ovat 36 Mt syvyyteen 0,5 km ja mineraalivarat 87 Mt arvioituna syvyyteen 1 km. Seismisten tutkimustulosten mukaan alun perin vaakatasoisista kivilajikerroksista koostuva ja myöhempien laattatektonisten voimien vaikutuksesta lähes pystyasentoon kääntynyt Kemian kerrosintruusio ulottuu ainakin 3,5 km syvyyteen. Mahdollisesti kromiittikerroskin ulottuu ainakin 2–2,5 km syvyyteen. Oman kaivoksen malmivarat ja niistä valmistettujen kromiittirikasteiden tunnetut ominaisuudet antavat lähtökohdat pitkäjänteiseen ferrokromituotantoon Outokumpu Tornio Worksissä.

Maailman korkeahiilisen ferrokromin tuotanto vuonna 2010 oli 8,5 Mt. Se tuotetaan pääasiassa uppokaariuunissa. Muiden kilpailevien teknologioiden kuten DC-uunin osuus on vähäinen. Kromille ei ole korvaavaa ainetta austeniittisissa, ferriittisissä ja CrMn-teräksissä. Ruostumattoman teräksen kysynnän odotetaan lisääntyvän Aasian talouskasvun ja kaupungistumisen sekä puhtaan veden tarpeen myötä. Ruostumattoman teräksen kysyntä lisää ferrokromin käyttöä. Ferriittisten teräslaatujen lisääntyminen kasvattaa omalta osaltaan primäärisen kromin tarvetta.

Outokumpu Tornio Works on integroiduin ruostumattoman teräksen tuottaja maailmassa, kromiittimalmista

ja prosessikehityksen kannalta. Tutkimus tutkimuksen vuoksi sen sijaan ei kuulu yhtiölle. Tutkimustyössäkin pätee, että kaiken mihin ryhtyy, pitää tuottaa hyötyä yritykselle”.

Onko suuriakin muutoksia odotettavissa tulevaisuudessa?

”Painopisteen siirtyminen Aasiaan on muuttanut markkinat fundamentealisesti. Pidemmän ajan strategiassa pitää aina olla vaihtoehtoja. Alan vaihto ei kuitenkaan tule kysymykseen. Outokumpu pysyy ruostumattomissa teräksissä”.

Lopuksi. Miten toimitusjohtaja pitää kuntoon yllä?

”Uin ja käyn salilla. Olen aamuvirkku. Minut tapaakin varmimmin klo 6.15 jälkeen Töölön uimahallilla”. ▀



Pekka Niemelä

ruostumattomiksi terästuotteiksi. Tämä antaa hyötyjä, joista tärkeimpiä ovat:

- oma malmi – päivittäiset toimitukset ja tunnetut raaka-aineet ferrokromitehtaalle
- stabiili ferrokromilaatu teräsulatolle
- tuotetun CO-kaasun ja sulan ferrokromin hyötykäyttö pienentävät primäärienergioiden käyttöä ja nostavat tuotantokapasiteetteja ferrokromi- ja terästuotannossa
- logistiikka
- säästöt tuotekäsittelyssä.

Tornio Worksin nykyinen FeCr-tuotantokapasiteetti on 260 000 t/v kahdella sulatusuunilla. Se nostetaan kaksinkertaiseksi 530 000 tonniin F3-projektilla. Projekti on käynnistynyt 1.6.2010. Esisuunnittelu on suoritettu aiemmin.

F3-projekti

F3-projektissa kaksinkertaistetaan Tornio Worksin ferrokromituotantokapasiteetti. Investoinnin suuruus on 440

M€. Laajennus turvaa Outokumpukonsernin oman ferrokromitarpeen ja tekee Outokummusta merkittävän ferrokromin myyjän. Hanke merkitsee noin 120 pysyvän työpaikan lisäystä Kemian kaivokselle ja Tornion ferrokromitehtaalle. Projektioorganisaation vahvuus suurimmillaan on 85 henkilöä. Ulkopuolisen työvoiman osuus tulee olemaan suurimmillaan vuoden 2012 alkupuoliskolla, kaivoksella 250 ja FeCr-tehtaalla 450 henkilöä. Laajennettu kapasiteetti on käytössä vuoden 2013 alkupuoliskolla.

F3-projektiin kuuluva peränajourakka kaivoksella on 12 km. Muita tehtäviä kaivososastolla ovat 500-tason huoltopaikan laajennuslouhinnat, tarvittavien esimurskesiilojen louhinta- ja rakennustyöt, uuden kaatonousun ja täyttönousun louhinta, ilmanvaihtonousut uusille tasoilta, 450-tason räjähdetarvikevaraston laajennuslouhinnat, nostokoneen kapasiteetin lisääminen sekä maanpinnan sideaineliittämön laajennus. Lisäksi liikkuvaa kalustoa täydennetään. Rikastamon kapasiteetti kaksinkertaistetaan. Siihen tarvitaan murskaamon laajennus ja osittainen saneeraus, palarikastamon laajentaminen ja laitekannan uusiminen, uusi malmin murskevarasto sekä homogenisointilaitteisto, uusi jauhimo, hienorikastamon laajennus, uudet rikastevarastot ja lastauspiha, ruokala ja nykyisen huoltolan saneeraus sekä uusi kaukolämpölaite. F3-rikastamon pinta-ala tulee 18 000 m² ja tilavuudeksi 210 000 m³. Projekti vaatii tuotantoseisokit pala- ja hienorikastamolla keväällä ja kesällä 2012.

FeCr-tehtaalla ferrokromituotan-

Taulukko 1. Laajennuksen vaikutus tuotantomääriin.

	Nykyisin	Laajennuksen jälkeen
Ferrokromi (t/v)	260 000	530 000
Malmi (t/v)	1 300 000	2 700 000
Palarikaste (t/v)	200 000	370 000
Hienorikaste (t/v)	395 000	820 000
Pelletit (t/v)	385 000	805 000
Kiviainestuotteet (t/v)	305 000	625 000
CO-kaasu (MNm ³)	180	370
Sulatusuunien pätöteho (MW)	95	195



Kuva 1. FeCr-sulaton rakennustyömaa syyskuussa 2011.

tokapasiteetti kaksinkertaistetaan. F3-projektiin sisältyy uusi sintraamo, FeCr-sulatto, pellettivarasto, sulaton annosteluasema, vesienkäsittelylaitos, henkilöstön sosiaalitala ja parkkialue. Lisäksi tulee uutta tuotantotarveaineiden ja tuotteiden varastotilaa. Uusien rakennusten kokonaisala on 42 000 m² ja tilavuus 461 000 m³.

Laajennuksen vaikutukset tuotantomääriin on esitetty **taulukossa 1**. Täydellä kapasiteetilla Tornio Worksin osuuden ennustetaan nousevan lähelle 5 %:ia maailman korkeahiilisen ferrokromin tuotannosta. CO-kaasu sulatusuuneista on sekundääristä energiaa, minkä vuotuinen polttoarvo vastaa lähes 100 000 t nestekaasua. Se hyödynnetään omissa ja ulkopuolisissa prosesseissa Tornio Worksin alueella. Kiviainestuotteet, OKTO-murskeet ja -eriste, ovat CE-merkittyjä ja ne käytetään rakennusmateriaaleina. Ne korvaavat luonnon materiaaleja maarakentamisessa ja muissa käyttökohteissa.

Projektin hallinta

Projektin hallinta on isossa hankkeessa ratkaisevan tärkeä ja sisällöltään moninainen. Projektissa sovelletaan konsernin Project Management -menetelmää. Ohjeistus on laaja, ja sen eri osioita ovat projektisuunnitelma, riskianalyysi, turvallisuus, projektioorganisaatiot, aika- ja kustannusohjaus, hankinta, tiedon hallinta, toteutuskäytännöt, toimitusvalvonta ja huolinta, työmaa-

ohjeet, käyttöönotto ja koulutus, sekä projekti aikataulut. Projektista on tehty riskianalyysi, missä erilaisille riskeille on määritetty syyt ja seuraukset, riskiluvut sekä toimenpidesuosituksset. Riskien hallinnalle on laadittu toimenpideohjelma.

Turvallisuuden osalta tavoitteena on varmistaa hankittavien prosessien, laitteiden ja koneiden turvallisuus niin ympäristön kuin loppukäyttäjienkin näkökulmasta. Toinen päätavoite on varmistaa rakennus- ja käyttöönottovaiheen turvallisuus 0 tapaturmaa -mallin ja Tornio Worksin turvallisuustavoitteiden mukaisesti. Ferrokromisulaton suunnittelussa ja rakentamisessa sovelletaan vaativan rakennushankkeen erityismenettelyä, **kuva 1**.

F3-projektiin kuuluu kunnossapitovalmiuksien rakentaminen. Tavoitteena on laitetieto- ja dokumenttitoimitusten valvonnan parantaminen. Valmiuksien rakentamiseen sisältyy kriittisyysluokitukset, laitteistoanalyysit, ennakkohuolto-ohjelmat ja varaosahankinnat.

Teknologia

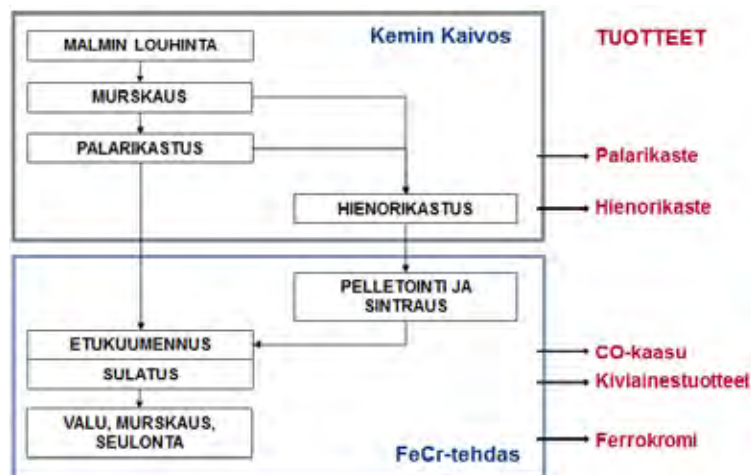
Tuotantoprosessit edustavat BAT-teknologiaa, mikä on määritetty energia- ja päästöjen osalta ympäristöstävälliseksi. Prosessien käyntiasteet ovat korkeita. Uusien prosessien teknologia on pitkälti samaa kuin mitä nykyisin on käytössä. Tuotannon prosessikaavio kaivokselta ferrokromitehtaalalle on **kuvasssa 2**.

Ferrokromituotannon raaka- ja tuotantotarveaineet pysyvät nykyisinä. Louhinta jatkuu pengerialueilla ja täyttömenetelmällä. Rikastamolla käytetään gravimetrisiä erotusmenetelmiä. Hienorikastetuotanto perustuu spiraalirikastukseen. Palarikaste valmistetaan väliaine-erotuksella kuten nykyään. Jatkoprosesseja varten tuotemateriaalit homogenisoidaan varastohalleissa.

FeCr-tehtaalla sekä pelletointi/sintraus että sulatus ovat koettua, Tornio Worksin käyttämää teknologiaa, mikä on pääosin kehitetty 1980-luvulla. Uudet prosessit ovat kapasiteetiltaan aiempaa suurempia, mikä parantaa kustannustehokkuutta. Kromiitipelletit sintrataan teräsnauhauunissa, jonka suunnittelukapasiteetti on 600 000 t/v pellettejä. Sulatuspanoksen esikuuminen suoritetaan kolmessa erillisessä rinnakkaisessa kuilu-uunissa. Sintrattujen pellettien sulatusominaisuudet ovat hyviä. Kromiitiraaka-aineiden pelkistäminen ja sulattaminen tapahtuu suljetussa uppokaariuunissa, minkä pätöteho on 100 MW. Sulatlaskuja varten on kolme laskuaukkoa. Sulaton tuotantokapasiteetti on 270 000 t/v ferrokromia, mikä on saman suuruinen kuin nykyisten kahden sulatusuunin yhteinen kapasiteetti.

Kromi on suurin CO₂-päästölähde ruostumattoman teräksen valmistuksessa. Energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen osalta kaivoksen osuus on pieni ferrokromituotannossa. Ferrokromitehtaalla energiankäyttö ja CO₂-päästöt painottuvat sulatusuuneihin. Pellettien sintraus teräsnauhauunissa, sulatuspanoksen esikuuminen ja sulatus suljetussa uppokaariuunissa ovat kilpailukykyistä teknologiaa sekä energietehtäältä että ympäristön kannalta. Tornio Worksin CO₂-päästöjen kannalta on tärkeää tuotetun CO-kaasun mahdollisimman tehokas hyötykäyttö. Kaasun käyttöaste tulee pysymään nykyisellä korkealla tasolla myös laajennuksen jälkeen. Muita kaasumaisia päästöjä ilmaan ovat SO_x ja NO_x, joita syntyy jonkin verran sintrausprosessissa. Tuotetonta kohti syntyviä hiukkaspäästöjä ilmaan pienennetään nykyisestä tehostamalla prosessikaasujen puhdistusta ja monitorointia BAT-teknikalla. Ominaispäästöt mereen pienenevät muutoksilla prosessivesien käsittelyssä. ▴

Kuva 2. Ferrokromituotannon prosessikaavio.



How to heat your furnace and not our planet?

We have some ideas.



REBOX® Oxyfuel. Solutions for reducing emissions hazardous to the environment.

Fact is we're all under pressure to minimise the emission of hazardous gases. Which is why you should talk to us about your options. We can enlighten you on the fact that applying oxygen combustion in a metallurgical heating or melting process lowers the emissions of CO₂ and NO_x while decreasing fuel consumption.

Our Oxyfuel-based solutions are designed to help you achieve the same process results with less fuel consumption, reduced harmful emissions and even increased process capacity. It's no wonder there are several hundred AGA Oxyfuel installations within heating and melting applications around the world today.

AGA – ideas become solutions.



Rovaniemen geokemian symposium oli menestys

Teksti **V. Juhani Ojala** ja **Pertti Sarala** Kuvat **Eeva-Maija Pietilä**, **Eeva-Maria Rahkamaa**

Maailman johtavat sovelletun geokemian asiantuntijat kokoontuivat Rovaniemellä 22.–26. elokuuta 2011 järjestetyssä 25th International Applied Geochemistry Symposiumissa (25th IAGS 2011). Toista kertaa Suomessa pidetty symposium kokosi reilusti yli odotusten liki 400 osallistujaa 45 maasta Lapin yliopistolle teemalla *'Towards Sustainable Geochemical Exploration, Mining and the Environment'*. Symposiumin järjestivät Vuorimiesyhdistys, GTK ja Oulun yliopisto yhteistyössä Lapin yliopiston Kongressipalvelujen kanssa.

25th IAGS oli erityisen onnistunut tapahtuma. Osallistujia tuli reilusti yli odotusten ympäri maailmaa. Kaikki seitsemän tarjottua ekskursion ja kuusi työpajaa toteutui, osa oli jopa loppuunmyytyjä. Symposium sai hyvän taloudellisen tuen, ja tarjolla olleet näyttelytilat olivat käytössä viimeistä paikkaa myöten. Kaiken kaikkiaan

symposiumin ja oheisohjelmien järjestelyt ja henkilökunnan toiminta ovat saaneet runsaasti kiitosta osallistujilta ja yhteistyötahoilta.

IAGS on kansainvälisen the Association of Applied Geochemists (AAG) -järjestön tärkein tapahtuma ja se järjestetään kahden vuoden välein. Symposiumin aihepiiri käsittää laajasti koko sovelletun geokemian kirjjon. Edellisen kerran vastaava kokous järjestettiin Suomessa vuonna 1983 nimellä IGES ja silloin keskityttiin pääasiassa malminetsintägeokemiaan.

Teeman mukaisesti 25th IAGS:ssa käsiteltiin monipuolisesti geokemiallisen tutkimuksen soveltamista niin luonnon geokemiallisissa prosesseissa, malminetsinnässä ja kaivostoiminnassa kuin ihmisen muokkaamissa ympäristöissäkin. Toki mineraalivarojen kartoituksella, malminetsinnällä ja kaivosympäristöihin liittyvällä tutkimuksella oli edelleen merkittävä osuus esitelmissä.

Esitelmät oli jaettu neljään pääaihepiiriin ja kahteenkymmeneen sessioon neljän päivän ajalle. Pääaihepiirit kattoivat geokemiallisen kartoituksen, malminetsinnan ja mallinnuksen, kaivosympäristöt ja ympäristötutkimuksen sekä näihin liittyvän analyysimenetelmäkehityksen. Lisäksi symposiumin osana järjestettiin GTK:n 125-vuotisjuhlasessio nimellä *'Forerunner of geochemical mapping and analysis methods'*

ja 10. Geokemian päivät. Sessioissa pidettiin kaikkiaan 120 esitelmää ja esillä oli 90 posteria.

Tilaisuuden avasivat 25th IAGS:n järjestelytoimikunnan 1. puheenjohtaja **Pertti Sarala** (GTK), GTK:n pääjohtaja **Elias Ekdahl**, AAG:n puheenjohtaja **Paul Morris** (Australia) ja maakuntajohtaja **Esko Lotvonen** (Lapin liitto). Avaussanojen jälkeen puheenvuoron saivat platina-sponsorien edustajat Vice-President **Ingmar Haga** (Agnico-Eagle Mines Ltd.), Chief Geochemist **Owen Lavin** (Newmont Mining Corporation) ja Director **Hugh de Sousa** (SGS Minerals Services). Avajaistilaisuuden päätti **Anu Magga** mukaansatempaavalla joikuesityksellään.

Symposiumin perjantai-iltapäivän päätöstilaisuuden avasivat **Lapin käsikellot** lumoavalla performanssilla, jossa he esittivät useita klassikkokappaleita. Esitystä seurasivat AAG:n hallituksen jäsenen **David Cohenin** yhteenvedo ja **Tony Christien** seuraavan Uudessa-Seelannissa pidettävän 26th IAGS:n esittely. Ennen järjestelytoimikunnan 2. puheenjohtajan **Juhani Ojalan** päätössanoja katsottiin vielä kuvakooste symposiumviikon tapahtumista.

Keynote-luennot

Kutsuttuja keynote-puhujia oli kuusi ja heidän esityksensä avasivat päivittäiset



Korkeatasoiset esitelmät ja posterit pitivät yleisön aktiivisena.



heenaan hänellä oli jäätikön mineraaleja lajittelevan kulutuksen ja jauhavan toiminnan vaikutus moreenigeokemiaan.

Viimeisen esitelmäpäivän päätti professori **David Blowes** (Kanada), joka on tutkinut metallien kulkeutumista ja käyttäytymistä pinta-, suoto- ja pohjavesissä sekä saastuneiden pohjavesien puhdistamista. Esityksen aiheena oli sulfidipitoisten sivukivien suoto-vesien koostumuksen ja käyttäytymisen mallinnus sekä käsittely.

GTK:n pääjohtaja Elias Ekdahl pitämässä avajaispuhetta.

esitelmäsessiot.

Ensimmäisen esityksen piti Dr **Michael Wiedenbeck** (Saksa), joka on ollut kehittämässä analyysimenetelmiä, geokemiallisia standardeja ja laadunvarmistusta. Aiheenaan hänellä oli mikroanalyysit ja mihin ne todellisuudessa pystyvät ja soveltuvat.

Toisen päivän ensimmäisen esityksen piti Dr **Ravi Anand** (Australia), joka on johtavia asiantuntijoita rapautumisprosessien geokemiassa. Hän puhui geokemiallisten anomalioiden muodostumisesta biologisilla, fyysikaalisilla ja hydrologisilla prosesseilla aridisilla alueilla. Iltapäivän keynoteesityksen piti GIS-menetelmien asiantuntija Dr **John Carranza** (Hollanti) aiheenaan geokemiallisten aineistojen tilastollinen ja spatiaalinen analyysi.

Kolmannen esitelmäpäivän aloitti kansainvälisesti tunnettu geokemiallisen kartoituksen uranuurtaja professori **Reijo Salmisen** esitys geokemiallisen kartoituksen historiasta, nykytilasta ja tulevaisuudesta.

Iltapäivällä puhui pitkän linjan geokemiallisen malminetsinnän ja tutkimuksen asiantuntija professori **William W. Shilts** (USA), joka on ollut kehittämässä geokemiallista kartoitusta Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Ai-

AAG:n australialainen puheenjohtaja Paul Morris pitämässä esitystä.

Anu Magga joikaamassa avajaistilaisuudessa.

Yleisömenestys näkyi tiiviinä tunnelmana tarjoilujen aikana.



Työpajat

Symposiumia edeltävänä viikonloppuna pidettiin päivän mittaisia työpajoja, joissa oli runsas osanotto. Työpajojen vetäjinä oli niin kansainvälisiä kuin kotimaisiakin alan asiantuntijoita. Käsiteltäviä aiheita olivat analyysien laatu-järjestelmät, ympäristögeokemia, geokemian käyttö GIS-mallinnuksessa, indikaattorimineraalien käyttö malminetsinnässä ja orogeenisten kultamalmien etsintä. Lisäksi ioGlobal järjesti puolen päivän mittaisen ioGas-geokemiallisen datan käsittelyohjelman käyttäjäkurssin symposiumin välipäivänä.





kemiallista malminetsintää ja indikaattorimineraalimenetelmien käyttöä sekä kvartäärigeologiaa. Länsi-Lapin ja Pohjois-Ruotsin ekskursion vierailtiin rautaoksidi-kulta-kupariesiintymillä Kolari-Pajala-alueella ja Aitikissa. Kuolan niemimaalle, Hiipinään ja Montsegorskiin suuntautunut ekskursion järjestettiin yhteistyössä Kuolan tiedekeskuksen kanssa.

Näyttely

Symposiumin yhteydessä oli alan toimijoilla ja eri organisaatioilla mahdollisuus palvelujensa ja tuotteidensa esittelyyn. Kaikkiaan näytteilleasettajia oli 14, joista analyysipalvelujen tuottajia ja analyysilaitteiden valmistajia suurin osa. Erityisesti kannettavat XRF-laitteet kiinnostivat symposium osallistujia.

Oheisohjelmat

Perinteiseen tyyliin symposium aloitettiin sunnuntaina *Get together* -illanvietolla kauniissa auringonpaisteessa Jätkänkynttilän kupeessa ravintola Valdemarissa. Maanantai-iltana olivat vuorossa viralliset avajaiset Lapin yliopistolla, jossa pienen purtavan ja musiikin ohessa tutustuttiin näyttelytarjontaan. Sosiaalinen ohjelma jatkui tiistai-iltana Rovaniemen kirkossa jär-



Michael Wiedenbeck luennoimassa vetämässään työpajassa. Kuva P. Sarala

Ekskursiolle osallistujat tutkimassa Kittilän kaivoksen kallioperää. Kuva P. Sarala

Seuralaiset veneretkellä...



...ja poronluukoruja valmistamassa.



Ekskursiot

Ekskursioita järjestettiin seitsemän, joista kaksi oli ennen symposiumia. Näistä ensimmäinen alkoi Rovaniemeltä ja suuntautui Keski-Lapin kulta-kaivoksille ja -aiheille. Toinen ekskursion, jonka teemana oli kaivosympäristöjen geokemia, alkoi Kuopiosta päättyen Itä-Suomen kaivosalueiden kautta Rovaniemelle. Symposiumin välipäivänä oli tarjolla kaksi ekskursion liittyen kerrosintruusioiden malmigeologiaan Etelä-Lapissa ja Pyhä-Luoston alueen maa- ja kallioperägeologiaan. Konferenssin jälkeen järjestettiin kolme ekskursion. Lapin ja Pohjois-Norjan malmiesiintymille ja -etsintäkohteille suuntautuvalla retkellä esiteltiin geo-



jestetyn Lapin kamariorkesterin konsertin merkeissä ja kaupungintalolla pidetyn Rovaniemen kaupungin vastaanotolla, jossa nautittiin lappilaiseen tapaan loimulohi-iltapala.

Keskiviikkona symposium-ohjelmassa olleen välipäivän aikana osallistajat saivat tutustua Rovaniemen seudun kulttuuritarjontaan ja matkailunähtävyyksiin. Virallisten ekskursionien lisäksi järjestettiin myös retki Ranuan eläinpuistoon. Iltapäivällä järjestettiin yhteistyössä Lapin tutkimusseuran ja Geokemian Renkaan kanssa kaikille avoin yleisöluentotilaisuus Rovaniemen kirjastolla. Illalla vuorossa oli AAG:n kunnialuennointisijoiden esitelmät Santa Claus hotellissa, jonka jälkeen ilta jatkui SGS:n tarjoamalla pub-illalla ravintola Hemingways:ssä.

Konferenssipäivällinen pidettiin Ounasvaaran huipulla Lapland Hotel Sky-ravintolassa. Samassa yhteydessä jaettiin AAG:n huomionosoitukset, joista mainittakoon **Eion Cameronille** myönnetty kultainen mitali. Myös edesmenneelle **Kalevi Kauranteelle** myönnetty pronssinen Eero Mäkinen -ansiomitali oli nähtävillä päivällisellä. Erinomaisen päivällisen lisäksi ohjelmassa oli Revontuli-tanssijoiden esitys ja joulupukin vierailu sekä elävää musiikkia

Joulupukki tervehtimässä kultamitalilla palkittua Eion Cameronia. Seurana keynote-puhujista William Shilts, Reijo Salminen ja Ravi Anand sekä AAG:n hallituksen jäsen Gwendy Hall.



Mika & Kurantin tahdittamana.

Näiden lisäksi järjestettiin vielä suomalaisille omaa ohjelmaa esitelmäpäivien ajan. He pääsivät tutustumaan Arktikumiin, joulupukin pajakylään napapiirillä ja porokylään sekä lappilaiseen käsityökulttuuriin.

Julkaisut

Symposiumin ohjelma ja abstraktit ja ekskursion-oppaat sekä työpajojen materiaalit julkaistiin VMY:n B-sarjassa numero B92, 1-13. Julkaisuista painet-

tiin paperiversiot osallistujille. Julkaisut ovat lisäksi saatavilla sähköisessä muodossa 25th IAGS:n Internet-sivuilta osoitteessa www.iags2011.fi tai VMY:n Internet-sivuilta www.vuorimiesyhdistys.fi/julkaisut.php.

26th IAGS 2013

Seuraava IAGS järjestetään 18.–21.11. 2013 Rotoruassa, Uudessa-Seelannissa. Lisätietoja symposiumista ja sen ohjelmasta löytyy Internet-sivuilta <http://www.gns.cri.nz/iags/>. ▀

www.normet.fi
www.taminternational.com

SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS

CHEMICALS
EQUIPMENT
SUPPORT

Leading the industry

Pöyry has been mastering complex engineering projects for industrial processes for decades. The core of our world-leading position is based on a relentless drive to improve results, year after year.

Pöyry is a global consulting and engineering company dedicated to balanced sustainability. Our expertise extends to the fields of energy, industry, urban & mobility and water & environment.



Engineering balanced sustainability™

www.poyry.com

THE FUTURE
OF EUROPEAN
MINING

Talvivaara Mining Company Plc
TALVIVAARA

www.talvivaara.com



Bruker alkuaineanalysaattorit Sintrililta

- OES
- CS / ONH
- kannettava XRF



www.sintrol.com

Oulun yliopiston terästudkimuskeskus

Teollisuuden vahva yhteistyökumppani

Teksti **Veikko Heikkinen,**
terästudkimuskeskuksen
toiminnanjohtaja



Terästudkimuskeskus CASR (Centre for Advanced Steels Research) on Oulun Yliopiston hallituksen päätöksellä 13.12.2006 perustettu teräsalan tutkimusta ja opetusta harjoittava ja edistävä ohjelma. Yhteenliittymään kuuluu Teknillisen tiedekunnan neljän osaston (Konetekniikan osasto, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, Sähkö- ja tietotekniikan osasto, Tuotantotalouden osasto) seitsemän professorin (Timo Fabritius, David Porter, Pentti Karjalainen, Riitta Keiski, Juha Röning, Kauko Leiviskä ja Pekka Kess) tutkimusryhmät. Lisäksi keskuksen piiriin kuuluu DI Kari Mäntyjärven johtama tuotantotekniikan laboratorion Tulevaisuuden tuotantoteknologiat -tutkimusryhmä. Keskuksen puitteissa on meneillään yli 20 tutkimushanketta, joiden kautta se työllistää noin 60 tutkijaa ja jatko-opiskelijaa.

1. Oulun yliopiston strategia vuosille 2010-2012

Vuonna 2010 vahvistetun strategian mukaan Oulun yliopiston tehtävänä on edistää kansainvälistä korkeatasoista vapaata tutkimusta, sivistystä ja kulttuuria, vahvistaa hyvinvointia lisäävää osaamista sekä turvata korkeasti koulutetun työvoiman ja tutkijakunnan saatavuus vaikutusalueellaan.

Yliopisto pyrkii olemaan keskeinen toimija alueen innovaatiotoiminnassa ja se toteuttaa missiotaan tekemällä tiivistä yhteistyötä elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten kanssa.

Toimenpideohjelman mukaan yliopisto määrittelee tutkimuksen paino- ja kehittämisalajat sekä tarkentaa niiden sisällön tavoitteenaan yhtenäisten kokonaisuuksien rakentaminen ja niiden ohjaus. Yliopisto kohdentaa sekä strategisia että perusresursseja tutkimuksen painoaloille ja kehittämisalaille. Rakenne- ja aluekehitysrahoja hyödynnetään ja myös muun ulkopuolisen rahoituksen (erityisesti SA, Tekes, SHOK, EU:n puiteohjelmat, yritysrahoitus) osuutta kasvatetaan lisäämällä aktiivisuutta osallistua hakuihin ja rekrytoimalla kilpailukyisiä tutkijoita.

Kehittämisalojensa kautta Oulun yliopisto panostaa vahvasti myös terästudkimukseen, **kuva 1**. Terästeollisuuden suuri alueellinen merkitys tunnustetaan ja alaan liittyvät kehitysmahdollisuudet halutaan hyödyntää.

2. Terästudkimuskeskus CASR

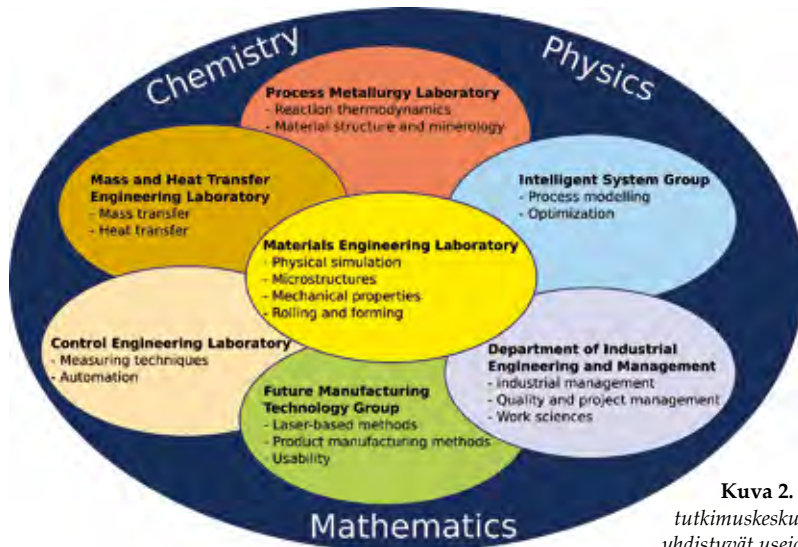
Terästudkimuskeskus perustettiin vahvistamaan teräksen poikkitieteellistä tutkimusta ja auttamaan yksittäisiä professoreita tutkimuksen rahoituksen järjestämisessä. Sen avulla haluttiin myös selkeyttää ja vahvistaa Oulun yliopiston roolia ja tahtotilaa osana kansallista ja kansainvälistä toimintaverkkoa. Teollisuudelle haluttiin tarjota yhden luukun periaatteella helpompi mahdollisuus rakentaa eri laboratorioiden kanssa laajoja yhteisprojekteja.

2.1. Visio ja missio

Terästudkimuskeskus muodostaa Oulun yliopiston osaamiskeskittymän teräksen kemiallisen, mekaanisen, ja fysikaalisen metallurgian sekä terästeollisuuden prosessien ohjauksen, säädön ja mallinnuksen alueella. *Sen visio on saavuttaa tunnustettu kansallinen ja kansainvälinen tutkimuksen huippuyksikköasema terästeollisuuden toiminta-alueella sekä tutkimuksessa että opetuksessa.*



Kuva 1: Oulun yliopiston strategian mukaiset painoalat ja kehittämisalajat



Kuva 2. Terästutkimuskeskuksessa yhdistyvät useiden eri laboratoriodien osaamiset.

Keskuksen *missiona on toimia kansallisena ja kansainvälisenä teräsalueen tutkimusta tekevänä tieteellisesti korkeatasoisena yksikkönä*. Alan teollisuus toimii globaalisti kilpailla markkinoilla ja tarvitsee tuekseen huippututkimusta. *Opetuksessa keskus toimii kansallisena ja kansainvälisenä teräsalueen tutkimusta tekevänä tieteellisesti korkeatasoisena yksikkönä*.

Terästutkimuskeskuksen toiminta kattaa koko valmistusketjun raaka-ainneiden käsittelystä lopputuotteiden konepajavalmistukseen saakka. Erityisiä painoalueita ovat senkkametallurgiset käsittelyt, jatkuvavalu ja kuumavalssaus sekä siihen liittyvät termomekaaniset käsittelyt. Myös prosessien ympäristövaikutukset sekä tuotteiden elinkaarikysymykset kuuluvat keskeisiin tutkimusalueisiin. Ultralujien terästen ominaisuuksiin ja käytettävyyteen liittyvät kysymykset ovat teollisuuden kasvaneen mielenkiinnon vuoksi nousseet tutkimuksen keskiöön.

Tuotantotalouden tutkimusryhmä tarkastelee toiminnan taloudellisia edellytyksiä.

2.2. Organisaatio

Terästutkimuskeskuksen toimintaa ohjaa **Johtoryhmä** (*Executive Board*), johon kuuluvat tutkimusryhmien professorit sekä keskuksen **Toiminnanjohtaja** (*Executive Manager*). Johtoryhmän puheenjohtajana toimi ensimmäiset viisi vuotta professori **Jouko Härkki** ja hänen jäätyään eläkkeelle professori **Pentti Karjalainen** 1.3.2010 alkaen. Keskuksen osa-aikaisena toiminnanjohtajana on syyskuun alusta lähtien aloittanut tämän artikkelin kirjoittaja.

Lisäksi keskuksen tukena on teolli-

suuden edustajista koostuva **Tukiryhmä** (*Advisory Board*), joka tuo keskuksen toimintaan teollisen näkökulman ja tukee sen strategisten suuntaviivojen luomista. Siihen kuuluvat Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja sekä Rautaruukin, Outokummun, Outotecin, Ovakon ja FNsteelin tutkimusjohtajat, FIMECC:in tutkimusjohtaja ja Tekesin edustaja.

2.3. Tavoitteet

Teräksen valmistusketjussa sovelletaan hyvin monia eri teknologioita. Keskuksen puitteissa pyritään eri osa-alueiden tasapainoiseen kehittämiseen, jotta tutkimustuloksia saataisiin nopeammin ja ne olisivat hyödyntämiskelpoisia teollisuudessa.

Toiminnan konkreettiset tavoitteet on kiteytetty seuraavasti:

- Vahvistaa terästutkimuksen asemaa ja tunnettuutta Oulun yliopistossa, alan teollisuudessa sekä kansallisesti että kansainvälisesti
- Harjoittaa korkeatasoista poikkitieteellistä tutkimusta
- Hankkia ja ylläpitää korkeatasoista tutkimusvälineistöä
- Tarjota yhden luokun periaate yhteydenotoille
- Helpottaa tutkimusrahoituksen hankintaa
- Harjoittaa ja tehostaa tutkijakoulutusta
- Edistää alan teollisuuden kilpailukykyä.

Tärkeimpänä, mutta myös haasteellisimpana näistä on korkeatasoisen tieteellisen tutkimuksen tekeminen. Sen myötä CASR haluaa profiloitua kiinnostavaksi ja hyödylliseksi osapuoleksi niin tutkimusyhteisön kuin myös teollisuuden piirissä.

2.4. Osallistuvat laboratoriot ja tutkimusryhmät

Eri tutkimusryhmien osaamisalueet kattavat lukuisan määrän tutkimusaloja ja teknologioita, joista vain osaa voidaan hyödyntää terästutkimuksessa. CASR pyrkii tehtävänsä mukaisesti koordinoimaan vain sitä osaa tutkimuksesta, mikä liittyy jollakin tavalla teräkseen.

2.4.1. Materiaalitekniikan laboratorio

Laboratoriossa tehtävät opinnäytteet sekä niihin liittyvä tutkimus kohdistuvat pääasiassa teräkseen, joten tutkimusryhmä on Terästutkimuskeskuksen toiminnan keskiössä. Laboratorio on laajasti mukana sekä kansallisissa että kansainvälisissä tutkimushankkeissa ja sillä on tiiviit yhteydet alan teollisuuteen.

Laboratorion laitevarustus on tällä hetkellä kohtalaisen hyvä. Sen lippulaivana on uusi, osin metallinjalostajien tuella hankittu Gleeble 3800 -simulaattori. Sen edeltäjä, Gleeble 1500, on osoittautunut erinomaiseksi työkaluksi teräksen termomekaaniseen valmistukseen liittyvien ilmiöiden tutkimuksessa. Vasta asennettu GD-EOS -analyysaattori, joka on laatuaan ainoa Suomen yliopistoissa, tulee tehostamaan pinta-analytiikkaa ja pintojen tutkimusta.

Uutena laitteena on laboratorion haaveena LEAP (*Local Electrode Atom Probe*) -mikroskoopin hankkiminen Oulun yliopistolle. Sen avulla voidaan materiaaleja tutkia atomaarisessa skaalassa. Se avaisi täysin uusia mahdollisuuksia korkeatasoisen materiaalitieteellisen tutkimuksen tekemiseen.

2.4.2. Prosessimetallurgian laboratorio

Prosessimetallurgian laboratorio on osa Prosessi- ja ympäristötekniikan osastoa. Sen tutkimus painottuu korkealämpötilaisten valmistusprosessien ilmiöiden ymmärtämiseen ja hallintaan sekä niiden vaikutusmekanismeihin lopputuotteisiin. Tutkimus perustuu monitieteellisiin ratkaisumalleihin termodynamiikan, reaktiokinetiikan ja materiaalien rakenteiden alueelta.

Laboratoriolla on käytettävissään monipuolinen ja ajanmukainen koe-laitteisto pyroprosessien tutkimiseen ja niihin liittyvien ilmiöiden mallintamiseen. Rakenneanalyyseissa laboratorio tukeutuu pääosin yliopiston Mikro- ja nanoteknologian laitoksen laitteisiin ja sen tarjoamiin palveluihin.

Professori oli alkujaan teollisuuden lahjoitusprofessori, minkä vuoksi laboratoriolle on ollut perinteisesti läheiset suhteet alan teollisuuteen. Meneillään on useita laajoja yhteishankkeita

SHOK-ohjelmien puitteissa. Prosessimetallurgian tutkimusryhmän sisällä toimii myös virtuaalinen Teollisten poisteiden hyötykäytön keskus CIRU (*Centre for Industrial Residue Utilization*).

2.4.3. Lämpö- ja diffuusiotekniikan laboratorio

Tutkimusryhmän osaamisen huipua edustavat pakokaasuanalyysi ja katalyyttien ikääntyminen, rikkiyhdisteiden katalyyttinen hapetus ja hiilidioksidin hyötykäyttö sekä jätehuollon teoria. Tärkeällä sijalla ovat myös ilmansuojelutekniikat, lämmönvaihtimet, jätteiden synnyn vähentäminen, epäpuhtauksien erotus jätevedestä, luonnon raaka-aineiden tuoteistus ja mikroreaktoritekniikat

Laaja ajankohtainen teema on myös hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja talteenotto. Tutkimusryhmän eritysmielenkiinnon kohteena on se, voitaisiinko kaasut reformoida ja palauttaa prosessiin tai sitten ottaa talteen, varastoida tai hyödyntää muussa teollisuudessa.

2.4.4. Sääätötekniikan laboratorio

Sääätötekniikan laboratorio kuuluu Ympäristö- ja prosessitekniikan osastoon. Tutkimustyö painottuu laskennallisten tekniikoiden menetelmiin ja sovelluksiin prosessiautomaation piirissä. Esimerkkejä näistä ovat soft sensorit ja älykkäät analysaattorit, perustilastollisten menetelmien lisäksi monimuuttuja-analyysi, neuroverkot ja sumea logiikka.

Teolliset sovellukset liittyvät yleensä joko teräs- tai paperiteollisuuteen. Kasvua on näköpiirissä erityisesti ympäristöaiheisiin liittyvässä tutkimuksessa. Laboratorion osaaminen täydentää luontevalla tavalla CASR:n toisten osapuolten osaamisalueita, vaikka sen omat resurssit ovat hyvin rajalliset.

2.4.5. Tietotekniikan älykkäät järjestelmät -tutkimusryhmä

Tietotekniikan laboratoriossa toimii Data Mining Group, jonka toiminnan tavoitteena on oleellisen informaation hakeminen valmistavan teollisuuden prosesseista ja sen perusteella analyysien tekeminen ja erilaisten mallien luominen tuotannon tehokkuuden parantamiseksi. Ryhmällä on runsaasti kokemusta erilaisten ratkaisujen kehittämisestä teräsvalssaamojen tarpeisiin, kuten teräsnauhan pinnanlaadun ennustamiseen, ja oikean kuuminuslämpötilan valintaan. Luotu ohjelmistokehitys helpottaa reaaliaikaisen mittaustiedon analysointia ja datan hallintaa.

2.4.6. Tuotantotalouden osasto

Tuotantotalouden osaston missiona on antaa taloudellinen näkökulma asioiden tarkasteluun: mitkä tekijät vaikuttavat tuottavuuteen, laatuun ja hyvinvointiin. Miten organisaatiot saadaan toimimaan tehokkaasti asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Osasto tavoittelee toimintamallia, jossa kaikkiin teknisiin projekteihin liitetään vastaisuudessa taloudellisten näkökohtien tarkastelu.

2.4.7. Tulevaisuuden tuotantoteknologiat -tutkimusryhmä

Tutkimusryhmä on keskittynyt levymäisen materiaalin työstöön liittyviin tekniikoihin ja menetelmiin. Tutkimuksen osa-alueita ovat mm. lasertekniikka, ohutlevyjen muovaus, koneistus, työkalu- ja kiinnitintekniikka sekä mekaaninen kestävyys ja kaiken kattavana teemana kustannustehokkuus. Viime vuosina on tutkimuksen keskeinen painoalue ollut terästeollisuuden markkinoille tuomat erikoislujat ja ultralujat teräkset, joiden käyttöön konepajoissa liittyy monia käytännön ongelmia.

2.5. Tutkimusryhmien toiveet ja odotukset

CASR:n tärkeimpänä tehtävänä on teräkseen liittyvän korkeatasoisen tieteellisen tutkimuksen tekeminen, ja sitä kautta entistä parempien osajien kouluttaminen tutkimuksen ja teollisuuden tarpeisiin. Tavoitteeseen pyritään tekemällä tiivistä yhteistyötä kansainvälisen tutkimusyhteisön kanssa yliopiston olemassa olevia rakenteita ja infrastruktuuria hyödyntäen.

CASR:n puitteissa on tunnistettava alan pitkän aikajänteen kehitystrendit ja määriteltävä näiden pohjalta laajoja tutkimusteemoja, joiden kehittämiseen eri tutkimusryhmät voivat tuoda oman erikoisosaamisensa. Tutkimusryhmät on kytkettävä mukaan hankesuunnitteluun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta eri osapuolten osaamiset tulevat hyödynnettyä oikeassa kontekstissa. Yhteistyö on kestäväällä pohjalla vain, jos siitä on hyötyä kaikille osapuolille.

Laajojen konsortioiden kokoaminen ja korkeatasoisten hakemusten laatiminen on vaativa tehtävä, missä tarvitaan kokemusta ja hyvää osaamista paitsi itse asiasta niin myös tarjolla olevista rahoitusinstrumenteista. Jatkuvuuden kannalta on tärkeätä, että syntynyt tietotaito kumuloituu tutkimusryhmiin eikä kaikkea tarvitse aina aloittaa alusta.

Terästudkimuskeskuksen tutkimusryhmillä on hyvät edellytykset osallistua yhteistyössä teollisuuden kanssa

erikoislujien terästen kehittämiseen. Monien eri osaamisalueiden ja teknologioiden pohjalta on tutkimusyhteisön kyettävä tuottamaan yksinkertaisia, kestävä kehityksen mukaisia ja taloudellisesti kannattavia tuotteita ja niiden valmistusketjuja. Erikoislujien terästen ja ruostumattomien ferriittisten terästen valmistusprosessit ja niiden kehittäminen ovat jo aika hyvällä mallilla, ja useita laajoja tutkimushankkeita on meneillään. Sen sijaan erikoislujien terästen jalostuksessa lopputuotteiksi on vielä paljon tehtävää.

Toinen Terästudkimuskeskukselle luontaisesti hyvin soveltuva tutkimusteema on kestävä kehityksen mukainen terästuotanto, toiminnan ympäristövaikutukset ja tuotteiden elinkaarisymykset. Myös tällä saralla on jo paljon tutkimusta tehty ja laajoja hankkeita on SHOK-ohjelmien puitteissa käynnissä.

3. Yhteistyöllä eteenpäin

Oulun yliopiston vahvuus on monitieteellisyys, mikä mahdollistaa poikkitieteellisen tutkimuksen. Lisäksi eri osastot ja tiedekunnat sijaitsevat fyysisesti lähellä toisiaan, minkä ansiosta kanssikäyminen on luontevaa ja tiivistä.

Terästudkimuskeskus voi edelleen kehittää vahvuuksiaan yliopiston sisällä hyödyntämällä entistä enemmän luonnontieteitä, matematiikkaa, kemiaa ja fysiikkaa sekä ympäristötieteitä. Terästudkimuskeskuksen valinta yliopiston kehittämisalaksi antaa tähän nyt myös taloudellisia edellytyksiä

Kansainvälistymisen lisäämiseksi on tutkijakoulutusta edelleen vahvistettava ja tutkijavaihtoa lisättävä. Globaaleilla markkinoilla toimivat alan yritykset voivat antaa tässä vetoapua yliopistolle.

Perämeren kaarella sijaitsevat Rautaruukin ja Outokummun terästehtaat ja niiden yhteydessä toimivat vahvat tutkimuskeskukset ovat yliopiston luontaisia yhteistyökumppaneita. Molemmat yritykset ovat lisäämässä erikoisterästen valmistusta, mikä edellyttää osaamistason yleistä nostamista. Tämä luo tarpeen kasvavaan yhteistyöhön Oulun yliopiston kanssa. Yritykset myös työllistävät valmistavat diplomi-insinöörit ja tohtorit, mitä kautta osaaminen tulee hyödynnettyä teollisuudessa.▲



Ovako keeps our world in motion



OVAKO

a feel for steel

www.ovako.com

Tutkimusta ja innovaatioita Lappeenrannassa

Teksti **Vesa Karvonen**, TkT, Erotustekniikan keskuksen johtaja; **Antti Häkkinen**, professori
Kuvat **Vesa Karvonen**

Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) Erotustekniikan keskus (CST) järjesti vuosiseminaarinsa Lappeenrannassa otsikolla "LUT CST Workshop: Research and innovations for mining and metallurgy" 23.-24.8.2011. Lappeenrannan teknillisen yliopiston Erotustekniikan tutkimuksella on vahvat linkit kaivannaisalalle ja metallurgiaan.



Workshopin avasi Lappeenrannan teknillisen yliopiston tutkimuksesta vastaava **vararehtori Veli-Matti Virolainen**. Virolainen esitteli yliopiston neljän painopisteen strategian, jossa erotustekniikan osaamisella on vahva asema osana tieteellistä laskentaa ja teollisten prosessien mallinnusta.

Erotustekniikan keskuksen **johtaja Vesa Karvonen** esitteli omassa puheenvuorossaan keskuksen tutkimuksen vaikuttavuusalueita ja jäsenverkostoa. Jäsenverkostoon kuuluu 21 yritystä ja 12 tutkimuslaitosta. Jäsenyritykset edustavat useaa eri toimialaa, joka on vahvuus, koska monet globaalit draiverit ja kiristyvä ympäristölainsäädäntö koskettavat samalla tavalla kaikkia toimijoita, jolloin tulevaisuuden erotustekniset haasteet ovat monesti samankaltaisia.

Johtava asiantuntija Kari Keskinen Tekesistä esitteli syksyn 2011 aikana käynnistytävän Green Mining -ohjelman tavoitteita ja sisältöä. Keskeisenä taustadokumenttina uudelle ohjelmalle on ollut Kansallinen mineraalistrategia ja luonnollisesti alan hurja kasvutrendi Suomessa. Tekesin ohjelman tavoitteet ovat kovat; nostaa Suomi mineraalivarojen kestävä käytön globaaliksi johtajaksi ja nostaa toimiala nykyistä isompaan rooliin kansantuotteen ker-



Kari Keskinen

ryttäjä. Keskeisen esitys kiinnosti kovasti yleisöä, koska sen koko ohjelman budjetti on suuruusluokkaa 60 M€.

TkT Sergei Preis, LUT, esitteli omassa puheenvuorossaan koronapurkausmenetelmän (Pulsed Corona Discharge) käyttöä erilaisten jätevesien puhdistuksessa. Optimoimalla sähkönsyöttöä (pulssin kesto ja taajuus) voidaan menetelmän käyttökustannukset pitää edullisempina kuin esimerkiksi otsoinnin.

TkT Arto Laari, LUT, esitteli metallurgisten uuttoprosessien mallinnusta kahdella esimerkillä. Ensimmäisen esimerkin kohteena oli "Gold cyanidati-

on", jossa mallinnuksen avulla etsittiin selektiivisyyden optimipistettä, jolloin happipitoisuus on maksimissa ja syanidin kulutus minimissä. Tohtori Laarin tutkimusaihe on hyvä esimerkki hankkeesta, jossa tavoitellaan tunnettujen haitallisten prosessikemikaalien käytön minimoimista ja mahdollisuuksia korvata ne "vihreämmillä" tuotteilla.

Johtaja Esa Lindell, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, esitteli omassa puheenvuorossaan innovatiivisen ratkaisun, jonka avulla prosessissa saadaan hallintaan kalsium, alumiini ja rauta. Yrityksen oman tutkimustyön tuloksena saatiin varmuus, että em. aineet saadaan hallintaan muuttamalla prosessia ja ottamalla käyttöön itse kehitetty kalsium "Calcium Solvent Extraction" -prosessi. Lindell kertoi kehitystyön vaiheista mielenkiintoisesti ja esityksen grafiikka havainnollisti etenemistä hienosti.

Toimitusjohtaja Mika Nykänen, Metallinjalostajat ry, maalaili omassa esityksessään suomalaisia ja globaaleja trendejä teknologiateollisuudessa ja etenkin metallinjalostuksessa. Kysynnän kasvu useilla tuotteilla painottuu Aasiaan ja markkinat muuttuvat vauhdilla. Vauhdikas ja mielenkiintoinen esitys antoi paljon pohdittavaa myös tutkijoille.

Ensimmäisen päivän viimeisen esityksen piti **professori Urs Peuker** (Technische Universität Bergakademie Freiberg). Esityksen otsikkona oli "Process development and intensification in mineral processing" ja siinä esiteltiin useita mielenkiintoisia tutkimus-esimerkkejä liittyen mm. litiumpitoisten malmien käsittelyyn, öljyn erotukseen öljyhiekasta sekä magnetismin hyödyntämiseen erotustekniikan sovelluksissa.

Professori Peukerin esityksen jälkeen workshopin osallistujat kiipesivät bussiin, excursiokohteena oli Ihalaisen tehdasalue Lappeenrannassa ja tietenkin Nordkalk Oy:n avolouhos. Isäntänä tehdaskierroksella toimi **paikallisjohtaja Eelis Eskelinen**.

Paikallisjohtaja Eskelinen esitteli mieleenpainuvasti kalkkikiven monia käyttö- ja jalostusmahdollisuuksia, joista Ihalaisen tehdasalueellakin on monia esimerkkejä, kuten sementin ja vuorivillan valmistus, wollastonitiin jalostus, karbonaatin jauhaminen paperiteollisuuden täyte- ja päällystysaineeksi jne. Oli mielenkiintoista kuulla, että tämä Lappeenrannan esiintymä on 1,9 miljardia vuotta vanha. Louhoksella riittää hyvälaatuista raaka-ainetta vielä



Urs Peuker

vuosikymmeniksi, nykyinen louhinta-syvyyks on 150 metriä, eli 75 metriä alle merenpinnan tason. Esityksensä loppukevennyksenä Eskelinen muistutti, että maailmassa on kaksi oikeasti merkittävää asiaa; insinööritaito ja kalkkikivi, joita ilman maailma ei olisi näin hieno paikka elää.

Workshopin illallinen järjestettiin Lappeenrannan vanhimmassa osassa, Linnoituksessa. Linnoituksen Krouvi tarjosi erinomaisen makunautinnon, johon yksi syy on ravintolan oma savustamo.

Keskiviikkoamun aloitti **CEO Heik-**

CST;
Tutkimuksen vaikuttavuus

Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

Materiaalitehokkuus

(parempi saanto, vähemmän sivuvirtoja)

Energiätehokkuus

(prosessien sisäinen energiankäyttö)

Vesi

(puhdas vesi, prosessivedet, jätevedet)

CST

9/2010

ki Hyttinen, Larox Flowsys Oy. Hänen vauhdikas esityksensä käsitteli yrityksen patentoimaa letkupumppua ja siihen liittyntä kehitystyötä. Letkupumpun elinkaarikustannuksista vain 4 % tulee itse laitteen hinnasta, 54 % kunnossapidosta ja 42 % energiasta. Letkupumppujen käytettävyys vaativissa pumppaussovellutuksissa, slurry- ja pastatyypisillä aineilla on kilpailukyinen ja monesti ainoa vaihtoehto.

DI Sami Virolainen esitteli indiumin talteenottoa LCD-näytöistä. Aihe liittyy Sami Virolaisen väitöskirjatyöhön. Hän on kehittänyt selektiivisen erotuspro-

Nordkalkin jylhä avolouhos Ihalaisen teollisuusalueella, Lappeenrannan keskustan tuntumassa.



sessin, jolla päästään jopa 99 % saantoon indiumin suhteen. Aihe on erittäin mielenkiintoinen ja tämän tyyppinen tutkimusaihe tulee mahdollistamaan moderneja kierrätysratkaisuja tulevaisuudessa.

Bjarne Ekberg (Development Manager (Research), Outotec (Filters) Oyj), esitteli omassa puheenvuorossaan innovatiivisen menetelmän keraamisten suodinelementtien happopesun optimoimiseksi. Outotecin kehittämällä menetelmällä voidaan pesuhapon kulutusta laskea 90 % ja samalla pienentää suodatuksen elinkaarikustannuksia sekä kemikaalikuormaa. Uudella pesumenetelmällä on saavutettu lisäksi huomattavasti parempia regeneroitumisasteita.

Professori Mika Mänttärin, LUT, esitys käsitteli membraanisuodatuksen monia mahdollisuuksia kaivannais- ja metallurgisessa teollisuudessa. Käytännön esimerkkien kautta aihetta lähestynyt Mänttärin esitteli menetelmän soveltuvuutta esimerkiksi metalli-ionien konsentrointiin, suolanpoistoon, happojen erotukseen ja luonnollisesti erilaisiin vedenpuhdistussovellutuksiin (raakavesi, prosessien kiertovedet ja jätevedet).

Workshopin viimeisessä puheen-



Mika Mänttärin



Antti Häkkinen

vuorossa **professori Antti Häkkinen**, LUT, esitteli tuloksia Red Mudin ve-

denpoistosta. Kyseistä seosta syntyy suuria määriä alumiinin valmistuksessa, ns. Bayer-prosessin sivutuotteena. Aihe on globaalisti tärkeä, koska eri puolilla maailmaa säilötään edelleen Red Mudia korkeassa vesipitoisuudessa, jolloin viime vuonna Unkarissa tapahtuneita allasvuotoja voi edelleen tapahtua dramaattisine seuraamuksineen. Suodatuksella voidaan vettä poistaa niin paljon, että Red Mud on mahdollista varastoida niin kiinteässä muodossa, ettei edellä kuvattuja allasvuotoja tarvitse pelätä.

Workshopin esitykset tukivat sen ot-sikkoo "Research and innovations for mining and metallurgy" erinomaisesti. Kaikissa teollisuuspuheenvuoroissa esiteltiin alaan oleellisesti liittyvä innovaatio, joita täydensivät alan uudet tutkimustulokset, joista useamman voi olettaa kehittyvän teolliseksi sovel-luksiksi ja kaupalliseksi menetelmiksi muutaman vuoden kuluessa. Tämä on tyyppillistä erotustekniikan tutkimuksen alalla. Kova, ilmiölähtöinen tutkimus on useimmiten varsin lähellä alan teol-lisuuden nykyisiä ja tulevia tarpeita.

Workshopiin osallistui tänä vuonna neljäkymmentä alan ammattilaista teol-lisuudesta ja tutkimuksesta.▲



ADC
Arctic Drilling Company
high performance drilling rigs with a comfortable difference

Malminetsinnän palvelut kairausurakoinnin edelläkävijältä







Meiltä myös laadukkaat tuotteet alan ammattilaisille

<p>Arctic Drilling Company</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maanpäälliset ja maanalaiset timanttikairauksen palvelut - Mittaukset 	<p>Boart Longyear</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wireline kairauskalustot - Kairauskoneet - Kallioporauksen kulutustuotteet - Maaporauksen tuotteet 	<p>Numa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uppovasarat <p>Furukawa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poravaunut
--	--	--






Kairauspalvelut: Teollisuustie 26 B 96320 ROVANIEMI
puh. 0400 893 563, 0400 695 587

Tuotemyynti: Valtakatu 49 53100 LPR
puh. 040 168 4244

www.arcticdrillingcompany.com



Joustava varaosa- ja huoltopalvelu pitää pyörät pyörimässä



Luotettava laatu – paras tuottavuus

Sandvikilta saat laitteet, porakaluston ja palvelut kaivostyön kaikkiin vaiheisiin. Johtavana louhinnan ja porauksen ammattilaisina tunnemme alan haasteet ja ratkaisemme ne yhdessä kanssasi. Asiantuntevat ammattilaisemme pitävät laitteesi toimintakunnossa ja kattava huoltoverkosto varmistaa toiminnan vaativissakin oloissa vuodesta toiseen.

Tavataan messuilla

Tekstit **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Leena Forstén**

- ▶ Syyskuussa alan markkinavoimat jylläsivät enemmän tai vähemmän vapaasti. Ulkoilmamaiset kokoontuivat 8.–10.9. Hyvinkään lentokentälle Maxpon merkeissä, kun taas paremmin katetuissa tiloissa viihtyvät komponenttivalmistajat tekivät vuotuisen pyhiinvaelluksensa Tampereen Alihankintamessuille 13.–15.9. Materia-lehti tutustui kumpaankin tapahtumaan.
- ▶ Lisäksi tässä messukoosteessa on Veli-Matti Järvisen raportti Sydneyssä järjestetystä AIMEX 2012 -kaivosnäyttelystä.
- ▶ Vuoden päästä järjestettävä FinnMateria 2012 -messujen valmistelut ovat lähteneet liikkeelle ja messujen päämediana haastattelimme osaa näyttelyn taustavaikuttajista.
- ▶ Keväällä, toukokuussa 2012 Expomarkin *Kaivos-Gruva-Mine* vuorostaan kutsuu alan toimijat Ouluun.

Maxpo, sivut 24-30

Alihankinta 2011, sivut 32-35

AIMEX 2011, sivut 36-38

FinnMateria 2012, sivut 42-43

Kaivos-Gruva-Mine, sivu 86



*Sandvik Mining
Maxpossa*

Maxpo 11

Kansainvälinen maarakennus- ja ympäristöhoitokoneiden erikoisnäyttely järjestettiin nyt 14. kerran ja toistamiseen Hyvinkään lentokentällä. Hyvinkää on osoittautunut hyväksi koontumispaikaksi alan toimijoille.

Tämän vuoden Maxposta tuli suurin kautta aikojen. Suomen Messut, joka Rakennuskonealan Näyttely -yhdistyksen toimeksiannosta toimii messujen järjestäjänä, oli jo hyvissä ajoin kesällä myynyt loppuun kaikki käytettävissä olevat näyttelytilat, yli neljä hehtaaria.

Vähemmän suotuisesta säästä huolimatta lähes 14 000 kävijää tutustui kolmen päivän aikana 146 näytteilleasettajan tuotteisiin ja palveluksiin. Me kiersimme näyttelyn sen toisena päivänä, kaivostoiminta mielessämme.

Kahden vuoden välein pidettävä Maxpo järjestetään seuraavankin kerran Hyvinkään lentokentällä, päivämäärä on 5.-7.9.2013. ▀



Witraktor puskee kaivoksiin

Witraktorin näyttävä CAT-Park näyttelyalueen pääväylänä toimivan kiitoradan alussa vetää kävijöitä puoleensa. Caterpillarin koneet ovat jo vuosia olleet tuttu näky Suomen kaivostyömailla. Kaivosbuumi on yhä lisännyt alan merkitystä Wihuri Teknisen Kaupan liiketoiminnalle. Siinä määrin, että kaivoskoneista tehtiin vuosi sitten erillinen liiketoimintayksikkö.



Kuvassa Kaivoskoneet liiketoiminnan johtaja Olli Siltanen (vas.) ja tuotepäällikkö Kimmo Ulvelin CAT D6T -puskukoneen edessä.

”Kaivosalan osuus liikevaihdostamme on tänään merkittävä. Mineraalien ja metallien kysyntä viittaa siihen, että tämä business on tullut jäädäkseen”, toteaa **Olli Siltanen**, Kaivoskoneet liiketoiminnan johtaja.

Tuotepäällikkö **Kimmo Ulvelin** on 25 vuoden kokemus alalta, joista Wihurilla Caterpillar-koneiden kanssa

jo 9 vuotta.

Hän uskoo CAT-kaluston menestymiseen myös tulevaisuudessa.

”Caterpillar on tunnettu brändi maailmalla. Meille on etu, että suurin osa Suomen kaivostoiminnasta on ulkomaisten yrittäjien käsissä. Näillä yrityksillä on usein muualta maailmalla hankittuja kokemuksia siitä, miten ko-

neemme ja huoltomme toimivat”.

CAT-laitteiston näkyvyys kaivoksissa on suurelta osin koneurakoitsijoiden hartioilla.

”Hartikaisen, nykyään E. Hartikainen Oy, kanssa meillä on ollut yhteistyötä kolmisenkymmentä vuotta. Hartikainen on meidän suurlähettiläämme Siilinjärvellä ja täydentää meidän edus-

Rotatorilta koneita moneen lähtöön

Rotatorin osastolla on katto korkealla. Messupaviljongin edessä on vaikuttava mastoviidakko. Nosturipuomit nousevat suoraan taivasta kohti – ja korkealle. Näyttävä on myös alueen portinvartijana toimiva Kuusakoski Oy:lle toimitettava Hitachi ZX470LCH-3 27- metrisellä purkupuomistolla.

”Maxpo on yksi tärkeimmistä markkinointitapahtumistamme. Satsaamme siihen täysillä. Näyttelytilaa meillä on tänä vuonna käytössämme 4 000 neliötä. Niihin olemme saaneet mahtumaan 50 eri kokoista konetta”, kertoo tuotepäällikkö **Janne Salomäki**.

Osastolla on myös melkoinen ihmis- tungos.

”Uskoisin, että osastollamme vieraillee lähes jokainen Maxpo-messukävijä. Eihän tällaista osastoa voi jättää väliin”, heittää Janne Salomäki.

Rotator on tuonut maahan yli 50 vuotta erilaisia maanrakennuskoneita, kaivukoneita, pyöräkuormaajia, maansiirtoautoja, nostureita, henkilönostimia, kurottajia ja trukkeja.

Yrityksen kotipaikkana on Pirkkala ja huolto- ja myyntiverkosto kattaa koko Suomen.

”Meidän yhdestätoista päämiehistämme Hitachi on ehkä tunnetuin, etenkin kaivospuolella”.

Kaivosteollisuuden osalta varsinaisen kaivoksen lisäksi myös alueen infran rakentamisella on suuri vaiku-

tus konetarpeisiin.”

”Talvivaara on yksi suurista projekteista ja muissakin kaivoshankkeissa olemme pyrkineet olemaan mukana mahdollisuuksien mukaan. Täytyy muistaa, että kokonaisuuden tarjoaminen on meille tärkeää. Haluamme palvelulla asiakasta koneen koko elinkaaren ajan. Suurissa hankkeissa tämä yleensä korostuu”.

Janne Salomäki huomauttaa, että huolto ja jälkipalvelu näyttelevät yhä isompaa osaa Rotatorin liiketoiminnassa. Konekanta on kasvanut vuosi vuodelta ja jälkipalveluiden täytyy toimia. Kaiken kaikkiaan Rotatorilla työskentelee hieman alle 140 henkilöä ja heistä noin 100 työskentelee varaosien, teknisen tuen ja huollon asioiden parissa.

”Kauppa käy ja hyvin menee. Pie- nellä varauksella täytyy kuitenkin suhtautua, sillä media tuntuu priorisoivan negatiivisia uutisia, jotka kylvävät epävarmuutta. Onneksi reaalisella ei ole huomattavissa suuria muutoksia.”, toteaa Janne Salomäki. ▀

tustamme Talvivaarassa. Ab Tallqvist Infra Oy taas pitää lippuamme korkealla Laivakankaalla. Kemin kaivoksessa Tapojärvi Oy käyttää koneitamme myös maan alla”.

Olli Siltanen huomauttaa, että Witraktorilla on myös suoria laitetöitä kaivosyrityksille ja niiden osuutta pyritään nostamaan.

”Kaivokset näkevät koneemme osana isompaa kokonaisuutta ja laskevat niistä saatavan hyödyn sen perusteella. Ne pystyvät myös räätälöityjen huoltosopimusten avulla minimoimaan tuotantohäiriöiden riskit. CATit koetaan alan Mersuiksi. Asiakkaamme voivat luottaa siihen, että he ostavat laatua”.

Witraktor toimittaa Kevitsalle raskasta kuljetuskalustoa. Tänä vuonna yritys toimittaa viisi Caterpillarin valmistamaa kiviautoa, joiden kunkin kuljetuskapasiteetti on 226,8 tonnia. Ensi vuonna toimitetaan lisää autoja, joiden kuljetuskapasiteetti on peräti 313 tonnia.

Toimitukseen kuuluu myös mm. pyöräpuskukone, joka on ensimmäinen laatuaan Suomessa. Sen puskkapasiteetti on 100 tonnia, ja se on ketteryytensä ansiosta hyvin käyttökelpoinen eri tehtäviin avolouhoksessa. Australiassa tällaisista koneista on hyviä kokemuksia.

”Business sujuu. Meillä on paljon kauppoja kotimaahan. Ei voi valittaa”, toteaa Olli Siltanen. ▀



Rotator Oy:n maanrakennuskoneiden tuotepäällikkö Janne Salomäki on tyytyväinen Maxpon antiin. Taustalla Hitachi ZX470LCH-3 SLD 27 metrin purkupuomistolla varustettu kaivukone valmiina töihin.

Senatel™ Powerfrag™



Uuden sukupolven
Senatel™ Powerfrag™
emulsiopatruunat
palveluksessanne.



Orica Finland Oy
puh. 010 3212 550
sposti: finland@orica.com

www.oricaminingservices.com



Vimelcolla erikoinen työnäytös



Lauri Rahikaisen (vas.) ja Mika Lampisen takana messuilla asiakkaalle luovutettu irlantilainen Powerscreen Chieftain 1400 -täriseula, Suomen ja maailman myydyin mobiiliseula.

Kiviaines- ja kierrätysalan työkoneiden maahan-
tuontiin erikoistunut hyvinkäläinen Vimelco
järjesti Maxpolla erikoisen työnäytöksen.

”Kotikentätunna taisimme saada rantatontin”, kommentoi tuotepäällikkö **Lauri Rahikainen** keskelle yrityksen näyttelyosastoa kerääntyneitä sadevesilammikkoa.

Vimelcolaiset eivät jääneet ihmettelemään. Nopeasti saatiin paikalle sepelikuorma, ja kaivin- ja lastauskoneiden keskellä myyntipäällikkö **Mika Lampinen** tarttui lapion varteen.

Tempaus toimi hyvin vetonaulana. Ohikulkijat pysähtyivät tarkistamaan mistä firmasta näin reippaita miehiä löytyy. Vielä enemmän väkeä vetivät kuitenkin varsinaiset työnäytökset CHIPPO-puuhakkurilla.

Vimelcon osaamisalueena on materiaalin murskaus, seulonta ja erottelu sekä kiviaines että jäte- ja energiapuualalla.

Yrityksen päämiehiä ovat itävaltalainen kierrätysalan konevalmistaja *Komptech*, mobiileja kivimurskia ja -seuloja valmistava irlantilainen *Powerscreen*, sekä kiinteitä seulontalaitteita ja erottimia valmistava itävaltalainen *Binder+Co*.

Jämsänkoscella Vimelcolla on omaa valmistusta. Ykköstuotteena on patentoitu WBG-välppä.

”Olemme toimittaneet tätä Rautaruukin teräksestä valmistettua tukkeentumatonta kankivälppää mm. Talvivaaralle”, kertoo Mika Lampinen, jolla on oma osuutensa laitteen kehittämisessä.

Vimelcolla on juhlavuosi meneillään. Yhtiön perustamisesta on kulunut 25 vuotta.

”Toiminta lähti alkujaan liikkeelle kaukolämpöputkien maahan-
tuonnista, mutta viimeiset 15 vuotta pääosassa ovat olleet materiaalin mekaanisen käsittelyn työkoneet. Vaikka murskausprosessi onkin kovin erilainen kivenmurskauksessa kuin esim. risupaketin myötä merkitystään kasvattaneessa puunmurskauksessa, laitteiden toimittaminen ja jälkimarkkinointi on kuitenkin samanluonteista materiaalista riippumatta. Kaivospuolella näen työsarkaa etenkin *Binderin* seulojen ja *Telestackin* kuljetinjärjestelmien tunnettavuuden parantamisessa”, sanoo Lauri Rahikainen. ▴



YTM-Industrial työtehokkuuden vaalijana

”Teollisuudessa on fiksua väkeä. Ymmärretään, että hyvät työskentelyolosuhteet lisäävät tuottavuutta. Kaivosala on omaksunut tämän ajattelutavan”, sanoo **Simo Jylhänkangas**, YTM-Industrialin myyntipäällikkö.



Nick Quaytaal (vas.) ja Simo Jylhänkangas

YTM-Industrial otti kaivannaisteollisuuden yhdeksi pääkohteeksi kolmisen vuotta sitten ja on urakoitsijoiden kautta päässyt mukaan moneen alan projektiin.

”Jokainen uusi kaivos on merkittävä kasvukeskus. Niiden ympärille syntyy hyvin moninaista toimintaa. Rakennetaan infraa ja asuntoja, ja syntyy uusia palveluja. Meidän asiakkaillemme ne merkitsevät lisää työtä, jolloin mekin pääsemme peesiin. Tahti paranee päivä päivältä”, toteaa Simo Jylhänkangas.

Kaivostyömailla operoiville urakoitsijoille YTM-Industrial tarjoaa laitteisiin ja työkoneisiin keskusvoitelua, paloturvallisuutta ja puhdasta ilmaa.

”Epäpuhtaudet hengitysilmassa vievät nopeasti sekä työtehon että -halun. Suodattimien avulla ohjaamon sisäilma pysyy raikkaana. Hollantilaisen päämiehemme FreshFilterin johtaja **Nick Quaytaal** on paikan täällä Hyvinkäällä tutustumassa suomalaisiin koneurakoitsijoihin. Kaivospuolella suodattimet ovat palosammuttimien ohella

hyvin kysyttyjä lisävarusteita mobiilikalustoon”.

Lincoln-keskusvoitelujärjestelmät kuuluvat myös YTM-Industrialin kärkituotteisiin.

”Ne myyvät hyvin. Kysyntä ja toimitukset ovat jo taantuman edeltävällä tasolla. Kaivosalalla tapahtuu jatkuvasti. Markkinat eivät hevillä hetkähä. YTM-Industrial on löytänyt paikkansa tämän alan palvelijana”, arvelee Simo Jylhänkangas. ▴

RATKAISUT KONEIDEN JA KALUSTON TYÖTEHOKKUUDEN TURVAAMISEKSI

<p>LINGOLIN</p> <p>KESKUSVOITELUJÄRJESTELMÄT</p> <p>VOITTELEE VALITUT KONEET AUTOMAATTISESTI JA PIDENTÄÄ KÄYTTÖIKÄÄ.</p>	<p>YTM FireStop</p> <p>MOOTTORITILAN PALONTORJUNTA</p> <p>AKTYVOITUU HETI PALON SYTYTYSSÄ JA ESTÄÄ TULEN LEVIÄMISEN.</p>	<p>FreshFilter</p> <p>OHJAAMON SUODATTIMET</p> <p>PUHDISTAA OHJAAMON TUULIOILMAN EPÄPUHTAUKSISTA.</p>	<p>FHC</p> <p>PAKOKAASU-SUODATTIMET</p> <p>RATKAISU, SUIKUTTUJEN TILOJEN PÄÄSTÖONGELMIIN.</p>
MUITA TUOTTEITAMME:			
<p>LINGOLIN</p> <p>AKKUKÄYTTÖISET RASVAPURISTIMET</p> <p>KAIVOSPELAKSISIHEN 14,4 V, 1700MAH RASVAPURISTIN AUTOMAATTIKÄYTTÖÖN.</p>	<p>simalube smart lubrication</p> <p>AUTOMAATTIVOITELULAITTEET</p> <p>VOITTELEE KONTEEN AUTOMAATTISESTI VOITELUTARPEEN MUKAAN.</p>	<p>Gespasa</p> <p>SIIRRETTÄVÄT TANKKAUSPUMPUT</p> <p>DIESEL-, HYDRAULI- JA VAIHTEISTO-ÖLJYJEN TANKKAUKSEEN.</p>	<p>ABSOL</p> <p>IMEYTYSAINEET</p> <p>PALON- JA LIIKKÄUHTOJURTTAAN, SITOO YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET NESTEET.</p>

YTM-INDUSTRIAL OY



PETIKONTIE 20, 01720 VANTAA
PUH. 029 006 230, WWW.YTM.FI



**MINING SAFELY.
MINING MORE.
MINING RIGHT.**



©2011 Caterpillar – Kaikki oikeudet pidätetään. CAT, CATERPILLAR, niiden vastaavat logot, "Caterpillarin keltainen" ja POWER EDGE -tuote-
-asu, samoin kuin tässä käytetyt yhtiön ja tuotteiden identiteetit ovat Caterpillarin tavaramerkkejä ja niiden luovaton käyttäminen on kiellettyä.

Olli Siltanen, Vantaa puh. 020 510 2400
Kimmo Ulvelin, Tampere puh. 020 510 5977
Jaakko Autio, Oulu puh. 020 510 3802

WIHURI OY TEKNINEN KAUPPA /Witraktor
Kiitoradantie 4, Vantaa
p. 020 510 10

WITRAKTOR



Isot kauhat alavaunujen rinnalle



Talvivaaralle valmistettu kauha tilavuudeltaan 18,5 m³. (Kuva A. Häggblom)

Kokkolalainen Ab A. Häggblom Oy on Pohjois-Euroopan johtava telaketjukäyttöjen ja alavaunujen valmistaja.

”Niin pyrimme olemaan tulevaisuudessaakin. Rakentamamme alustat löytyvät maailman jokaiselta mantereelta eri maanrakennuskoneista. Osaamistamme ja kehittämäämme teknologiaa hyödynnetään myös muissa teollisissa ratkaisuisissa”, toteaa yrityksen toimitusjohtaja **John Hagnäs**.

Häggblom oli Paakkola Conveyors’in yhteistyökumppanina mukana suunnittelemassa ja valmistamassa Talvivaaran viime syksynä käyttöön otettua mittavaa kuljetus- ja läjitysjärjestelmää. Sen keskeisenä elementtinä on yli 400 metriä pitkä liikkuva kuljetin. Häggblomin osuus toimituksesta oli kuljetusjärjestelmän alustan ja telaketjukäytön suunnittelu ja valmistus.

”Siihen tarvittiin yhteensä 11 alavaunua, joista jokaisen kantavuus on satoja tonnia. Vaunut ja telarungot valmistimme Kokkolan konepajoillamme”, kertoo John Hagnäs. Projekti oli onnistunut, ja heti perään rakennettiin toinen vastaava laite.

Yhteistyö Talvivaaran kanssa on poikinut Häggblomille muitakin businessmahdollisuuksia.

”Isot kauhat raskaille työkoneille on tuote, jonka valmistukseen olemme määrätietoisesti panostaneet. Tämä on strateginen valinta. Koneiden koot ja tehot sen kun kasvavat ja niihin tarvi-

taan yhä isompia kauhoja. Samalla kauhojen käyttöikä ja huoltoväli- en taloudellinen merkitys käyttäjälle korostuu”.

Hän toteaa heti perään, että pienemmissä kauhoissa löytyy etevä valmistaja Suomestakin. Mutta valmistajien rivit harvenevat, kun siirrytään koossa ylöspäin.

”Lähin kilpailija meidän kauhamme kokoluokassa löytyy Englannista.”

Vuosia jatkuneen kehitystyön ja oikean materiaalivalinnan tuloksena Häggblom on onnistunut merkittävästi



John Hagnäs

pidentämään kauhansa huoltovälejä.

”Kovassa käytössä lasketaan, että kauha on noin 1 100 käyttötunnin jälkeen perushuollon tarpeessa. Testeissä kauhamme ovat kestäneet melkein puolitoista kertaa kauemmin”.

Häggblom toimitti kesäkuussa Talvivaaralle tähän asti suurimman valmistamansa kauhan. Kauhan tilavuus on 18.5 kuutiometriä (kuva vasemmalla). Toinen on työn alla ja Kokkolassa odotetaan kolmannen tilaamista.

”Meille tämä on hieno avaus. Alavaunut tuovat meille peruskuorman, mutta kauhoissa näemme uutta kasvupotentiaalia. Haasteita kuitenkin riittää, jokaisella koneella on oma kiinnitysmekanisminsa. Näin ollen suurten sarjojen tavoittaminen edellyttää yhteistyötä koneiden valmistajien kanssa. Hitachi on käynyt meillä vierailulla, ja

olemme tehneet heille tarjouksen Euroopan markkinoiden osalta. Totta kai he odottavat, että pystymme esittämään tarpeeksi vakuuttavia referenssejä. Se prosessi on nyt käynnissä”.

Kaivosteollisuuden uusi tuleminen on John Hagnäsien mielestä alan yhteistyöpartnereille ja koko Suomen taloudelle merkittävä kasvunvauhdittaja.

”Sääli vaan, että on päässyt syntymään pula kaivosihmisistä. Meidän kaltaisillamme valmistajilla riesana taas on krooninen pula hitsareista. Eikä jatkuva puhe mahdollisen taantumun tulosta ole yrittäjälle avuksi. Pankit ovat jo vyötä kiristämässä. Se näkyy välittömästi rahoituskustannusten nousuna. Muuten kaikki on hyvin. Ajamme täysillä ja uskomme tulevaisuuteen”, toteaa John Hagnäs. ▲

Autotallista se alkoi

Ab A. Häggblom Oy on perheyritys, joka sai alkunsa perustajansa **Alf Häggblomin** omakotitalon autotallista vuonna 1954. Alf aloitti korjaamalla vuotavia öljytynnyreitä, mutta siirtyi pian maansiirto- ja kaivinkoneiden korjaamiseen. Vuonna 1967 hän investoi hydrauliseen telaprässiin telaketjujen huoltoon. Siitä yritys lähti kasvuun. Vuonna 1983 silloiset tilat kävivät ahtaiksi ja yritys investoi uusiin tuotantotiloihin. Seuraavana vuonna Häggblom sai Kuopiolaiselta Junttan Oy:lta kyselyn paalutuskoneen telaketjualustojen valmistuksesta – yhteistyö jatkuu vieläkin. Myös silloiset Tamrock ja Lokomo kiinnostuivat Häggblomin vaunuista, ja yhtiön erikoistuminen räätälöityjen alustojen suunnitteluun ja valmistukseen alkoi. Siitä lähtien tuotantokoneistoa on jatkuvasti modernisoitu. Vuonna 2008 Häggblom rakensi toisen, kokonaan alavaunujen valmistukseen keskittyneen konepajan Kokkolaan. Yhtiön liiketoiminnassa jälkimarkkinoinnin merkitys on vahvassa kasvussa. Yhtiöllä on Kokkolassa suomen suurin kulutus- ja varaosavarasto.

Yhtiön palveluksessa on vajaa 80 henkilöä ja sen liikevaihto on noin 22 miljoonaa euroa. Yhtiön pääomistajana on tänään rahoitusyhtiö Profita/Wedeco, vähemmistöosakkaina **John Hagnäs** sekä **Boris, Åke** ja **Sune Häggblom**. **John Hagnäs** tuli Kemiran palveluksesta konepajayhtiön toimitusjohtajaksi 4,5 vuotta sitten.

”Tuntuu siltä kuin minuun oltaisiin tyytyväisiä, kun olen saanut jäädä taloon”, toteaa John Hagnäs. ▲

Tehosta ja paranna kaivostoiminnan kannattavuutta tuotannonohjauksella

Schneider Electric ja Logica kehittävät ja tarjoavat yhdessä tuotannonohjausjärjestelmiä suomalaiselle kaivosteollisuudelle. Ratkaisuihin yhdistyy Logican vahva IT- ja kaivosteollisuuden osaaminen sekä Schneider Electricin kehittämä, kaivosteollisuuteen suunniteltu tuotannonohjaussovellus.

- Seuraa, valvo ja paranna työvuoroja, henkilöstön osaamista, pääsyn- ja kulunvalvontaa
- Seuraa energian- ja tuotannon materiaalikulutusta yhdistettynä tuotannon tilaan
- Seuraa, mittaa ja raportoi turvajärjestelmien toimintaa
- Optimoii liikkuvaa kalustoa ja niiden huoltoa
- Pienennä ja identifioi seisokkiaikoja
- Optimoii ja analysoi tuotantoa
- Optimoii materiaalivirtoja

Lisätietoa

Logica

Matti Nummi, puh. 040 0591013,
matti.nummi@logica.com

Schneider-Electric

Veli-Matti Järvinen, puh. 050 66127,
veli-matti.jarvinen@schneider-electric.com



FLINKENBERG
steel

Puh: (09) 859 911
www.flinkenberg.fi

TERÄKSET JA ESIKÄSITTELYPALVELUT NOPEASTI JA AMMATTITAITIDOLLA

Laser-, plasma-, viesteplasma- ja polttoleikkauk-
kappaleet tarvittaessa myös särmättynä,
sinkopuhallettuna ja esikoneistettuna.

Teräsvarastot Valkeakoskella ja Ruotsissa
sekä Kajaanissa Ykkösmetalli Oy:n tiloissa.



Varastolaadut mm:
XAR 400, 450, 500
XABO 460
N-A-XTRA M700



PALVELUKETJU KAIVOSTYÖHÖN



Ab A Häggblom Oy räätälöi asiakkailleen palvelujärjestelmän, jolla kaivetaan esiin maanrakennustyön parhaat tehot. Häggblom palveluketju toteuttaa asiakkaan konerakennetarpeet suunnittelusta valmiiksi tuotteiksi. Lisäksi varmistamme koneiden tehokkaan toiminnan kattavalla huolto- ja varaosapalvelulla.

Siirretään yhdessä maata täältä tulevaisuuteen!

JOHN HAGNÄS
Toimitusjohtaja
Ab A Häggblom Oy



AB A HÄGGBLOM OY • Yrittäjätie 12, 67100 Kokkola
Puh. 0207 658 200 • Fax 0207 658 229 • info@haggblom.fi • www.haggblom.fi



Alihankinta 2011



Tekstit **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Leena Forstén**

Tampereen Messut järjesti 13.–15.9. Teollisuuden alihankinnan ammattimessut 21. kerran. Kolmen päivän aikana yhteensä 15 721 messuvierasta tutustui 859 näyttelyasettajan osaamiseen.

Näytteilleasettajien lukumäärän mukaan Alihankinta on Suomen teollisuuden suurin messutapahtuma. Pelkästään alihankinnan erikoismessuina näyttely on Euroopan toiseksi suurin. Ainoastaan Pariisissa alihankkijoille tarjotaan väljemmät puitteet.

Olimme ajoittaneet vierailumme toisen messupäivän aikaiseen aamuun, mutta niin oli muutama tuhat muukin messuvieras tehnyt. Vilske, ja tungos, alkoi jo parkkipaikan etsimisessä. Si-

sällä tunnelma sen kuin tiivistyi. Mielienkiintoista nähtävää riitti joka puolella, neljän hallin verran. Suuntavaisto joutui koetukselle. Onneksi meillä oli lehdistön edustajina omat navigaattorit käytössämme. Messujen myyntijohtajan **Ville Keskinen** ja projektipäällikkö **Raimo Pylvänäisen** opastuksella kaikki tavoittelemamme rastit löytyivät helposti ja nopeasti talon oman väen oikoreittejä käyttäen.

”Onhan tämä iso näyttely, mutta isompikin voisi olla. Nyt näyttelytilat myydään loppuun melko varhaisessa vaiheessa. Tämä on harmillista. Varsinkin kun pyrkimyksenämme on saada lisää ulkomaisia toimijoita mukaan. Olemme silti edenneet jonkin verran. Tänä vuonna 16 maata oli edustettuna näytteilleasettajien joukossa. Ulkomaisten yritysten lukumäärä oli kuitenkin edelleen suhteellisen pieni”.



Projektipäällikkö Jani Maja kantoi päävastuun tämän vuoden alihankintamessujen järjestelyistä. Hymystä päätellen hänen tyytyväisyysasteensa oli sama kuin ulkopuolisen tutkimuslaitoksen, Suomen Aktiivieto Oy:n messukävijöiden piirissä mitaama, eli 99,0 %.



Tampereen messujen myyntijohtaja Ville Keskinen (oik.) ja projektipäällikkö Raimo Pylvänäinen esittelevät A-hallin lehteriltä avautuva messumaisemaa.

Ville Keskinen arvioi, että lisäneliölle olisi kysyntää. Mahdollinen laajentuminen ei kuitenkaan ole yksistään Tampereen messujen käsissä. Kiinteistön omistaa ja sitä hallinnoi erillinen yhtiö. Tampereen Messuilla on osuus yhtiössä, jonka suurin omistaja on Tampereen kaupunki.

Kuten hallin nimi kertoo, se palvelee messujen ohella kaupungin urheilutoimintaa.

Tänä vuonna hallissa järjestetään 20 messutapahtumaa, mutta ainoastaan osassa niistä kaikki tilat ovat käytössä.

”Yhteistoiminta kaupungin urheilutoimen ja seurojen kanssa sujuu mainiosti. Hallia käyttää monen lajin edustaja eikä mikään tila juuri jää käyttämättä kuin hetkeksi”, toteaa Ville Keskinen. ▴

Pohjoinen kaivosbuumi noteerattu Saksassa

”Suomi ja Ruotsi ovat meille kiinnostavia markkinoita. Huomattava osa kaivosteollisuuden teollisuuden laite-toimittajista on täältä lähtöisin. He ovat meille tärkeä asiakasryhmä”, toteaa **Britta Schirpke**, joka vastaa saksalaisen teräsäitin ThyssenKrupp Steel Europein karkealevy-yksikön vientimyynnistä Euroopassa. Tapasimme hänet Oy Flinkenberg Ab:n osastolla. Flinkenbergin toimitusjohtaja **Bernt Ehrnrooth** teki hänelle seuraa.

”Thyssen on meidän päätoimittajamme levypuolella. Yhteistyö sujuu erinomaisesti ja on tehnyt sitä jo viisitoista vuotta. Isot konepajat Suomessa ja Ruotsissa sekä niiden alihankkijat ovat meidän yhteistyöpartneriämme. Toimitamme heille Thyssenin erikoislujia ja muita teräksiä”, kertoo **Bernt Ehrnrooth**.

Valkeakosken teräspalvelukeskuksessaan Flinkenberg leikkaa levyt määrittöihin asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Keskukseksi on käytössä viisi leikkauslinjaa: plasmaleikkaus, polttoleikkaus sekä laser- ja kirkkaiden leikkauslinjat.

Britta Schirpke toteaa, että Thyssenin erikoislujat nuorrutuskarkaistut rakennerätket, kylmämuovattavat PAS-terätket ja kovat kulutusta kestävät

Britta Schirpke ja Bernt Ehrnrooth



erikoisrakennerätket ovat varsinkin laitevalmistajien suosimia.

Tämä on Britta Schirpken kolmas Suomen vierailu ja Alihankintamessuille hän on tullut tapaamaan Flinkenbergin teräslevyasiakkaita. Hän kiertää työnsä puolesta ahkerasti Eurooppaa, joten hänellä on hyvä kuva siitä, missä markkinoilla mennään.

Hänen arvionsa on (14.9.), että teräksen kysyntä jatkuu vahvana suurimmissa osassa Eurooppaa, joskin pelko mahdollisen finanssikriisin vaikutuksista on jo havaittavissa Espanjassa, Kreikassa ja eritoten Italiassa, jossa maan lukuisat pienet valmistajat ovat joutumassa rahoitusvaikeuksiin.

”ThyssenKrupp on maailmankuu-

lu brändi ja edustaa saksalaista laatua. Tuotevalikoima on laaja ja saamme heidän asiantuntijoiltaan arvokasta apua markkinoinnissa ja asiakaspalvelussa. Järjestämme Kokkolassa ja Joensuu-ssa parin viikon päästä asiakkaillemme ja sidosryhmillemme teräseminaarin, jossa tekniikan tohtori **Jürgen Kaiser** kertoo Thyssenin erikoislujista ja kulu- tusta kestävästä teräksistä”, kertoo Bernt Ehrnrooth.

Myöhemmin hän puhelimesta arvioi 29.9. pidettyä seminaaria menestykseksi: ”Paikalla oli kymmenkunta laitevalmistajien ja koneurakentajien edustajaa. Käydyissä keskusteluissa teräksen toimittaja tuli entistä lähemmäksi loppuasiakasta”. ▲

Perheyhtiö Oy Flinkenberg Ab, 90 v

John R. Flinkenberg perusti yhtiön vuonna 1921 ja hän johti sitä vuoteen 1960 saakka jonka jälkeen häntä seurasi hänen vävynsä Johan von Fieandt. Perheeseen kuuluva Bernt Ehrnrooth otti vuorostaan toimitusjohtajan tehtävät vastaan vuonna 1990. Jo neljäs sukupolvi on edustettuna yrityksen hallituksessa.

Flinkenberg toimi pitkään ns. agentuuriliikkeenä edustaen lukuisia eri alojen valmistajia mukaan lukien teräs- ja metallialan tehtaita. Tänäpäin Flinkenberg tuo maahan teräksen lisäksi elektronikan komponentteja, akkuja sekä teollisuuskemikaaleja ja työkaluja. Yhtiön n. 60 miljoonan liikevaihdosta suurin osa tulee teräskaupasta, johon kuuluu teräksen jatkojalostus Valkeakoskella ja Keravalla. ThyssenKrupp Steelin erikoislujia ja kulutusta kestäviä teräksiä on lisäksi varastossa Kajaanissa ja Ruotsissa.

Flinkenberg omistaa 40 % Schmolz+Bickenbach Oy:ssä, joka tuo maahan pitkiä erikoisteräksiä. Näiden varastointi ja esikäsitely tapahtuu Flinkenbergin teräspalvelukeskuksessa Valkeakoskella. ▲

Schmolz+Bickenbach Oy



Schmolz+Bickenbachilla on messuilla oma osasto aivan Flinkenbergin naapurissa.

Yritys tuo maahan pyörötankoa. Automaattiteräksiä mita-alueella 5–120 mm, rakenneräksiä mitoissa 200–510 mm, nuorrutusteräksiä mitoissa 30–725 mm ja hiietyteräksiä mitoissa 130–725 mm. Varastointi ja esikäsitely suoritetaan Valkeakoskella. ”Kauppa pyörii hyvin”, vakuuttavat toimitusjohtaja **Jouko Somppi** (vas.) ja myyntipäällikkö **Kauko Murole** (kesk.). Kuvassa he ovat yhdessä Schmolz+Bickenbach Oy:n asiakasvastaavien **Kati Yli-Hakkolan** ja **Jussi Toivosen**, sekä asiakkaansa **Martti Pietilän** (oik.) kanssa. ▲

Tibnor on kotiutunut alihankintamessuille

"Alihankinta täyttää kaikki messuille asetettavat mitat. Jönköpingin Elmiällä on jonkin verran enemmän kävijöitä, mutta on kuitenkin muistettava, että Ruotsin teollisuus on meidän teollisuuttamme 3-5 kertaa isompi", toteaa Tibnor Oy:n toimitusjohtaja **Håkan Eriksson**.

Hän luonnehtii messuja tärkeäksi markkinointikanavaksi.

"Totta kai haemme täältä näkyvyyttä, mutta messujen tärkein anti on siinä, että sen yhteydessä avautuu mahdollisuus tavata iso osa asiakkaistamme yhtä aikaa. Samalla asiakkaat tapaavat toisiansa. Meillä on tapana järjestää toisena messupäivän illanistujaiset yhteistyökumppaneillemme. Asiakaskuntamme edustaa hyvin laajaa tuotevalikoimaa, joten illan aikana pohditaan alan kehitystä ja ajankohtaisia kysymyksiä hyvin monenlaisista näkövinkkeleistä. Harvemmin kokoonnutaan tällaisessa kokoonpanossa. Me tibnorilaiset saamme arvokasta palautetta ja ohjeistusta siitä, mihin meidän pitäisi panostaa".

Håkan Erikssonin mukaan messuilla oleminen saattaa käydä myyntimiehelle vereen.

"Kävijöiden joukossa on kollegoita, jotka ovat jättäneet työelämän jo vuosia sitten. Tuntuu mukavalta nähdä näitä konkareita".

Kysymykseen, miten Tibnorilla pyyhkiä, on selkeä vastaus:

"Kehitys on tänä vuonna ollut positiivinen kaikilla tuotealueillamme. Raskaat konepajat, elektroniikkateollisuuden alihankkijat sekä levynleikkaajat ovat toimineet vetureina".

Håkan Eriksson



Tibnorin tuotevalikoima jakautuu kolmeen pääryhmään; non ferrous -metallit (lähinnä alumiini ja kupari), ruostumattomat teräkset sekä erikoisteräkset ja valssaus tuotteet.

"Meillä on monta jalkaa tukenamme. Levyt, tangot ja putket ovat tärkeimmät. Tarjoamme sahausta ja levyn leikkausta. Kysyntää on, mutta kilpailu on kovaa", toteaa Håkan Eriksson. ▀

Ruukki on asiakkaidensa käytettävissä

"Me ruukkilaiset osallistumme alihankintamessuille tavataksemme yhteistyökumppaneitamme. Kolmen messupäivän aikana on mahdollista tavata suuri joukko asiakkaita. Nämä messut ovatkin alan tärkein yksittäinen tapahtuma Suomessa tarjoten myös erinomaisen mahdollisuuden uusien tuotteiden ja palvelujen esittelyyn", kertoo

johtaja **Pekka Oja** Ruukista. "On tärkeää olla läsnä markkinoilla, kuunnella asiakasta ja myös näyttää, että olemme heitä varten".

Ruukki esitteli tänä vuonna laajasti palveluvalikoimaansa. Ruukki tarjoaa asiakkaille osavalmistuspalveluita ja räätälöityjä ratkaisuja aina tuotekehityksestä ja sovellustuesta logistisiin ratkaisuihin asti. Osastolla olikin esillä erilaisten tuotteiden laaja kirjo, joissa näkyi myös asennusvalmiiden osien toimitusmahdollisuuksia.

"Me pystymme toimittamaan asiakkaan tarpeen mukaan esimerkiksi räätälöityjä putkimuotoja, joihin voidaan vielä yhdistää materiaalin lujuus. Mah-

dollisuudet tuotesovellutuksille ovat todella laajat", Pekka Oja kertoo.

Ruukki pystyy tarjoamaan asiakkailleen laajan palveluvalikoiman myös ruostumattomalle teräkselle ja alumiinille. Uutena palvelukonseptina messuilla esiteltiin Ruukki Flex -palvelu. Ruukki Flex tarjoaa ruostumatonta terästä ja alumiinia täsmälleen asiakkaan tarvitsemissa mitoissa. Asiakas säästää niin energia-, pääoma-, kone- kuin hävikkikustannuksissakin. "Miksi tyytyä standardimittoihin, jos on mahdollista saada asiakkaan omaan tuotantoon parhaiten sopiva ratkaisu?"

Messuilla esiteltiin uutuuksena myös Vuoden paras ongelma 2012 -haaste.

"Haluamme tuoda esille asiakkaidemme käytettävissä olevaa teknisen asiakaspalvelun ja sovellustuen osaamista. Tiimimme koostuu eksperteistä, jotka kykenevät vastaamaan vaativimpiinkin haasteisiin, ja meitä on aina helppo lähestyä. Kysymyksiä ja vastauksia esitellään asiakkaiden luvalla myös kotisivuillamme".

Ruukki kehittää jatkuvasti toimintatapojaan, jotta asiakkaita voitaisiin palvella entistä paremmin ja joustavammin.

"Uskomme, että asiakaspalveluun ja asiantuntijuuteen panostamalla pystymme auttamaan asiakkaitamme menestymään tiukassa kansainvälisessä kilpailussa nyt ja tulevaisuudessa", Pekka Oja painottaa. ▀



Pekka Oja

Ovako on lähellä asiakasta



”Keväällä kauppa lähti kunnolla käyntiin ja nousu on jatkunut siitä lähtien. Teräksen kysyntä ei vielä ole saavuttanut vuoden 2007, eli lamaa edeltävää tasoa, mutta tilanne on vähintään tyydyttävä”, toteaa **Heikki Nyholm**, joka Ovako Bar Oy Ab:n toimitusjohtajana vastaa Ovakon toiminnasta Suomessa.

Viime syksystä lähtien, jolloin Triton Partners osti pääosan Ovako-ryhmästä, Imatran terästehdas pitää yhdessä Turengin teräspalvelukeskuksen kanssa konsernin Suomen lippua ylhäällä. Wire-divisioona ja sen Suomen yksiköt Koverharissa ja

Taalintehtaalla jäivät kaupan ulkopuolelle.

”Alihankintamessut ovat teräs- ja konepajateollisuuden tärkein messupahtuma Suomessa. Messut ovat hyvä tilaisuus tavata kerralla paljon Ovakon asiakkaita, niin vanhoja tuttuja kuin uusiakin kasvoja, ja kertoa ajankohtaisia asioita Ovakosta. Koko myyntihenkilöstö on vuorollaan mukana messuilla ja kaikki pääsevät tutustumaan asiakkaisiin. Tämä on tärkeää myös tavallisesti puhelimitse asioita hoitaville myyjille. Myös Imatran tekninen asiakaspalvelu on tiiviisti mukana messuilla”, sanoo Heikki Nyholm.

”Ovako huolehtii teräksen saatavuudesta. Sekä Imatran terästehtaan että Ruotsissa olevien Smedjebackenin ja Boxholmin yksiköiden palvelut ja tekninen tuki ovat saatavilla suomen kielellä. Turengin teräspalvelukeskuksessa on Suomen laajin erikoisteräsvalikoima ja moderni pienerä- ja katkaisupalvelu. Terästen saatavuuden varmistaa tiivis yhteistyö jälleenmyyjäverkoston kanssa ympäri Suomen”, kertoo Heikki Nyholm.

Ovako Bar Imatra vastaa noin viidesosasta konsernin liikevaihdosta, joka oli viime vuonna 1,1 miljardia euroa. Konsernin terästuotanto oli 1,3 miljoonaa tonnia, josta valssattua 1,1 miljoonaa tonnia. Pidemmälle jalostettuja tuotteita tuotettiin 0,5 miljoonaa tonnia. Konsernin palveluksessa oli 3 000 henkilöä, joista vajaa 600 Suomessa.

Ovakolla on 14 tuotantolaitosta eri puolella Eurooppaa. Ne on jaettu viiteen liiketoiminta-alueeseen: Bar Hofors-Hällefors, Bar Imatra, Bar Smebox, Bright Bar sekä Tube and Ring.

Käydessämme osastolla Imatra Bar oli juuri avautumassa. Pöydät oli katettu koreiksi. Asiakkaita ja yhteistyökumppaneita odotettiin muiden messuvieraiden lisäksi. ▴



Kumera Machineryn toimitusjohtaja Hannu Pöntinen (oik.) ja myyntipäällikkö Harri Suokas ovat syystä tyytyväisiä.

Kumera Machinery ajaa täysillä

Kumera Machinery Oy:n tehdas Kylmäkoskella palvelee lähinnä kotimaista raskasta metalliteollisuutta. Asiakkaiden päätoimialat ovat puu- ja paperikoneteollisuus, energiateollisuus, off-shore ja metallurginen teollisuus. Tehdas valmistaa tilaustyönä asiakkailleen isoja ja vaativia komponentteja. Sen lisäksi yhteistyössä Riihimäellä sijaitsevan Kumera Technology Centerin kanssa suunnitellaan ja valmistetaan laitteistoja metallurgiseen teollisuuteen. Yhtiön tähtituote ovat kuparisulatojen höyrykuivaimet, joissa Kumeralla on johtava asema maailmassa. Myös Kumera-konsernin muille yksiköille tehdään alihankintaa. Tehtaan erikoisosaaminen on vaativien teräsrakenteiden hitsaamisessa, isojen kappaleiden työstössä ja lämpökäsittelyssä, joissa kaikissa käytetään viimeisintä teknologiaa. Yrityksen palveluksessa on 75 henkilöä, joista 15 on toimihenkilöitä. Tarpeen mukaan käytetään myös vuokratyövoimaa, josta suuri osa tulee nyt Puolasta ja Virosta.

”Tällä hetkellä pitää kiirettä. Tuotanto pyörii täysillä, osittain kolmessa vuorossa. Tuntuu siltä kuin yhteistyöpartnereidemme loppuasiakkaat olisivat taantuman jälkeen venyttäneet tilauksiin mahdollisimman pitkälle. Yhtäkkiä olemme tilanteessa, jossa kaiken pitäisi jo olla valmista. Parhaamme teemme, että se onnistuisi”, sanoo Kumera Machinery Oy:n toimitusjohtaja **Hannu Pöntinen**.

Pula ammattitaitoisista kotimaisista levysepeistä ja hitsareista on ehkä yrityksen suurin huoli.

”Mistään ei tahdo saada lisää hitsareita. Olemme yrittäneet järjestää hitsauskursseja ja oppisopimuskoulutusta alueen koulutusorganisaatioiden kanssa, laihalla tuloksella. Edes lupaukset työpäikasta eivät ole oikein tepsineet”, toteaa myyntipäällikkö **Harri Suokas**.

Hän kertoo, että ständillä on messupäivien aikana käynyt paljon venäläisiä.

”He ovat esittäneet mitä monenlaisimpia ideoita. Äsken kävi kaveri kysymässä pystyisimmeko rakentamaan teräsrunkoja kaksikerroksisiin omakotitaloihin. Niitä kun voisi viedä Venäjälle ja Kiinaan. Keskustelussa kävi kuitenkin ilmi, ettei hän vielä ollut ajatellut millä kyydillä ne sinne kuljettaisiin”.

Suokkaan mukaan Kumeran Machinerylla on jonkin verran kokemusta kaupanteosta venäläisten kanssa. Kylmäkoskella koneistettiin keväällä vaihteistokotelon runko, jonka venäläinen osapuoli oli hitsannut. ”Meidän tehtävämme oli ainoastaan työstää. Tarkoituksena oli varmasti hakea koneistus know howta länsimaista. Kauppa on kuitenkin, ainakin toistaiseksi, jatkumassa”.

Kumera Machinery Oy kuuluu Kumera Technology -divisioonaan. Muut divisioonat ovat Kumera Power Transmission ja Kumera Foundry. Kumeralla on Suomen lisäksi tuotantoyksiköitä Norjassa, Itävallassa ja Kiinassa. Konsernin palveluksessa on kaikkiaan noin 600 henkilöä. ▴

Saimme torstaina 8. syyskuuta sähköpostin Sydneys-tä, jossa Schneider Electricin Veli-Matti Järvinen antoi tuoreen raportin Sydneyssä käynnissä olevasta AIMEX 2011-näyttelystä. Raportista käy ilmi, että hyvin pitkälle samankaltaiset kysymykset askarruttavat sikäläistä kaivosteollisuutta kuin kotimaista. Mittakaava vain on paljon suurempi. Kaivosteollisuutta pidetään Australian johtavana teollisuuden alana. Sovimme Veli-Matin kanssa, että hän Suomeen palattuaan kertoisi lähemmin mikä vei hänet AIMEXiin ja mitä Schneider Electricillä on tarjottavana maamme kaivosyhtiöille. Tässä Veli-Matin messuraportti:



AIMEX toi mainareita Sydneyn olympiastadionille

Veli-Matti Järvinen, Sydney (Perustuu Cole Latimerin, Australian Mining Magazine, haastatteluun).

Sydneyn olympiastadionilla 6.–9.9.2011 järjestetty Asia Pacific's International Mining Exhibition (AIMEX) keräsi yhteen 600 näytteilleasettajaa 45 000 m²:n suuruiselle näyttely-alueelle. Kansainvälisesti tunnettu kaivannaisteollisuuden teknologia-, laite- ja palvelutarjoajille tarkoitettu messu järjestetään kerran neljässä vuodessa ja on yksi tärkeimpiä alan tapahtumia Australiassa. Messun pääteemoina olivat turvallisuus, naisten asema kaivosteollisuudessa sekä tietotaito ja innovaatiot.

Kaivannaisteollisuus Australiassa on hyvin kehittyntä ja tärkeä osa kansantaloutta. Aasian talouskasvu, kaupungistuminen ja siitä johtuva raaka-ainekysyntä toimivat teollisuuden vetureina. Pitkän historiansa aikana teollisuudesta on tullut sosiaalisesti hyväksyttyä, ja kaivosteollisuudessa toimivat yritykset ovat nykyään erittäin haluttuja työnantajia. Teollisuuden vahvaa kasvua kuvastaa myös se, että yhden osavaltion alueella uuden työvoiman tarve saattaa nousta lähes 30 000 työntekijään seuraavan viiden vuoden kuluessa. Työnantajien kasvava tarve työvoimalle sekä kaivosmiesten urakehitys tuli messuilla hyvin esille. Esimerkiksi maailman suurimpiin



Kuva: Bo-Eric Forstén



Sydneyssä oli yleisön testattavana chileläisten kaivosmiesten pelastuskapseli. Veli-Matti Järvinen, itse hoikemmas-ta päästä, totesi kapselin olevan melko ahdas ja ahdistava.



kaivosyhtiöihin kuuluva BHP Billiton ilmoitti tarvitsevänsä 170 000 työntekijää lisää vuoteen 2016 mennessä. Vastaavasti Xstratalla oli koko messujen ajan avoinna ura- ja rekrytointitila, joka osoittautui hyvin suosituksi.

Malminetsintätyön ja uusien hankkeiden haasteena on usein oikean maanomistajan tavoittaminen ja yhteistyö alkuperäisväestön kanssa. Turvallisuus ja energiatehokkuus ovat teollisuuden avainasioita, kun taas energiaan, päästöihin, liiketoimintaan ja maanomistukseen liittyvät kasvavat kustannukset heikentävät kaivosyhtiöiden kannattavuutta.

Taloudellisten riskien kasvaessa pienempien ja toiminnaltaan heikommin kannattavien yritysten toiminta vaikeutuu. Suuret yritykset kehittävät yhteiskunta- ja ympäristövastuutaan jatkuvasti, mikä näkyy myös alan toimijoiden tarjonnassa.

Suomalaiset teollisuuden johtavat laitevalmistajat ovat päässeet hyvin markkinoille Aasiasta suuntautuvasta kovasta kilpailusta huolimatta. Suomen mineraalisaatiot, toimintaympäristön stabiilius ja koulutettu työvoima kiinnostavat paikallisia kaivosyhtiöitä. Muutamia australialaisessa omistuksessa olevia kaivoksia Suomessa jo onkin. ▶



Paul Cooper, General Manager – Metals, Mining & Minerals (Australia)

Schneider Electric osaa kaivosteollisuuden

Ranskalainen Schneider Electric on globaali energianhallinnan asiantuntija. Konsernilla on toimintaa yli 100 maassa. Sen palveluksessa on 150 000 ihmistä ja sen liikevaihto on 20 miljardia euroa.

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Veli-Matti Järvinen**



Schneider Electricin toiminta on jaettu viiteen liiketoimintayksikköön: Power, Industry, Energy, IT ja Buildings. Mining, Minerals, Metals toimii itsenäisenä ratkaisuryhmänä Industry-liiketoimintayksikössä.

Maailmalla Schneider Electric on kaivosteollisuuden arvostettu yhteistyöpartneri. 80 % maailman johtavista kaivosyrityksistä käyttää Schneider Electricin palveluja.

Suomessa Schneider Electric Finlandilla on toimintaa 23 paikkakunnalla ja työntekijöitä on noin 1 000. Monella toimialalla yhtiö tunnetaan teknologiastaan ja palveluratkaisustaan. Suomalaisten kaivosten keskuudessa Schneider Electric on toistaiseksi vähemmän tunnettu.

Veli-Matti on koulutukseltaan sähkövoimatekniikan insinööri ja automaatiotekniikan DI. Nyt hän työstää väitöskirjaa teollisuuden innovaatioprosesseista – avoimista innovaatioista ja käyttäjän-
 innovaatioista. Esimerkkinsä



hän hakee kaivosteollisuudesta.

Se edellyttää perusteellista paneutumista alan toimintatapoihin ja sen käytössä oleviin teknisiin ratkaisuihin. Se taas edellyttää laajaa yhteistyöverkon rakentamista.

”Schneider Electricillä on paljon annettavaa kaivosteollisuudelle. Teemme kansainvälistä yhteistyötä miltei kaikkien suurimpien kaivosteollisuuden toimijoiden kanssa. Tämän ansiosta meillä on paljon kokemusta ja toteutettuja ratkaisuja mitä moninaisimpiin pulmiin. Toimitamme ja valmistamme ratkaisuja, jotka parantavat asiakkaan energiatehokkuutta, tuotannon kannattavuutta sekä ympäristön ja ihmisten turvallisuutta kaikissa kaivoksen elinkaaren vaiheissa”, Veli-Matti toteaa.

Schneider Electricin energiahallinta rakentuu pitkälti järjestelmien ja toimintojen yhteensopivuuteen.

”Automaation kannalta on tärkeää, että kokonaisuuden eri komponentit puhuvat samaa kieltä eli pystyvät kommunikoimaan suoraan toistensa kanssa. Kaivosteollisuudessa havaittu ongelma on pienistä erillisistä osista rakennettu kokonaisuus, jolloin kunnossapito ja hallinta muodostuu haasteeksi. Schneider Electricin integroiduilla ratkaisuilla kokonaisuutta voidaan hallita paremmin.”

Veli-Matin mielestä pitäisi kiinnittää huomiota myös tuleviin käyttökustannuksiin eikä ainoastaan perustamiskustannuksiin.

Schneider Electric on tehnyt pitkään kehitystyötä kaivosteollisuudelle räätälöidyn tuotannonohjausjärjestelmän parissa.

”Tuotannonohjausjärjestelmä koostuu erillisistä moduuleista, joita voi ottaa käyttöön tuotannon tarpeen mukaan. Esimerkkinä: energiankulutusinformaation yhdistäminen tuotannon tehokkuus- ja seisokkiaikaraportointiin mahdollistaa tuotannon optimoinnin. Vastaavasti automaation turvajärjestelmien toimintaa voidaan raportoida automaattisesti. Tällaisia järjestelmiä ei ole vielä Suomessa”.

”Meiltä löytyy useita keinoja kustannusten säästämiseksi. Pystymme tarjoamaan jokaiselle asiakkaalle räätälöidyn ratkaisun tehokkuuden nostamiseen. Asiat voi aina tehdä paremmin”, toteaa Veli-Matti Järvinen. ▀



Automaatiomiehestä on tulossa kaivosmies

”Kävin Australiassa Schneider Electricin Global Mining Steering Committeeen jäsenenä. Meitä on komiteassa yhteensä kymmenen henkilöä eri puolilta maailmaa, minä olen ainoa Pohjoismaista.

Tällä kertaa kokous pidettiin Australiassa, jossa teimme myös muutaman kaivosvierailun”, kertoo **Veli-Matti Järvinen** tavatessamme Schneider Electricin Finlandin pääkonttorissa Leppävaarassa.

Messuilla kävi Veli-Matin mukaan ilmi, että sikäläiset ihmiset tuntevat hyvin sellaiset laitevalmistajat ja alan toimijat kuin Sandvik, Atlas Copco, Normet, Metso ja Outotec.

”He eivät kuitenkaan välttämättä pystyneet sanomaan, mistä päin maailmaa nämä tulevat. Suomen sijoittaminen maailmakartalle ei myöskään ollut mikään helppo asia”.

Veli-Matti Järvisellä, 34 v, on mielenkiintoinen koulutustausta. Helsingiläisenä hän aloitti opiskelunsa Helsingin Ammattikorkeakoulu Stadiassa lukemalla itsensä sähkövoimatekniikan AMK-insinööriksi. Sen jälkeen hän suoritti automaatiotekniikan DI-tutkinnon Tampereen teknillisessä yliopistossa ja nyt hänellä on väitöskirja tekeillä Aalto-yliopistossa.

Koko opiskelunsa ajan hän on ollut samanaikaisesti ansiotyössä.

Veli-Matti lähti harjoittelijana Saksaan Siemensin Nürnbergin tehtaille ensimmäisen kerran vuonna 1998 ja palasi Suomeen vasta valmistuttuaan sähkövoimatekniikan insinööriksi, ja kuinka ollakaan, Siemensin palvelukseen. Suomen Siemensillä, Industry Automation and Drive Technologies -yksikössä, hän työskenteli yli kahdeksan vuotta ennen siirtymistään Schneider Electricin palvelukseen tämän vuoden alussa.

Diplomityössään Veli-Matti onnistui mielenkiintoisella tavalla yhdistämään harrastuksensa opiskeluun.

”Olen innokas ampumaurheilun harrastaja. Lajini on practical-ammunta, jossa tarkkuus ja nopeus yhdessä ratkaisevat. Olen pikkupojasta lähtien ladannut patruunat itse. Siinä työssä latauspuristimen käyttäminen on toistuva liike, joka ajan mittaan saattaa aiheuttaa lataajalle nivelrikon. Ajattelin, että pitää löytyä helpompikin tapa. Ryhdyin konstruoimaan automaattia, ja ehdotus hyväksyttiin diplomityön aiheeksi. Prototyyppi sai kiitettävän arvosanan ja sillä lataan kaikki patruunat. Diplomityö toimii yhä”.

Veli-Matin muut harrastukset, kuten golf ja hiihdon opetus, ovat toistaiseksi saaneet väistyä väitöskirjan tieltä. ▀

BEF

Streamline your mine with our integrated energy and process management solution

Introducing mining process optimization solutions powered by EcoStruxure architecture

Does your mine operate at its full potential?

The world's demand for raw materials is exploding and with the global focus on scarce resources and environmental concerns, your mine presents intense challenges to your profitability and sustainability every day.

Optimized energy consumption per ton is your critical success factor

Continuous energy management is the most direct path to a mine that is profitable and performs at its full potential. EcoStruxure™ architecture helps you maximize your productivity and quality and allows you to achieve a competitive, sustainable mine that produces more with less.

Energy usage is optimized by an efficient production process

EcoStruxure architecture optimizes your energy usage by helping you achieve highly efficient levels of production across your entire mine. We help make your energy safe, reliable, efficient, productive, and green.

More information:

Veli-Matti Järvinen
Director, Mining Solutions
veli-matti.jarvinen@schneider-electric.com
Tel. +358 50 66127



Increase your mine's efficiency now!
Download your **FREE** white paper and be entered to win an iPad!

Visit www.SEreply.com Key Code **88408T**

EcoStruxure™

Active Energy Management
Architecture from Power Plant to Plug™

Maximized output By integrating your business needs with your production processes, EcoStruxure architecture helps you produce more with less

Optimized energy usage Our comprehensive energy management solution is designed for mining customers to help you maximize your production yield per unit of energy expended

Improved quality We help you manage and optimize the energy used in raw material transformation for enhanced output quality

Reduced emissions By optimizing the balance between your production needs and energy usage, we help you achieve maximum output with fewer emissions

Make the most of your energySM

Schneider
Electric™

FinnMateria 2012

Neuvottelukunta

Jorma Anttila, Metallityöväen liitto
Raija Huikko, Technology Academy
Foundation
Jouko Härkki, Materia-lehti
Kauko Ingerttilä, GTK
Jani Isokääntä, POHTO
Seppo Jaakkola, Chesterton International
Mauri Kauppi, Outokumpu Chrome
Heikki Laurila, Outotec
Timo Mäki, Pyhäsalmi Mine
Harri Nautunen, Boliden ja VMY
Pertti Nieminen, POHTO
Tiina Roine, Nordkalk
Pekka Suomela, TEM
Paavo Syrjö, Infra ry
Kristen Söderholm, Nordic Mines
Peter Vikman, Metso Minerals
Kari Vyhtinen, Talvivaara
Heikki Ylönen, Rautaruukki

Valtuuskunta

Riku Aalto, Metallityöväen liitto
Elias Ekdahl, GTK
Anders Gästgifvars, ABB
Ingmar Haga, Agnico-Eagle
Kari Heiskanen, Aalto-yliopisto
Bertel Karlstedt, Nordkalk
Pasi Kinnunen, POHTO
Pekka Perä, Talvivaara

Avajaisten juhlapuhujana silloinen kaivosylitarkastaja **Pekka Suomela** osoitti visionäärin lahjansa arvioidessaan kaivosteollisuuden syntyvän lähivuosina parituhatta välitöntä sekä tuhansia välillisiä työpaikkoja. Eikä myöskään erehtynyt todetessaan, että osaavan työvoiman löytäminen voi nousta alalle ongelmaksi.

Sama mies sai vuoden 2008 FinnMateriaassa rivit tiivistymään entisestään jalostusketjun alkupään ympärille esitelmällä ministeriönsä valmisteleman ehdotuksen uudeksi kaivoslaiksi.

Tuoreimmassa FinnMateriaassa, marraskuussa 2010, taistelu oli alan mielestä jo enemmän tai vähemmän menetetty, mutta tulevaan lakiin osattiin suhtautua uudella tavalla. Olihan valtiovalta julkisesti osoittanut kaivosalalle ja sen ympärille rakentuvalla klusterilla uudenlaista, positiivista huomiota.

Huomionosoitukset jatkuvat, viimeksi Green Mining -hankkeen muodossa. Kaivostoiminta pysyy tukevasti keskipisteenä myös ensi vuoden FinnMateriaassa.

Messut pidetään Jyväskylän Paviljongissa vuoden päästä 21.–22.11.2012. Messujen valmistelut ovat täydessä

FinnMateria 2012

Jyväskylän Messut ja Vuorimiesyhdistys järjestivät FinnMateriaan ensimmäisen kerran toukokuussa 2007 koko vuoriteollisuuden temmellyspaikaksi. Huutoon vastasivat täysin palkein malminetsijät, kaivokset ja prosessiteollisuus. Sen sijaan metallinjalostajissa uutukainen ei herättänyt hoivavaistoja. Se on ymmärrettävää, sillä messuilla suurimman huomion vei maassa vellova uraanikeskustelu ja kaivosteollisuuden orastava nousu.

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Leena Forstén**



Messuisännät
Jyri Siekkinen
(vas.) ja Leo
Potkonen

käynnissä. Myyntijohtaja **Jyri Siekkinen** kantaa vastuun järjestelyistä apunaan projektineuvottelija **Tanja Hurttia** ja projektisihteeri **Tuula Rahikainen**. Toimitusjohtaja **Leo Potkonen** antaa taustatukea.

Elokuun lopussa messujen nostoväki kutsuttiin kehiin miettimään, mihin ensi vuonna on satsattava.

FinnMateriaan ympärille on luotu organisaatio, jonka tehtävänä on saada messuista kaikkia sidosryhmiä palveleva tapahtuma. Eri osapuolten sitoutuminen hankkeeseen on varmistettu valtiohallinnosta lainatun mallin avulla, valtuuskunta + neuvottelukunta. Käytännössä sovelletaan kahden lautasen periaatetta. Ryhmät kokoontuvat yhdessä ja puheenjohtaja on yhteinen. Vastuu onnistumisesta on pitkälti ulkoistettu puheenjohtajalle.

Tähän astiset puheenjohtajat, Outokummun **Mauri Kauppi**, Outotecin **Kari Knuutila** ja Nordic Minesin **Kristen Söderholm** ovat kukin omalla henkilökohtaisella panoksellaan ratkaisevalla tavalla myötävaikuttaneet siihen, että FinnMateria on kasvanut alan suurimmaksi messutapahtumaksi Pohjois-Euroopassa.

Vuoriteollisuuden erikoispiirteensä on tiivis ja avoin yhteistyö eri osapuolten kesken. Alkunsa tämä yhteistyö on saanut tutkimus- ja kehitystoiminnan alueilla ja on se levinnyt myös muihin toimintoihin. FinnMateria kuuluu mitä suurimmassa määrin tähän piiriin. Valintakokouksessa katsottiinkin, että nyt on yliopistojen aika ottaa ohjukset käsiinsä. Katseet kääntyivät automaattisesti TKK:n materiaaliteknikan professori **Kari Heiskaseen**, jonka yhteistyöverkosto on alalla vertaansa vailla. FinnMateriaassa hän on ollut mukana alusta lähtien. Minkäänlaista lobbausta ei ollut harrastettu, joten puheenjohtaja valittiin aidosti on-line ja yksimielisesti.

Kari Heiskanen on toiminnan mies. Hän piti lyhyen miettimistauon, kiitti ja totesi ”Ryhdytään töihin”.

POHTO vastaa FinnMateriaan softasta, järjestämällä asiantuntijaseminaareja Paviljongin yläkerrassa samanaikaisesti itse messujen kanssa. Kokouksessa POHTOn **Pertti Niemistä** ja **Jani Isokääntää** evästettiin monenlaisilla ideoilla.

Kokouksen jälkeen teimme haastattelukierroksen messujen tiimoilta. Kävimme tapaamassa Kari Heiskasta, **Anders**

Gästgifvarsia ja Jorma Antilaa heidän työpaikoillaan. POHTOn **Pertti Niemisen** tavoitimme puhelimitse.

Lisää kansainvälisyyttä

”FinnMaterian kehitys alan keskeiseksi tapahtumaksi on ollut nopeampi kuin minä ja moni muu kanssani osasi odottaa. Messut ovat paikkansa ja tehtävänsä löytänyt ja muodostaa yhdessä FEMin kanssa mainion yhdistelmän. FinnMaterian kohdalla kansainvälisyys kuitenkin toistaiseksi puuttuu. Siihen pitää panostaa”, toteaa neuvottelukunnan puheenjohtaja Kari Heiskanen.

Hänen mielestään nykyinen aiheko-

ovat Sveitsissä (Brown-Boveri), Ruotsissa (ASEA) ja Suomessa (Strömberg). Yhtiön pääkonttori on Zürichissä ja yhtiö on noteerattu Tukholman, Zürichin ja New Yorkin pörseissä. Yhtiön liikevaihto on 32 000 MUSD ja sen palveluksessa on 124 000 henkilöä. Suomessa ABB:lla on tehtaita Helsingissä ja Vaasassa. Suomen ABB:n liikevaihto oli viime vuonna 2 174 MEUR, ja yhtiö työllistää Suomessa 6 900 henkilöä.

Kävimme Pitäjänmäellä tapaamassa ABB:n FinnMateria -miehiä, **Juha Moisiota** ja **Anders Gästgifvarsia**. Juha vastaa liiketoiminta-alueesta Prosessiteollisuus ja hänen organisaatiossaan on Helsingissä 200 suunnittelijan joukko. Juha

kertoo Hannu.

Esimerkiksi Northland Mines’in Hanhukainen on ABB:lle kiinnostava kohde. ”On ilo tehdä yhteistyötä **Pekka Veiston** ja **Jukka Jokelan** kanssa”, toteaa Hannu.

Metallilla tietoa tarjolla

Metallityöväen liitolla on ollut oma ständi jokaisessa FinnMateriaassa. Liiton puheenjohtaja **Riku Aalto** on mukana messujen valtuuskunnassa ja tutkimuspäällikkö **Jorma Antila** messujen neuvottelukunnassa. Kävimme kuuntelemassa, mitä Metallitalossa ajatellaan FinnMateriaasta.



←
Vastavalittu puheenjohtaja Kari Heiskanen (oik.) saa onnittelet Outotecin Heikki Laurilalta.

→
Anders Gästgifvars (vas.) ja Juha Moisiota ovat Helsingin suurimman teollisen työnantajan, ABB:n palveluksessa.



konaisuus on hyvä.

”Sitä voidaan kasvattaa palveluja tarjoavien yritysten suuntaan. Sen sijaan ei ole mitään järkeä lähteä kilpailemaan kunnossapitomesujen kanssa”, huomauttaa hän.

POHTOLLE hän antaa seminaarien järjestäjänä tunnustuksen. Hän näkee kuitenkin paremmat kontaktipinnat seminaarien ja näyttelyn välillä yhtenä kehittämiskohteena.

Koko klusteri koolla

Yleinen käsitys on, ettei kaivosteollisuudella ole ystäviä Kehä III:n sisäpuolella, mutta onhan niitä.

ABB on Strömbergintiellä Pitäjänmäellä valmistanut sähkömoottoreita teollisuuden käyttöön jo toistasataa vuotta. ABB:lla on Pitäjänmäellä 2 400 ihmistä, mikä tekee yhtiöstä Helsingin suurimman teollisen työnantajan.

Maailman kaivoksissa monet myllyt pyörivät ABB:n rakentamien sähkökoneiden voimalla. Myös kaivosten muiden sähkölaitteiden ja automaatiojärjestelmien osalta ABB kuuluu eturivin toimittajiin.

ABB on globaali toimija, jonka juuret

on FinnMaterian valtuuskunnan jäsenenä ollut mukana rakentamassa kolmea ensimmäistä messutapahtumaa, mutta on nyt luovuttanut paikkansa markkinointipäällikkö Anders Gästgifvarsille.

Keskusteluun osallistui myös, puhelimen välityksellä Oulusta, kaivosalan avainasiakaspäällikkö **Hannu Luhtaniemi**.

”Ennen alalta puuttui yhteinen, kaikki toimijat kokoava foorumi. FinnMateria täyttää tämän aukon. Jyväskylässä koko klusteri on edustettuna”, toteaa Juha Moisiota.

Oulussa Hannu Luhtaniemellä on kadet täynnä työtä.

”Pohjoisessa on monta kaivosprojektiä vireillä. Hyvin usein uusissa projekteissa lähdetään liikkeelle melko kevyellä organisaatiolla ja turvaututaan konsulttien apuun. Me pyrimme suoraan kontaktiin kaivosyrittäjän kanssa ja tarjoamme kokonaisratkaisun sähköhuollon ja automaatiikan osalta. ABB:n omat tuotteet ja ratkaisut kattavat asiakkaan tarpeet feasibility study -vaiheesta valmiiseen tuotantoon saakka. Rakenamme tulevalle kaivokselle räätälöidyn konseptin, joka tähtää kokonaiskustannusten minimoimiseen.”

”Metalli on ollut Jyväskylässä mukana alusta lähtien. Edeltäjäni täällä liitossa, **Eero Hovi** puhui jo 1990-luvun alkupuolella sinnikkäästi kaivosrahaston perustamisen puolesta. Turhaan, sillä alalla ei siihen aikaan ollut montaa kannattajaa. Nyt tilanne on toinen”, aloittaa Jorma Antila.

”Ala on tänään ulkomaisten yrittäjien hallussa. Kun vaan saisimme jatkojalostuksen pysymään Suomessa, siinä ei ole mitään valittamista. Meidän on oltava kiitollisia, että ulkomainen pääoma on löytänyt tiensä tänne, kun kotimaisista kapitalisteista ei ole kaivosten omistajiksi, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Usein on kysymys isoista kansainvälisistä toimijoista, joilla on rahaa, resursseja ja osaamista. He investoivat kunnan laitteisiin. Niitä meillä on tarjolla täällä Suomessa”, Jorma filosofi.

Puheensa vakuudeksi hän poimii kirjallisuudesta Metallin teollisuuspoliittisen ohjelman ”Teollisuutta Tarvitaan” viime vuodelta. Siinä asetetaan yhdeksi tavoitteeksi mm.: ”Metallimalmien ympärille on kehitettävä klusteri, joka käsittää etsintätoiminnan, tutkimustoiminnan, kaivostoiminnan, malmien jalostuksen, malmien ja metallien kuljetukset, kai-



Metso Mineralsin Peter Vikman (vas.) ja Metalliliiton Jorma Antila.



Nordkalkin Tiina Roine POHTOn ympäröimänä. Vasemmalla Jani Isokääntä ja oikealla Pertti Nieminen.

vosalan palvelut sekä kaivostoiminnan, metallien jalostuksen ja kuljetusten laite- ja palveluratkaisut”. Melko tarkkaan näistä osasista FinnMaterialin koostuu.

Jorman mukaan FinnMaterialilla on monta tehtävää.

”Pienille yrityksille messut saattavat avata mahdollisuuden päästä yhteistyöhön isompien kanssa. Ja jos osaaminen tai tuote on tarpeeksi hyvä voi samalla avauksella päästä vientimarkkinoille.”

Jorman mielestä messuja voitaisiin entistä voimakkaammin markkinoida alan koululaitosten opiskelijoille ja opettajille.

”Tulevaa ammatinvalintaa ajatellen muutaman tunnin kiertely messuosastoilla antaa hyvän kuvan siitä, minkä-

laista työtä ja uramahdollisuuksia alapystyy nuorelle tarjoamaan”.

Työnantajien ja työntekijöiden väliselle yhteistyölle messuilla on myös annettavaa.

Metallityöväenliiton Keski-Suomen aluetoimistolla on oma osastonsa messuilla. Osastolla vierailee myös työnantajien edustajia.

”Jotkut haluavat yksinkertaisesti purkaa omalla työpaikalla syntyneitä paineita. Se saattaa tapahtua pitkähkönä, suorasanaisena saarnana. Siinä ei työntekijöiden edunvalvontaa pahemmin kehuta. Kun tilanne rauhoittuu, pystytään yleensä asiallisen keskustelun avulla selvittämään, mistä kenkä puristaa ja löytämään keinot miten tällaiset ti-

lanteet voitaisiin välttää”, toteaa Jorma.

Hän näkee tässä erinomaisen tilaisuuden palvelu osapuolten yhteistyötä.

”Meillä on paikan päällä erittäin osaavia kavereita, joiden puoleen voi kääntyä saadakseen neuvoja pienissäkin, yhteistyötä työpaikalla hiertävissä asioissa. Tämä mahdollisuus työnantajien kannattaisi käyttää hyväksi”, sanoo Jorma Antila.

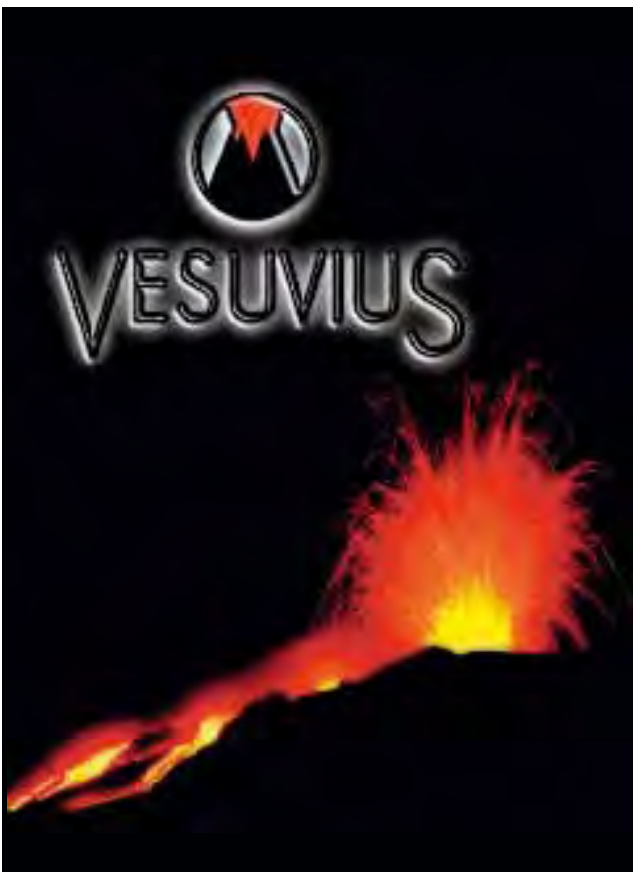
POHTO tiivistää seminaaripaketinsa

Messujen aikana POHTO tarjoaa perinteisesti Paviiljongin yläkerrassa alan asiantuntijoille mahdollisuuden seminaareissa syventyä ajankohtaisiin kysymyksiin. Ohjelmassa on ollut 3-4 koko päivän ja 1-2 puolenpäivän seminaaria. Laaja valikoima on välillä asettanut osanottajat valintavaikeuksien eteen.

”Haluaamme selkeyttää seminaari- ja tarjontamme. Suunnittelussa olemme lähteneet kolmesta puolen päivän seminaarista. Messujärjestäjien kanssa pitää neuvotella löytyykö synergiaa iltapäiväseminaarin järjestämiseksi avajaispäivänä”, toteaa Pertti Nieminen ja lisää että rekrytointi voisi olla yhdistävä aihe kaivannaisalan kasvunäkymiä huomioon ottaen.

Hän painottaa, että seminaarien otsikot tarkentuvat myöhemmin.

”Tapahtumaan on vielä vuosi aikaa, ja tavoitteemme on olla ajan hermolla. POHTOn vahvuus on läheinen ja tiivis yhteistyö kaivannaisteollisuuden ja sitä palvelevien yritysten kanssa. Meillä on valmiit työkalut, kun lähemme seminaarien sisältöä rakentamaan. Vahvimmat alueet vuoriteollisuusalaan suuntautuvassa koulutustoiminnassamme ovat henkilöstön osaamisen kehittämisen kokonaisprosessin hallinta lähtien henkilöstön osaamiskartoituksista valmiisiin valmennustuotteisiimme kuten esimies- ja turvallisuusvalmennuksiin,” toteaa Pertti Nieminen. ▀





Activating Your Ideas

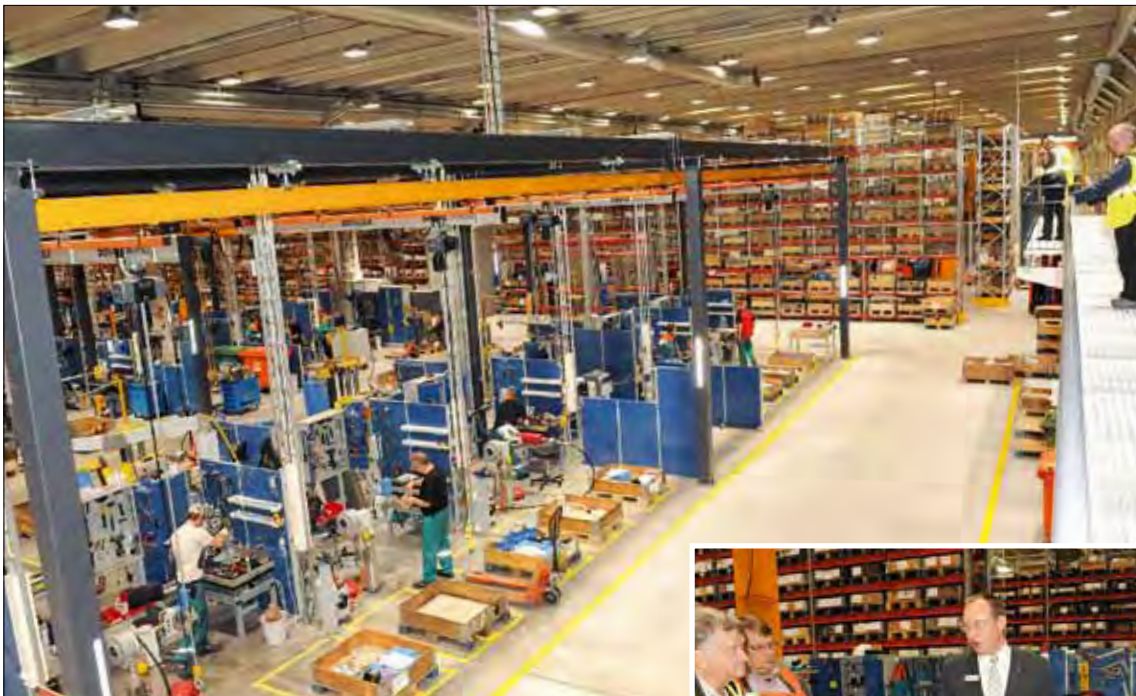
Outokumpun ruostumaton teräs kasvattaa jatkuvasti suosiotaan insinöörien, suunnittelijoiden ja rakentajien ykkösvaihtoehtona kautta maailman. Me teemme ideoistasi totta. Maailmanluokan ruostumattomien terästen lisäksi tarjoamme käyttösi alan johtavan tuki- ja palveluorganisaation. Toimimme jokaisella mantereella – siellä missä sinäkin olet.

Outokumpu on yksi maailman johtavista ruostumattoman teräksen tuottajista, jonka visiona on olla alan kiistan ykkönen. Useilla eri aloilla toimivat asiakkaamme ympäri maailmaa käyttävät ruostumatonta terästämme ja palvelujamme. Ruostumaton teräs on sataprosenttisesti kierrätettävä, erittäin luja ja pitkäikäinen materiaali, joka on kestävä tulevaisuuden tärkeimpiä rakennusaineita.

Outokumpun vahvuutena on täydellinen asiakaslähtöisyyteen sitoutuminen – tutkimuksesta ja kehityksestä toimitukseen. Ideat ovat sinun. Me tarjoamme maailmanluokan ruostumattoman teräksen, teknisen osaamisen ja tuen. Outokumpu tekee ideoistasi totta.
www.outokumpu.com

**OUTO
KUMPU**

Metso entistä vahvempi venttiilitoimittaja



Teksti Bo-Eric Forstén Kuvat Leena Forstén

Metso järjesti mittavat tupaantuliaiset vihkiessään uuden teknologiakeskuksensa Vantaalla 22.9.2011. Yli 500 vierasta ympäri maailmaa tutustui iltapäivällä venttiilintekijöiden uusiin tuotantotiloihin ja vietti iltansa keskuksen sisäpihan valtavassa juhlateltassa.

Venttiilivalmistuksen siirtäminen Helsingin Roihupellosta uusiin, moderneihin tiloihin Vantaalla on jatkoa Metson strategialle vahvistaa venttiilitoimintoja maailmanlaajuisesti. Vuonna 2010 Metso avasi teknologiakeskuksen Shanghaissa, ja parhaillaan yhtiö laajentaa venttiilituotantotilojaan Yhdysvalloissa. Metsolla on venttiilien valmistuskeskukset myös Brasiliassa ja Saksassa.

”Talon sisälläkin venttiilibisneksen status on nousussa. Vuodenvaihteessa meistä tulee itsenäinen liiketoimintalinja”, toteaa johtaja **Markku Simula**, jonka vastuualue on Flow Control, ottaessaan vastaan lehdistön edustajat muutama tunti ennen virallisten avajaisten alkamista.

Metso on markkinoiden johtava älyk-

käiden sulku- ja hätäsulkuventtiileiden sekä reaaliaikaisten, kunnonvalvontaan kehitettyjen sovellusten toimittaja.

”Päämarkkinamme ovat perinteisesti paperin ja sellun puolella. Tänäkin kasvualue on kuitenkin kaasun- ja öljyteollisuus. Vuoriteollisuudessa terästehtaat, metallinjalostajat ja isot kaivokset ovat meille tärkeitä asiakkaita. Kun Metso vuonna 2008 osti Linden venttiilitoiminnan, tuli AGAstakin yksi meidän suurimpia asiakkaitamme”, kertoo Markku Simula.

Sen sijaan ydinvoimat eivät ole Metson eturivin asiakkaita.

”Jokaisella valtiolla ja laitoksella on omat sääntönsä ja vaatimuksensa. Tulee liian kalliiksi myydä heille”, kuuluu perustelu.



Markku Simula esittelemässä uutta tehdasta.

Metso on tehnyt suuret kaupat öljy- ja kaasujättien kuten Exxon Mobilen ja Petrobrasin kanssa ja kysyntää edistää myös Lähi-idän öljyvaltioiden pyrkimys pitää mahdollisimman suuri osa jalostusarvosta itsellään.

”Kauppa käy. Valmistamme tällä hetkellä venttiileitä noin puolet enemmän kuin viime vuonna vastavana ajankohdantana”.

Simula kehuu investointipäätöksen ajoitusta ja itse lopputulosta.

”Hyvä, että uskallettiin. Päätös tehtiin finanssikriisin aikaan vuonna 2009, kun koko maailma oli vapaassa putouksessa. Se antoi meille rauhaa miettiä, miten materiaalivirrat saataisiin parhaiten toimimaan ja miten henkilöstön viihtyvyys voitaisiin taata. Spon-



Osa vieraista uskaltautui kylmlaboratorion altaiden viereen. Toiset seurasi-
vat ohjausta valvomosta
käsien. Isännät vasemmalta:
Jukka Packalén, Jari Ainali,
Risto Lehtimäki ja oikealla
Markku Simula

da rakensi tehtaan toivomustemme mukaan. Nyt koko toiminta on saman katon alla ja logistiikkakeskus löytyy pihalta. Vanhassa paikassa tuotanto toimi kolmessa eri rakennuksessa ja logistiikka oli 20 kilometrin päässä”.

Tehdaskierroksen aikana oppii ymmärtämään isäntien innokkuuden. Tilat, ja suuri osa, laitteista hohtavat uutuutta. Tuotantohallin mittasuhteet tekevät vaikutuksen.

Tuotantolinjoilla komponentit kootaan valmiiksi venttiileiksi. Metson venttiilejä käytetään kohteissa, joissa tarkkuudesta ei tingitä. Mittatoleranssit ovat olemattomat. Pitää olla juuri eikä melkein.

Komponenttien valmistuksessa valut ja koneistus ovat pääroolissa. Metson oma valimo Lokomo Tampereella on yksi avaintoimittajista. Koneistuksessa Härkösen konepaja kuuluu vakiopartnereihin.

Tehtaan ydinosaaminen keskittyy suljinosien valmistukseen. Niiden valmistuksen tehdas pitää itsellään.

Tehdas valmistaa venttiileitä käytettäviksi erittäin vaativissa olosuhteissa. Siitä kryogeeniventtiilit ovat hyvä esimerkki. Niiden on kestettävä erittäin kylmiä olosuhteita. Kylmlaboratorio, jossa ne testataan, on isäntien ylpeyden aiheena, eikä suotta.

Laboratoriossa on kolme allasta, joista isoin on 3,5m x 3,5 m, syvyyden ollessa 4,5 m. Altaan tilavuus on 55 m³

Altaissa venttiilit lasketaan nestemäiseen tyypeen, jonka lämpötila on -196°C. Kylvyssä ne pidetään niin kauan, että ne ovat läpikylmät. Isoimmat venttiilit ovat kylvyssä peräti kaksi

vuorokautta. Kun ne siitä nostetaan, seuraa koeponnistus heliumkaasulla. Testipaine on maximissa 200barG.

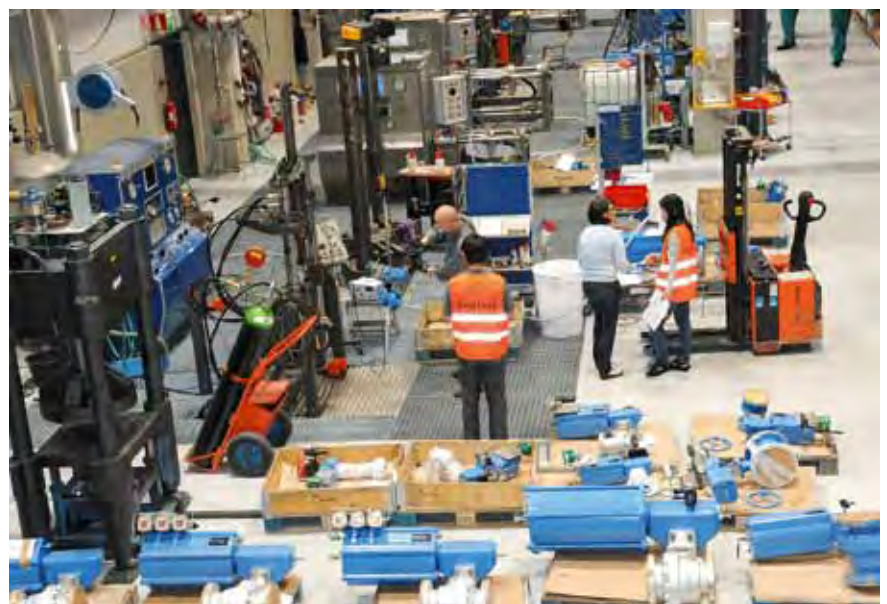
”Tällaisissa lämpötiloissa tiivisteenä pitää käyttää terästä tai vastaavia metalleja. Niiden valmistus on jo haaste sinänsä”, kertoo oppaana toiminut tuotantojohtaja Jari Ainali.

Laadunvalvonnalle on rakennettu omat järjestelmät. Sen lisäksi asiakkaille on varattu oma tarkastuslinja, jossa he voivat käydä varmistumassa, että

valmistus tapahtuu niin kuin on sovittu.

Kierroksemme aikana taiwanilaisen SHC Equipment Co:n Eric Huang oli, yhdessä Metson Taiwanin toimiston Christina Linin kanssa, linjalla täydessä työn touhussa.

Mieleen jäävä tehdaskierros! ▀



Korealaisen asiakkaan edustaja Eric Huang (selkä kameraan päin), oikealla Merja Nyberg ja Christina Lin (Metson Taiwanin toimistosta) auditoimassa toimintaa. Koneen ääressä Harri Forsström.



Kevitsan nikkeli-kuparikaivos

- Rakentaminen käynnissä, tuotanto alkaa v. 2012
- Louhintakelpoiset malmivarat n. 160,6 milj. tonnia
- 5 milj. malmitonnia/v., kapasiteetin lisäystä suunnitellaan
- Henkilöstöä rekrytoidaan, haastavia mahdollisuuksia kansainvälisessä yhtiössä



Kevitsa Mining

First Quantum Minerals Ltd:n tytäryhtiö

FQM Kevitsa Mining Oy

Aleksanterinkatu 17, 00100 Helsinki, Puh. 09 611 140, Faksi 09 611 142
 Astropolistalo, Kaikutie 1, 99600 Sodankylä, Puh. 0400 884 100, Faksi 016 614 090
 Kaivostoimisto, Kevitsantie 705, 99670 Petkula
www.first-quantum.com



LAIVAN KULTAKAIVOS RAAHESSA

- Emoyhtiö Nordic Mines AB listattu Tukholman pörssissä
- Prosessin asteittainen käyttöönotto meneillään
- Suunniteltu kullan tuotantotasoa 3700kg/v saavutetaan 2012
- Haemme sähkömiehiä, kaivosmittaajaa ja geologeja



Laivan kultakaivos:

Nordic Mines Oy
 Laivakankaantie 503
 92230 Mattilanperä
www.nordicmines.se

Malmiintä:

Nordic Mines AB filiaal Finland
 Ylipääntie 637
 92220 Piehinki
www.nordicmines.se



RÄJÄHDEALAN ASIANTUNTIJA JO VUODESTA 1893

Toimintamme lähtökohtana ovat asiakkaan tarpeet. Teemme jatkuvaa kehitysyhteistyötä kaivosteollisuuden ja louhinta-alan yritysten kanssa.

Laajan tuotevalikoiman ja tuotekehityksen ohella tarjoamme maanlaajuisesti muun muassa seuraavia palveluita:

- Panostuspalvelua
- Luvitusta
- Kuljetusta ja varastointia
- Teknistä neuvontaa

Lisätietoja toiminnastamme ja palveluistamme löytyy alla olevasta osoitteesta.

www.forcit.fi



Tehokkaasti kaivoksessa

ABB tehostaa Aitikin kuparikaivoksen toimintaa ja auttaa pidentämään sen käyttöikää

Teksti **ABB** Kuva *Boliden/Lars Devall*

Napapiirin tuntumassa, noin 1 000 kilometriä Tukholmas-ta pohjoiseen sijaitsee vaikuttava kupariavolouhos nimeltään Aitik. Vaikka Aitikin kuparikaivoksesta löytyvän metallin osuus on pieni – alle 0,3 prosenttia – kaivos on erittäin tuottoisa, koska se toimii niin tehokkaasti.

Itse asiassa kaivoksen toiminnot ovat äskettäin tehostuneet entisestään – 790 miljoonaa dollaria maksaneen koko kaivoksen nykyaikaistamisen ansiosta kaivosyrittäjä Boliden on pystynyt kaksinkertaistamaan tuotantokapasiteettinsa ja pidentämään kaivoksen käyttöikää vuoteen 2030 saakka. ABB on edistänyt projektin onnistumista toimittamalla tuotteita ja järjestelmiä, jotka varmistavat koko laitoksen sähkönsaannin ja toiminnan.

Jällivaaran lähellä Ruotsin Lapissa sijaitseva Aitikin kupariesiintymä löytyi 1930-luvulla. Kaivostoiminta alkoi kuitenkin vasta 1968, kun teknologia oli riittävän kehittynyttä metallin kannattavaan louhimiseen. Vaikka malmin luokitus on matala – 0,25 prosenttia kuparia, 0,1 grammaa kultaa ja 2 grammaa hopeaa malmitonnia kohti – metalleja kannattaa silti louhia. Vuonna 2006 Boliden teki historiansa suurimman investointipäätöksen ja aloitti kaivoksen tuotannon kasvattamisen kolme vuotta kestävä ja 790 miljoonaa dollaria maksavan uudistustyön avulla. ABB:n toimittamat tuotteet ja järjestelmät sisälsivät 650 moottoria, 230 käyttöä ja taajuusmuuttajaa, kaksi 22,5 megawatin GMD-käyttöä (Gearless Mill Drive), kaksi 2x5 megawatin kahden vetopyörän käyttöjärjestelmää, neljä 1,4 megawatin kestomagneettimoottoria, 23 jakelumuuttajaa, kaasueristeisen kojeiston, yliaaltosuodatinjärjestelmän, Extended Automation System 800xA



-prosessinohjausjärjestelmän ja tietenkin kattavan huoltosopimuksen.

ABB ja kaivostyö

ABB:llä on pitkä historia kaivosratkaisujen toimittajana. Yhtiö toimitti ensimmäiset kaivosnosturin käytöt ja ohjauslaitteet Ruotsin Norbergissa sijaitsevaan Kolningsbergetin rauta-kaivokseen vuonna 1891 – 120 vuotta sitten! ABB on myös toimittanut yli 600 uutta nosturia ja nykyaikaistanut satoja vanhoja kaivoksia. ABB:tä edeltäneen ASEAn vuoden 1930 paikkeilla toimittama kaivosnosturi on yhä tänäänkin käytössä Ruotsin Zinkgruvan-sinkkikaivoksessa. ABB:llä on myös useita muita ykkössijoja kaivostoiminnan historiassa: edeltävä yritys VEM toimitti ensimmäisen ketjukaivurin ja kuljetinsillan vuonna 1949 sekä ensimmäisen hihnakuljettimen 1960. ABB on myös ollut kehittämässä GMD-käyttöä – ne ovat erittäin suuria moottoreista ja käytöistä koostuvia järjestelmiä, joilla pyöritetään malmimyllyjä. Ne ovat luotettavampia ja energiatehokkaampia kuin perinteiset myllykäyttöjärjestelmät ja parantavat kaivosten tuottavuutta. ABB on toimittanut maailman suurimman GMD-käytön Ranskassa toimivalle Lafargen sementtiyhtiölle vuonna 1969, ja tämä 6,4 megawatin kone on yhä käytössä. Ensimmäinen ABB:n mineraalinkäsittelyyn tarkoitettu GMD-järjestelmä valmistettiin kuparin rikastuslaitteeseen Papua-Uudessa-Guineassa toimivaan Bourgainvillen kaivokseen vuonna 1985. Vuodesta 1969 lähtien ABB:ltä on tilattu yli sata GMD-järjestelmää eri puolille maailmaa. Vuosien mittaan järjestelmistä on tullut yhä suurempia ja tehokkaampia: vuonna 2010 ABB toimitti yhden 28 megawatin GMD-järjestelmän 12,2-metriseen semiautogeeniseen (SAG) jauhatusmyllyyn ja kaksi 22 megawatin GMD-järjestelmää 8,5-metrisiin kuumamyllyihin. Nämä ovat maailman kookkaimmat ja korkeimmalla toimi-

vat GMD-järjestelmät, ja ne sijaitsevat 4 600 metriä merenpinnan yläpuolella Perun Minera Chinalcossa sijaitsevasa Toromochon kaivoksen kuparinrikastamossa. Vuonna 2010 ABB sai 28 megawatin GMD-tilauksen maailman ensimmäiseen 12,8-metriseen SAG-myllyyn. Tehokkaimmat tällä hetkellä käytössä olevat 22,5 megawatin GMD-järjestelmät ovat Bolidenin rikastamolla Ruotsissa, ja ne pyörittävät valtaisia 11,6 metrin autogeenisiä (AG) myllyjä. Koon perusteella Aitikin huikaisevat 13,7-metriset myllyt ovat maailman suurimpia.

Yksi ABB:n tärkeä kaivosteollisuudelle tuoma etu on sähköinfrastruktuurin ja siihen liittyvien laitteiden avulla toteutettu luotettava ja vakaa sähköjakelu. Yksi keskeisistä tekijöistä on myös ollut automaatio, joka on tarjonnut keinoja ohjata tarkasti prosesseja ja laitteistoja, optimoida tuotantoa, parantaa työntekijöiden turvallisuutta

ja hyödyntää materiaaleja ja energiaresursseja mahdollisimman tehokkaasti. ABB:n edeltäjä ASEA on toimittanut sähkö- ja ohjausjärjestelmiä suurimpiin kaivosprojekteihin kautta maailman vuodesta 1883 lähtien.

Aitikin kaivoksen toiminnot

Kerran viikossa tehtävä räjäytys Aitikin kaivoksella tuottaa Bolidenille riittävästi malmia päivittäistä 106 000 tonnin käsittelyä varten. Tämä pitää valtavat sadan tonnin kuorma-autot – joiden renkaiden halkaisija on 3,4 metriä – jatkuvassa liikkeessä. Jokainen kuorma-auto tuo noin 200 tonnia malmia 405 metriä syvässä kuilussa sijaitsevaan murskaimeen, jossa se murskataan 30 sentin lohkeiksi ja kuljetetaan maanalaisilla kuljettimilla maanpäälliselle varastoalueelle. Toinen kuljetin, jonka nopeus on 4 m/s, vie malmin rikastamoon. ABB:n moottorit ja käytöt tuo-

vat tehoa yhteensä 7 kilometriä pitkiin kuljettimiin. Rikastamossa kaksi tehokkainta käytössä olevaa 22,5 megawatin GMD-käyttöä jauhaa joka tunti 4 400 tonnia malmia hienoksi hiekaksi. Hiekka pannaan vaahdotussäiliöihin, joihin syötetään reagensseja, vaahdotusaineita, paineilmaa ja kalkkia sekä 500 000 litraa vettä tunnissa. Tämän kemiallisen käsittelyn avulla metalli nousee kellumaan pinnalle, josta se on helppo erottaa. Näin aikaansaatu, 25 prosenttia kuparia sisältävä rikaste kuljetetaan junalla Bolidenin Rönnskärin sulattoon, joka sijaitsee noin 400 km kaakkoon Jällivaarasta.

ABB:n teknologiaa koko kaivoksessa

Aitikin kaivoksen tuottavuuden takana on todella tehokas toiminta. ABB:n toimittamien teknologioiden avulla Boliden pystyy kaksinkertaistamaan




ABB on toimittanut Aitikin uusiin laitteistoihin noin 650 sähkömoottoria ja käyttöä.

Vaikuttava seitsemän kilometrin kuljetinjärjestelmä kuljettaa isot malmilohkareet rikastamoon, jossa ne jauhe-taan.

ABB on toimittanut 170 kilovoltin kaasueristeiseen kojeistoteknologiaan perustuvan sähköaseman, joka on pienentänyt aseman laitteis-ton kokoa 80 prosenttia.

tuotantokapasiteettinsa 36 miljoonaan tonniin malmia vuodessa.

Kuljetinkäytöt

Vaikuttava seitsemän kilometrin kuljetinjärjestelmä kuljettaa isot malmi-lohkareet rikastamoon, jossa ne jauhe-taan. Näin pitkien kuljettimien käyttö tarkoittaa, että mekaanisiin laitteisiin ja tehonsyöttöön kohdistuu tavallista enemmän vaatimuksia. Säädettävä pehmokäynnistyksellä säädetty käyttö sekä laitteiden suojoitoiminnot ovat tärkeitä. Tästä syystä kuljettimien optimaalisen käyttöratkaisun valitseminen on toiminnan kannalta keskeistä. ABB:n kehittämä teknologia vastaa maanpäällisille kuljettimille asetettuihin vaatimuksiin. Koko Aitikissa käytetyt ABB:n käyttöratkaisut sisältävät erityisesti maanpäällisissä kuljettimis-sa tarvittavia toimintoja, kuten kuorman jakamisen, pehmokäynnistyksen

kaikissa kuormitusolosuhteissa sekä useita jarrutus- ja pysäytystoimintoja. Näissä ratkaisuissa on huomioitu suorituskyky, hyötysuhde, pääomakulut, joustavuus, käytön optimointi, luotettavuus, kuljetinlaitteiston ikään-tyminen, kulumiselle altistuvien osien määrä, moottorin pienikokoisuus sekä moottorin rakenne, joka mahdollistaa vetopyörien ja vetopyörän laakereiden vaivattoman ja nopean vaihtamisen.

Moottori- ja käyttöjärjestelmät

ABB on toimittanut Aitikin uusiin laitteistoihin noin 650 sähkömoottoria ja käyttöä. Moottorien tehoalue on 4–5 kilowattia, ja niitä käytetään lähes kaikissa kaivostuotannon vaiheissa. Moottorit käyttävät kaivoskuilun murskaimia, murskattua kiveä rikastamoon kuljettavia kuljettimia, jauhatusmyllyjä ja vettä myllyihin syöttäviä pumppuja. Tämän lisäksi ne poistavat rikastusprosessissa syntyvää mutaista jätettä ja pyörittävät ilmanlaatua sääteleviä puhaltimia. Monien Aitikissa käytettyjen moottorien – kuten koko kaivoksen – täytyy toimia vuorokauden ympäri vuoden jokaisena päivänä, ja usein hyvin pölyisissä olosuhteissa. Lisäksi kaivoksen ulkotiloissa olevien laitteiden tulee kestää talvella jopa 45 asteen pakkasia. Näiden tekijöiden vuoksi luotettavuus on yksi tärkeimmistä moottori- ja käyttöjärjestelmien vaatimuksista.

Sähköasema ja yliaaltojen suodatus

Kaivostoiminnassa tarvitaan paljon energiaa, ja Aitikin laajennusprojektin vuoksi laitokseen vedettiin kaksi uutta voimansiirtolinjaa. Lisätehon hallintaan tarvittiin myös uusi, aiempaa suurempikapasiteettinen sähköasema. ABB on toimittanut kaasueristeiseen kojeistoteknologiaan perustuvan 170 kilovoltin sähköaseman, joka on pienentänyt aseman laitteiston kokoa 80 prosentilla. Sähköasemassa on kaksi verkosta tulevaa voimalinjaa. Tämä varmistaa sähkönsaannin, vaikka toiseen linjaan tulisi vika. Kolme 80 MVA:n muuntajaa alentaa syötön jännitettä kaivoksessa tarvittaviin lukemiin. Näillä muuntajilla pystytään käsittelemään energiamäärää, joka vastaa 100 000 asukkaan kaupungin sähköntarvetta. Sähkönjakelu kaivoksessa on toteutettu ABB:n UniGear-tuoteperheen 24 kilovoltin kojeistolla.

Ilmakuva Aitikin kuparikaivoksesta Ruotsin Jällivaarassa. Avolouhos on 3 kilometriä pitkä ja 405 m syvä. Valokuvan tekijänoikeus Boliden/ Lars Devall

ABB:n toimitus Aitikin kaivokseen:

[a] Kuiluun sijoitettu murskain

- moottorit
- käytöt

[b] Maanalainen kuljetin

- moottorit
- käytöt
- jakelumuauntajat

[c] Kuorma-autojen korjaamo

- pienjännitekojeisto

[d] Välivarasto

- pienjännitekojeisto

[e] Maanpäällinen kuljetin

- moottorit
- käytöt
- jakelumuauntajat

[f] Rikastamo

- GMD-käytöt
- kaksivetopyöriset käyttöjärjestelmät
- kestonagneettimoottorit
- jakelumuauntajat
- pienjännitekojeisto
- moottorit
- käytöt

[g] Sähköasema

- kaasueristeinen kojeisto
- muuntajat
- keskijännitekojeisto

[h] Yliaaltojen suodatusjärjestelmä

[i] Ohjaamo

- laajennettu 800xA-automaatiojärjestelmä

Sähköaseman ja molempien voimalinjojen valvontaan ja suojaukseen käytetään ABB:n Relion® -rele suojausta. ABB:n sähkölaitteisto varmistaa mahdollisimman luotettavan energiansaannin ja kaivoksen ympärivuorokautisen toiminnan. ABB on myös toimittanut kaivokseen yliaaltojen suodatusjärjestelmän. Sen avulla Boliden voi välttää laitteistovaurioita ja paikalliseen sähköverkkoon kohdistuvia häiriöitä, jotka voisivat johtaa energiantoimittajan korvausvaatimuksiin. Harmoniset yliaallot verkossa pidetään IEC (International Electrotechnical Commission) -standardin ja paikallisten standardien määrittämässä rajoissa. Asennettu suodatus- ja tehokertoimen korjausjärjestelmä varmistavat, että tehokerroin on vähintään 0,99.

GMD-käytöt

Myllykäytöt ovat kriittisiä komponentteja malmin ja mineraalien käsittelyssä. Niissä suuri kapasiteetti ja raaka voima yhdistyvät energiatehokkaaseen toimintaan, kun malmia jauhetaan myöhempää käsittelyä varten. GMD-käytöt ovat suurimpia valmistettavia käyttöjä,

ja vaihteiston ja muiden mekaanisten osien puuttuminen parantaa niiden hyötysuhdetta ja vähentää huollon tarvetta.

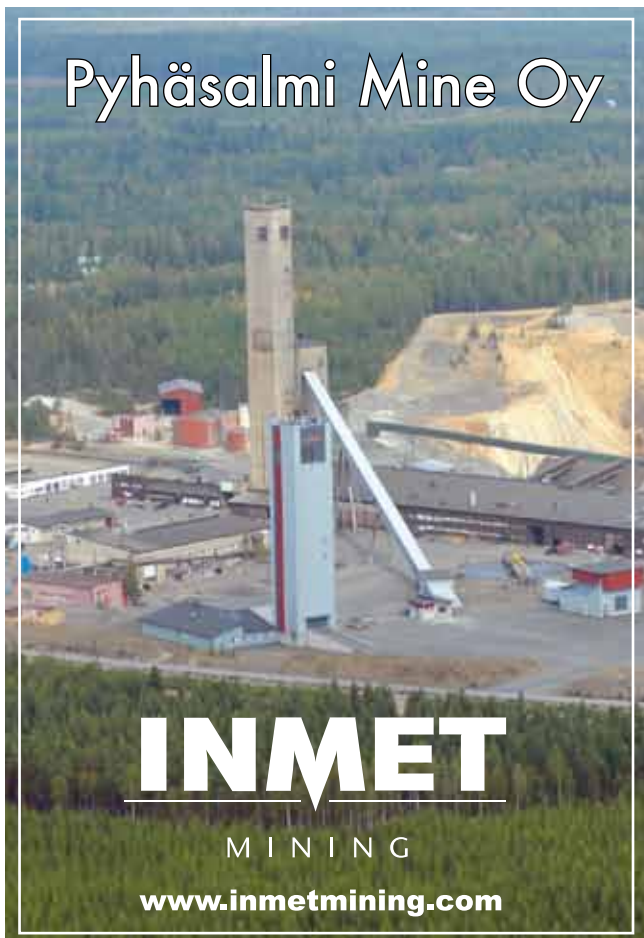
GMD-käytön tärkein komponentti on isokokoinen moottori, joka on asennettu malmin jauhamiseen käytettyyn rumpumaiseen myllyyn. Moottori on varustettu käytöllä, joka käynnistää myllyn pehmeästi ilman mekaanista rasitusta. Aitikin GMD-käyttöjen nimellisteho on 22,5 megawattia, joten ne ovat maailman tehokkaimpia toiminnassa olevia käyttäjiä. Käyttöihin kytetyt myllyt ovat tilavuudeltaan maailman suurimpia – korkeus 13,7 metriä ja halkaisija 11,6 metriä – ja niiden jauhamiskapasiteetti on 2 200 tonnia malmin tunnissa. ABB:n GMD-käytöt tuottavat tarvittavan kapasiteetin ja pitävät samalla energiankulutuksen pienenä tehonsyötön laadusta tinkimättä. Jauhamiseen kuluva energia voi olla 50–70 prosenttia metallien talteenotossa käytetystä kokonaisenergiasta. Käytöt ovat energiatehokas tapa sovittaa myllyn nopeus jauhamisprosessin tarpeisiin. Koska moottorin ja rummun välissä ei ole liikkuvia osia, GMD-mylly on erittäin voimakas ja pystyy luotettavasti käsittelemään valtavia määriä malmin.

Ohjausjärjestelmä

ABB:n laajennetulla 800xA-automaatiojärjestelmällä ohjataan koko Aitikin kaivosprosessia, joka sisältää rikastamon, kuljetinjärjestelmät, pumppuasetmat ja jopa kaivoksen oman viemäriveden puhdistuslaitoksen. 800xA-järjestelmässä samaan visuaaliseen käyttöliittymään on yhdistetty monipuolinen valikoima laitteita, järjestelmiä ja sovelluksia. Aitikin kaivoksen IBM Maximo-kunnossapidon tietojärjestelmä on integroitu 800xA-järjestelmään, mikä mahdollistaa vikaraporttien luomisen suoraan käyttäjän käyttöliittymässä. Tämä integroitu ratkaisu auttaa käyttäjiä raportoimaan ongelmista huolto-osastolle. Nyt käyttäjät voivat yksinkertaisesti napsauttaa raportoitavaa kohdetta, valita vikaraportin luomisen ja lähettää raportin, joka tulee näkyviin Maximo-järjestelmään. Kunnossapitotietojärjestelmän integroinnin jälkeen vikaraporttien määrä on viisinkertaistunut, mikä on vähentänyt ennakoimattomia seisokkeja ja prosessin häiriöitä. Aitik on maailman ensimmäinen kohde, jossa 800xA-järjestelmään on kunnossapitotietojärjestelmän lisäksi integroitu myös dokumenttien hallintajärjestelmä. Sen

avulla käyttäjät voivat helposti ja nopeasti saada käyttöönsä esimerkiksi oikeat ohjeet ja piirroukset sekä tehdä nopeita ja oikeita päätöksiä ja toimenpiteitä.

Maaliskuussa 2011 Aitik alkoi käyttää 800xA-järjestelmän laitevalvontaa tarkoituksenaan ennakoiva kunnossapito, joka keskittyy kolmeen kaivoksen toiminnan ja kannattavuuden kannalta kriittiseen kohteeseen. Yksi kohde on suurten myllyjen vaihteisto. Laitevalvonta ilmoittaa huollon tarpeesta ja auttaa ennakolta havaitsemaan laitteiden poikkeamia ja ryhtymään korjaaviin toimenpiteisiin ennen kuin toimintoihin tulee vaikutuksia. Boliden suunnittelee ottavansa ABB:n laiteoptimoitintarkaisun käyttöön kaikissa kaivoksissaan 800xA-ohjausjärjestelmien päivityksen yhteydessä. Toinen Aitikilla ensimmäiseksi saavutettu tulos on mahdollisuus ohjata koko rikastamon 800xA-järjestelmää HTC-älypuhelimilla. Tämän avulla laitoksen valvonta ja ohjaaminen on joustavaa. Aitik on myös yksi maailman ensimmäisistä teollisuuslaitoksista, jotka käyttävät uutta kansainvälistä standardia IEC 61850. Standardi määrittää tiedonsiirtoa sähkökomponenteissa ja niiden välillä. Tämä tarkoittaa, että 800xA-järjestelmä tarjoaa yhden ympäristön, jossa voidaan ohjata ja valvoa prosessiautomaatiolaitteita, tehoautomaatiolaitteita sekä suojaus-, siirto- ja jakelulaitteistoja. Sähköisen ohjausjärjestelmän integrointi prosessin ohjausjärjestelmään parantaa laitoksen tuottavuutta ja vähentää seisokkeja, sillä suunnittelussa, huollossa ja käytössä voidaan toteuttaa yhtä strategiaa. Lisäksi uusimpaan teknologiaan perustuvan globaalin standardin käyttöönotto mahdollistaa pienemmät asennus- ja käyttökustannukset sekä auttaa näkemään entistä paremmin, miten energiaa käytetään ja mihin sitä kuluu. Luotettava sähkönsaanti on tärkeää minkä tahansa teollisuuslaitoksen toiminnalle. Tästä syystä sähkönsyötön hallinta ja säätö on aivan yhtä tärkeää kuin minkä tahansa muunkin keskeisen prosessiparametrien hallinta. Aitikilla tämä tarkoittaa, että energiansyöttö näkyy 800xA-järjestelmässä. Käyttöhenkilökunta näkee koko laitoksen kokonaiskuvan ja voi välittömästi tehdä säätöjä, mikäli energiansyötössä on häiriöitä. ▀



Katso myös artikkeli *Driving value* ABB Review -lehden numerosta 1/2011 ja artikkeli *Smooth operation* ABB Review -lehden 2/2011 numerosta sivulta 74.

Green Mining komeasti liikkeelle

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Leena Forstén**

Yleisömenestys Tekesin Green Mining -ohjelman avausseminaarissa oli uusi osoitus kaivostoiminnan merkityksen vahvasta kasvusta. Sataneljäkymmentä "vihreää" kaivosystävää oli 10.10. löytänyt tiensä Messukeskukseen kuuntelemaan, millä keinoin Suomesta tehdään ekotehokkaan mineraaliteollisuuden globaali edelläkävijä vuoteen 2020 mennessä.

Ohjelman avulla pyritään luomaan kasvavan ja perinteisen kaivostoiminnan rinnalle uutta, erityisosaamista vaativaa liiketoimintaa. Keskeisenä tavoitteena on kasvattaa vientiin tähtäävien pk-yritysten määrää mineraaliklusterissa. Samalla tutkimus nostetaan maailman huipulle valituilla sektoreilla.

Ohjelma toteutetaan vuosina 2011–2015. Sen budjetti on noin 60 miljoonaa euroa, josta Tekesin osuus on noin 30 miljoonaa.

Ohjelman johtaja on Tekesin **Lauri Ala-Opas** ja ohjelman päällikkö samantalon **Kari Keskinen**.

Spinversen **Harry Sandström** toimii ohjelman koordinaattorina. Ohjelman johtoryhmän puheenjohtaja on Outotecin teknologiajohtaja **Kari Knuutila**, joka myös toimi avausseminaarin puheenjohtajana. Myöhempana puheenjohtajan ajatuksia ohjelman tehtävästä ja merkityksestä.

Pekka Suomela esitti valtiohallan tervehdyksen seminaarille vanhojen elinkeinoministeriön tukea maan mineraaliklusterin kehittämiseksi.

Metson **Andrew Benko**, joka vastaa Mining and Construction Technology -liiketoiminnasta, toi esitelmässään esille mitä kestävä teknologia tarkoittaa kaivostoiminnassa ja miten se näkyy käytännössä.



Green Mining -ohjelman luottohenkilöitä: Ohjelman koordinaattori **Harry Sandström** (vas.), johtoryhmän puheenjohtaja **Kari Knuutila** ja ohjelman päällikkö **Kari Keskinen**.



Pekka Suomela, TEM, esitti valtiohallan tervehdyksen.

First Quantumin **Frank Santaguida** valaisi kahden kanadalaisen yrityscasen avulla, miten uutta teknologiaa syntyy kaivosteollisuuteen. Hän painotti, että kaivostoiminnan ja malminetsinnän ympäristövaikutusten pienentäminen on tärkeää kaivannaisteollisuuden kestävyuden kannalta.

Paakkola Conveyorsin toimitusjohtaja **Tommi Juntikka** tarkasteli ohjelmaa "pienien" toimijoiden näkökulmasta todeten, että ohjelma on nähtävä mahdollisuutena. Se luo yrityksille pohjan yhteistyöverkoston vahvistamiselle.

Pitkään kestävä kehityksen parissa työskennellyt **Sauli Rouhinen** toivotti ympäristöministeriön puolesta Green Mining -ohjelman tervetulleeksi työkentälleen.

Uutta ajattelua valtion tuella

Näin Green Mining -ohjelman johtoryhmän puheenjohtaja, Outotecin teknologiajohtaja **Kari Knuutila** vastasi kysymykseemme.

Olet ohjelman Green mining -ohjelman johtoryhmän puheenjohtaja. Mikä on johtoryhmän tehtävä?

"Johtoryhmän tehtävänä on seurata ohjelman etenemistä ja tukea tavoitteiden saavuttamisessa. Johtoryhmä voi tarvittaessa päättää ohjelman painotuksista ja toimintatavoista ohjelman suunnitelman mukaisesti sekä päättää ohjelmien hakujen painotuksista. Projektikohtaiset päätökset tehdään kuitenkin luottamuksellisesti Tekesin ohjelmatiimin toimesta Tekesin menettelyiden mukaisesti.

Lisäksi johtoryhmä suunnittelee ohjelman väliarvioinnin ja toteutustavan. Johtoryhmän jäsenten tärkeänä tehtävänä on myös toimia julkisuudessa ohjelman kasvoina, puhemiehinä ja innostajina".



Metson Andrew Benko (toinen oikealta) puhui kestävästä teknologiasta kaivosteollisuudessa. Vasemmalla Pekka Suomela (TEM), Hannu Nurmi (GTK) ja oikealla Jari Riihilahti (Metso).

Mistä ohjelma on saanut alkunsa ja mitä se kertoo alan arvostuksesta?

"Ohjelman taustalla ovat TEM:n valmistelema Suomen mineraalistrategia ja ETLA:n tekemä Mineraaliklusterin vaikuttavuusselvitys, jotka molemmat ehdottivat mineraalialan Tekes-ohjelmaa. Lisäksi ohjelma tukee Tekesin strategiaa, jossa keskeinen painopistealue on Luonnonvarat ja kestävä talous. Ohjelman valmistelun yhteydessä selvitettiin myös yritysten ja tutkimuslaitosten sitoutuneisuus ohjelmaan. Koska Green Mining -ohjelman tarve oli laajasti todettu ja toteuttamiseen oli hyvä sitoutuneisuus, ohjelman lopullinen valmistelu tämän vuoden alkupuolella eteni nopeasti. Todettakoon, että edellinen alaa koskeva teknologiaohjelma *Älykäs kaivos* toteutettiin 1990-luvun alkupuolella".

"Laaja sitoutuminen ohjelmaan niin yritysten kuin tutkimusorganisaatioiden näkökulmasta sekä kansalliset strategiaselvitykset osoittavat, että kaivosalan merkitys Suomen kansantaloudelle on vähintään Tekes-ohjelman arvoinen".

Ohjelma on kaksijakoinen: "Uudet mineraalivarannot" sekä "Huomaamaton ja älykäs kaivostuotanto". Kummallako puolella on enemmän kehittämispotentiaalia?

"Molempia ohjelman teemoja tarvitaan. Ilman mineraalivarantojen tutkimusmenetelmien kehittämistä ei synny uutta mineraalipotentialia ja toisaalta älykäs kaivostuotanto mahdollistaa mineraalivarantojen muuttumisen taloudellisesti hyödynnettäviksi varannoiksi. Toisaalta uudet teknologiat



Sauli Rouhinen, Ympäristöministeriö

voivat avata uusia mahdollisuuksia suomalaisen kaivostuotantoon ja teknologian vientiin".



Paakkola Conveyorsin toimitusjohtaja Tommi Juntikka totesi Green Mining -ohjelman auttavan yrityksiä yhteistyöverkoston luomisessa.



Kenelle ohjelmasta on eniten hyötyä?

"Ohjelmasta hyötyvät niin malminetsijät, kaivokset, teknologioiden ja laitteiden toimittajat kuin palveluyritykset. Hyötyjiä ovat siis kaikki mineraalien tuotantoon liittyvät tahot. Tämä edellyttää ohjelmaan osallistuvien aktiivisuutta, eri toimijoiden hyvää verkottumista, ideoita ja liiketoiminnallisuutta ja samalla kansainvälisyyttä. Ilman kansainvälisyys- ja liiketoimintänäkökulmaa ohjelman tuloksia ei saada toteutukseen. Vaikka ohjelma on suomalainen, tarvitaan myös vientitoimintaan soveltuvia tuloksia".

Miten saada pienet ja uudet toimijat mukaan?

"Kaivosala on saanut hyvää julkisuutta viime aikoina, mikä on tuonut pieniä ja uusia yrityksiä mukaan. Kaivosalan monialaisuus on tuonut mukaan useita liiketoimintasektoreita, kuten kemian, mittaustekniikan, koneenrakennuksen, elektroniikan ja ohjelmistoalan yrityksiä.

Ohjelman avajaisseminaariin osallistui runsaasti erikoisosaamisyrityksiä. Seminaarin keskusteluissa tuli hyvin esille uusien toimijoiden ja pk-yritysten tarve verkottua alan kaivos- ja teknologiayrityksiin. Ohjelman tehtävänä onkin nyt selvittää, miten pk-yritykset saadaan mukaan. Tarkoituksena on järjestää lähiaikoina pk-yritysten ja alan isojen toimijoiden välinen verkottumistai "matchmaking" -tilaisuus."

Mikä on maamme isojen laitevalmistajien ja palvelutarjoajien rooli ohjelman toteuttamisessa.

"Suomalaiset isot laitevalmistajat ja teknologiatoimittajat ovat alan johtavia vientiyrityksiä maailmassa. Green



Frank Santaguida, First Quantum, piti tärkeänä kaivostoiminnan ympäristövaikutusten pienentämistä.

Mining -ohjelma mahdollistaa isojen toimijoiden kehittää teknologiaa Suomessa yhdessä kaivosyhtiöiden ja tutkimuslaitosten kanssa. Suomalaiset kaivosyhtiöt saavat teknologiahyödyt heti käyttöönsä ja teknologian vienti uusia tuotteita. Green Mining -ohjelma edellyttää Suomessa toimivien niin kaivosyritysten kuin teknologia- ja laitetoimittajien kansainvälisen kilpailukykyä kehittämistä. Kilpailukyky testataan kansainvälisillä markkinoilla ja varsinainen myynti tulee sieltä. Suomalaiset markkinat ovat liian pienet. On muistettava myös, että kaivosalan

kannattavuus mitataan viime kädessä Lontoon metallipörssissä.

Green Mining -ohjelman painopisteinä on palvelutuotannon kehittäminen kaivosalalle, jossa palvelutarjoajien rooli on tärkeä oman erikoisosaamisensa tuotteistajana ja myyjänä. Alalla tarvitaan toimivia liiketoimintamalleja. Esimerkkiä voi ottaa teollisuuden erilaisista alihankintapalveluista, jotka ovat monella tavalla jo arkipäivää samoin kuin teollisuuden palveluiden kansainvälinen myynti.

Palveluiden onnistuminen edellyttää erikoistumista, pitkäjänteisyyttä ja olemminpuolista luottamusta, jotta sekä palvelutarjoaja että tarvitsija menestyvät".

Onko ohjelman tavoite tehdä Suomesta ekotehokkaan mineraaliteollisuuden globaali edelläkävijä realistinen?

"Alan teknologiatoimittajan näkökulmasta tavoite on hyvin realistinen. Itse asiassa mielestäni se on jo saavutettu, kun tarkastellaan suomalaisten laitteiden ja teknologioiden markkina-asemaa maailmalla. Edelläkävijyyys on mahdollista, kun erikoistumme ekotehokkuuteen ja kestävän kehityksen mukaiseen toimintaan. Tässä ei kuitenkaan voi jäädä paikalleen ja Green

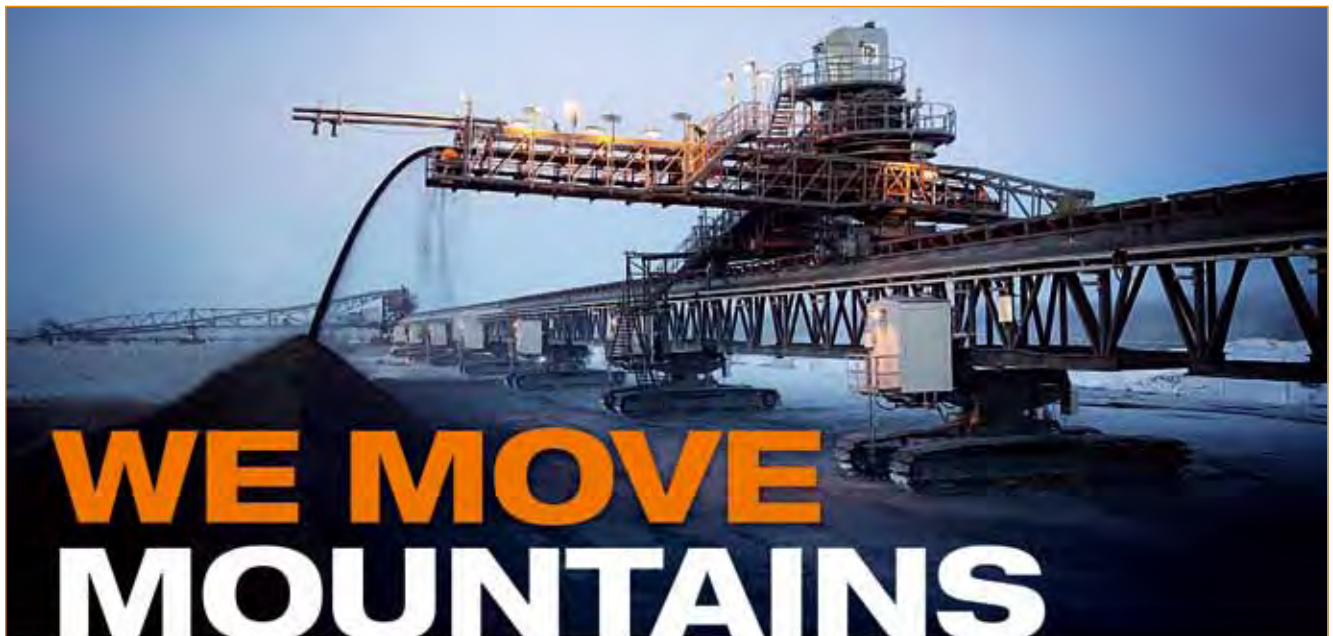
Mining -ohjelma mahdollistaa teknologian kehittämisen entistä paremmaksi".

Mihin me sijoitumme kansainvälisessä vertailussa tänään?

"Sijoitumme kansainvälisessä vertailussa hyvin. Suomen Cleantech -brändi ympäristötekniikan osaajana ja ympäristöstä huolehtijana on otettu maailmalla hyvin vastaan. Eri puolilta maailmaa valtioiden ja teollisuuden edustajia kaivossektoria myöden tulee Suomeen tutustumaan maamme ympäristöosaamiseen. Green Mining -ohjelma on tärkeä osa jatkuvaa Cleantech -brändityötä alan ekotehokkuuden kehityksen varmistajana ja edelläkävijyyden takaajana".

Mitä tapahtuu Green Miningissa seuraavaksi?

"Ensimmäiseksi on tärkeää, että Green Mining -ohjelma saa eri teema-alueiden hankkeita käyntiin. Tutkimuslaitosten ensimmäinen hakuvaihe päättyi 14. lokakuuta. Yrityshankehaku on jatkuvasti käynnissä. Seuraavana toimenpiteenä on selvittää, miten pk-yrityksiä saadaan mukaan Green Mining -ohjelmaan. Avajaisseminaarissahan annettiin lupaus järjestää pk-yritysten ja kaivosalan toimijoiden välinen verkottumistilaisuus". ▴



PAKKOLA CONVEYORS OY
www.paakkola.com





Pertin näkökulmasta

Mitenkäs tässä näin pääsi käymään?

Maailma – tai ainakin puoli maailmaa – on ajautunut kaaoksen partaalle. Monelta valtiolta ovat rahat lopussa, eivätkä rahoittajat suostu antamaan lisää luottoa. Virkamiesten palkat ja lapsilisät uhkaavat jäädä maksamatta. ”Mitenkäs tässä näin pääsi käymään”, kysyy kansalainen ja kapinoi. Ja ketä pitäisi syyttää? Vaikka helppoja vastauksia ei olekaan, olisin tämän jutun otsikoksi voinut valita myös: ”Pitihän tuo arvata”. Ennusmerkit olivat selvät.

Länsimaisissa yhteiskunnissa pääsi valitettavasti unohtumaan vanhan sananlaskun opetus ”suun panemisesta säkkiä myöten”. Meistä kaikista tuli ”hulluja miehiä, jotka syövät enemmän kuin tienaavat”. Julkisia talouksia on pyöritetty velan varassa. Uutta velkaa tarvitaan pahimmissa tapauksissa entisten velkojen korkojenkin maksuun. Uskottiin, että ikuisesti jatkuva kasvu tuo tarvittavat lisätulot paisuvan velkataakan maksuun. Tällaisia puhuttiin meilläkin viime kevään vaalien ja hallitusneuvottelujen aikana. Huolenpito kansakunnan kilpailukyvyistä unohtui. Monet alkoivat uskoa, ettei teollisuutta enää tarvita talouden selkärangaksi. Eikä energian hinnalla ole niin väliä. Valkoselkätikan ja liito-oravan suojele selätti yhteiskunnan tehokkuusvaatimukset. Negatiivisia kannustimia rakennettiin yhteiskunnan jokaiselle lohkolle. Tähänkin tilanteeseen löytyy sopiva sananlasku: ”Pää on tullut vetävän käsiin”.

Talouden painopiste on siirtynyt Aasiaan. Sinne, missä rajoitteet ovat vähäisemmät. Ja missä työnteko on edelleen arvossaan. Helppohan tuo olisi ollut arvata. Ja arvattiinkin. Jo pari vuotta sitten euroryhmän puheenjohtaja **Jean-Claude Juncker** puki ongelman seuraavaan muotoon: ”Poliittiset päättäjät kyllä tietävät, mitä pitäisi tehdä. Mutta he eivät tiedä, miten pysyä vallassa tarvittavien päätösten jälkeen”. Tästä syystä päätökset viipyvät ja tilanne niitä odottaessa vain pahenee. Lopulta on pakko toimia paniikissa, jolloin tulos harvoin on hyvä.

Moni varmaan yllättyi kuultuaan, että myös maailman mahtavin maa USA on lähellä konkurssia. En kuitenkaan osaa olla amerikkalaisten puolesta kovin huolissani, sillä luotan sen yhteiskunnan dynamiikkaan. Amerikkalainen unelma elää edelleen, ja yksilöillä on siellä lupa rakentaa oma tulevaisuutensa. Matkustin kerran Bostonissa taksissa, jonka kuljettaja sanoi aikaisemmin olleensa töissä tilintarkastustoimistossa, joka joutui vähentämään väkeä, ja hän jäi ilman työtä. Nyt hän ajoi päivisin taksia ja teki iltaisin töitä hampurilaisravintolassa. Hän sanoi pärjäävänsä ihan hyvin. Kun yksilöt suhtautuvat asioihin näin, pärjää myös yhteiskunta.

Euroopalle on valitettavasti langennut luuserin rooli. Päätöksenteon vaikeus koskee nimenomaan tätä maanosaa. Yhteisiä järkeviä päätöksiä ei synny, kun liian moni ajaa ensi sijassa omaa asiaansa. Eurooppa voi menestyä kilpailussa vain yhtenäisenä. Jos siihen pääseminen edellyttää kulkemista liittovaltion suuntaan, niin ”so what” sanon minä Paavo Lipposta lainaten. Olin nuori ja kokematon toimitusjohtaja, kun eräs tunnettu ruotsalainen teollisuusjohtaja opasti minua sanomalla, että yhteistyö ilman yhteistä rahapussia on synonyymi sanalle impotenssi. Tämä pätee tämän päivän Eurooppaan. Valitettavaa on, että kertynyt velkarasite painaa meitä pitkään. Ja tavalliset kansalaiset laskun joutuvat maksamaan. Eikä auta syyttää mystisiä markkinavoimia. Niihin pääsee parhaiten tutustumaan, kun katsoo lähimpään peiliin. Paras olla heittelemättä kiviä.

Suomi on muun Euroopan kanssa samassa veneessä. Meidän kohtalomme on ensisijaisesti Euroopan kehityksestä riippuvainen. Lähtökohtamme on keskimääräistä parempi, mutta enemmän rohkeutta tarvittaisiin, jotta Kreikan tie pystytään välttämään. Lillukanvarret pitää unohtaa ja siirtää keskustelu pitkän ajan rakenneratkaisujen toteuttamiseen. Pitäisi päästä eroon vanhojen rakenteiden harkäpäisestä puolustamisesta ja hyväksyä ohjenuoraksi uusien innovaatioiden edistäminen. Taloustieteilijä **Joseph Schumpeter** loi aikanaan tätä varten osuvan termin. Hän puhui ”luovasta tuhosta”. Vasta kun uudet innovaatiot joka päivä tuhoavat vanhentuneita käytäntöjä, ollaan tiellä kohti parempaa huomista. Joku viisas on arvioinut, että terve kehitys edellyttäisi, että jopa 10 prosenttia vanhoista työpaikoista katoaisi vuosittain ja korvautuisi uusilla. Mutta kuka poliitikko ja ammattiliiton johtaja nousee sanomaan tämän ääneen? Ja kuka uskaltaa paljastaa, että valtion budjetti on näinä epävarmuuden päivinä kovasti huteralla pohjalla eikä ainakaan tue tarvittavaa muutosta. **Raimo Sailas** kyllä kertoo totuuden sanoja, mutta hallitusherrat eivät kuuntele. Väliillä pilkahti järjen valo, kun saatiin aikaan tupo, jota ei tosin ollut lupa tupoksi kutsua. Sailaksen oppeja ei tässä yhteydessä maltettu kuunnella; korotusprosentit karkasivat kovin korkeiksi. Ilo jäi lyhyeksi, kun lakkoon ajaututtiin. Missä onkaan ahneuden pesä, voidaankin nyt kysyä.

Kreikan lainojen vakuuksista käyty keskustelu ei ole ollut Suomelle kunniaksi. Sen verran uskon tuota vaikeaselkoista asiaa ymmärtäväni, että naurussa on pidättelemistä, kun väitetään Suomen saaneen ”hyvät” vakuudet. Niillä puheilla yritetään selittää musta valkoiseksi. Jos ”keisarilla ei ole vaatteita”, olisi parempi olla niin väittämättä.

Mutta onneksi meillä on Kiina ja Aasian muut nousevat kansat, jotka pitävät maailman taloutta pystyssä. Heidän menestyksensä säteilee hyvää myös meille. Itäisten maiden ylijäämällä rahoitetaan lännen vajeet. Luulis kaikkien voivan tunnustaa, että globalisaatio on hyvä asia. Mutta vielä parempi asia se olisi, jos voisimme täälläkin päin maailmaa kilpailukyysisinä siihen osallistua. Kaiken hyvinvoinnin perusta on työ. Surulliseksi tulikin, kun totena kerrottiin, kuinka nuori työtön reagoi, kun työväilytys tarjosi hänelle työpaikkaa. Hän sanoi homman kiinnostavan, mutta halusi ensimmäiseksi pitää siihen kuuluvan vuosiloman. Toivottavasti tämä tarina ei sittenkään ole totta, vaan protestanttinen etiikka on vielä niskan päällä.

Tunnustan, että iän karttuessa kyynisyys voittaa alaa, ja moni asia näyttää synkemmältä kuin se oikeasti onkaan. Tämä seikka varmasti näkyy yllä olevassa tekstissäkin. Mutta positiivistakin kehitystä toki tapahtuu. Muikku on nimittäin pitkän poissaolon jälkeen palannut mökkirantamme vesiin.

Lopuksi panen tähän vähän vihapuhetta, kun sellainen on niin kovasti tullut muotiin:

Suomalainen ja kreikkalainen olivat samaan aikaan pyrkimässä EU-komissioon töihin. Työhönottohaastattelussa testattiin heidän laskutaitoaan. Piti tietää, paljonko on 1 + 1. Suomalainen oitis vastasi, että se tekee kaksi. Kreikkalainen pyysi haastattelijan sivummalle ja kuiskasi hänen korvaansa: ”paljonko haluatte sen olevan”. ▀

Tiede & Tekniikka

*Prof. **Seppo Louhenkilpi** Aalto-yliopisto,
kemianteekniikan korkeakoulu
Prosessimetallurgiaa, mallinnusta,
kansainvälisyyttä, sivut 56-59*

*Prof. **Timo Fabritius**, Oulun yliopisto,
prosessimetallurgian laboratorio
Vaativien teräksien valmistus prosessi-
metallurgian näkökulmasta, sivut 61-63*



Prosessimetallurgiaa, mallinnusta, kansainvälisyyttä

SUMMARY

Finnish metallurgical industry has long traditions and is today active and competitive. To keep the position in the future also, high quality education, interdisciplinary and international cooperation as well as increasing application of computational technology are needed. Traditionally product development has been slow and during developing phase there has been enough time to solve the inevitable processing issues. To ensure fast implementation of new innovative products, advanced simulation models would be very helpful. The metallurgy group in Aalto University gives education and makes research. Our main research areas today are development of metallurgical processes, solidification and casting as well as numerical modeling. During the last years, many different kinds of fundamental and neural network models have been developed and they are successfully applied in industry. To make a good model, it is necessary to make active cooperation between process experts and modeling people. In general, the group of metallurgy would like to be very active in process metallurgy, numerical modeling as well as in national and international cooperation. ▲

Suomella on vahvat perinteet metallurgisen teollisuuden alueella ja ala on tänäkin päivänä elinvoimainen. Metallituotteiden ja alan teknologian vieni erilaisissa muodoissaan kattavat merkittävän osan Suomen viennistä ja ala on tärkeä kivijalka koko Suomen hyvinvoinnille. Laajasti ottaen metallurgia kattaa metallien valmistuksen malmista tai romusta lopputuotteeksi ja kierrätyksen sekä sivutuotteiden hyötykäytön. Alan yleisiä haasteita niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa ovat uusien teknologioiden kehitys ja käyttöönotto sekä entistä laadukkaampien tuotteiden kehittäminen ja valmistaminen.

Pienen maan on vaikea kilpailla perustuotteiden massatuotannossa ja siksi niiden pitää keskittyä huippulaatuun ja huippuosaamiseen. Kehityksessä ja tuotannossa pitää huomioida tänä päivänä erityisesti myös ekologiset arvot: ympäristöystävällisyys, energiatehokkuus, kierrätettävyyden ja luonnollisesti kustannustehokkuus. Tänä päivänä markkinat ovat hyvin turbulenteja ja kilpailuja. Tuotekehitystyötä tehdäänkin koko ajan intensiivisesti sekä Suomessa että maailmalla ja tuotekehityksen pitää olla entistä nopeampaa, jotta kilpailussa pysyy mukana. Tämä koskee tuotekehittelyä mutta myös erityisesti uusien huipputuotteiden valmistukseen liittyvien, väistämättä eteen

tulevien tuotanto-ongelmien ratkaisuja ja tarvittavan uuden tuotantoteknologian käyttöönottoa. Huippulaadut valmistetaan huipputeknologialla ja erittäin kapeassa operointi-ikkunassa, joten prosessin kontrolliin on myös kiinnitettävä kasvavaa huomiota. Miten haasteet saavutetaan? Mielestäni keskeisiä asioita ovat: 1) korkeatasoinen alan koulutus ja osaavat ihmiset, 2) poikkitieteellinen yhteistyö, 3) tietotekniikan monipuolinen hyödyntäminen sisältäen matemaattisen mallintamisen, 4) kansainvälinen yhteistyö.

Metallurgian tutkimusryhmällä Aalto-yliopistossa on pitkät perinteet sekä metallurgien kouluttajana että tutkimuksen tekijänä. Painopistealueenamme ovat tänä päivänä sulametallurgiset prosessit, valu ja jäähdytys sekä aihoiden käsittely. Kun edellinen professuurin haltija, emeritusprofessori **Lauri Holappa**, jäi eläkkeelle pitkän ja ansiokkaan uran jälkeen, yritän nyt, hänen seuraajanaan, osaltani viedä viestikapulaa eteenpäin parhaan kyyni mukaan. Työni alkutaipaleella on helpottanut suuresti se, että kokeneet ja ansioituneet metallurgian emeritusprofessorit, Lauri Holappa sekä **Heikki Jalkanen**, ovat yhä edelleen olleet aktiivisesti ja kiittävästi toiminnassa mukana.

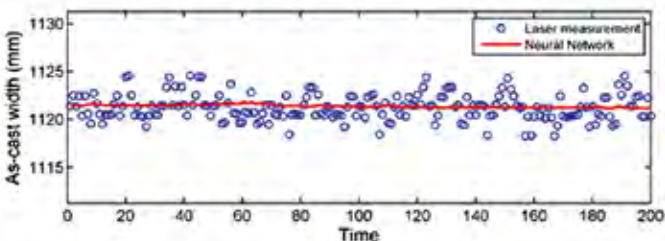
Mallinnuksella nopeampaa ja tehokkaampaa tuotekehitystä sekä prosessin hallintaa

Ilmiöosaaminen, kokeellinen tutkimus, mallinnus. Siinä alueet, joita kaikki tarvitaan nopean ja tehokkaan kehityksen saavuttamiseksi. Tänä päivänä harva ihminen osaa näitä kaikkia alueita. Tarvitaan yhteistyötä. Mallinnuksen alueella on näistä alueista ehkä tapahtunut voimakkainta kehitystä viime vuosien saatossa, johtuen suurelta osalta tietotekniikan ja tietokoneiden räjähdysmäisestä kehityksestä. Mallinnuksella ja yleensä laskennallisen teknologian avulla voidaan tänä päivänä nopeuttaa tuotekehitysykliä, minimoida t&k-kustannuksia, testata helposti uusia tuoteideoita sekä tehostaa ja optimoida prosesseja. Mallinnuksessa on erityisen tärkeää, että ilmiöosaajat sekä mallin rakentajat tekevät läheistä yhteistyötä. Jos näin ei ole, on suuri vaara, että malli ei vastaakaan odotuksia, usein väärinkäsitysten takia. Tärkeää on myös mallin oikeanlainen validointi. Mallinnus voidaan jaotella kolmeen alueeseen, joista pienoismallit kuuluvat ehkä enemmän kokeellisen tutkimuksen piiriin, vaikka mallinnusta nekin ovat.

- Empiiriset mallit sisältäen mm. tilastomatemattiset mallit
- Luonnonlakeihin perustuvat mallit (fundamentaaliset mallit)
- Pienoismallit kuten vesimallit

Empiirisii malleja on perinteisesti käytetty prosessimetallurgiassa monissa yhteyksissä. Empiirisiksi lasken myös tilastomatemattiset mallit, joista viime vuosina paljon huomiota on saanut osakseen neurolaskenta. Se on erittäin tehokas menetelmä löytämään riippuvuuksia suurista datamääristä. Sillä on lukuisia etuja perinteiseen regressiolaskentaan verrattuna, mutta myös vaaransa, kuten tilastollisilla malleilla ylipäättään. Hyvän neurolaskentamallin tekeminen edellyttää osavaa mallintajaa sekä läheistä yhteistyötä ilmiöosaajien kanssa. Kerätylle datalle asetetaan myös paljon vaatimuksia.

Esimerkkejä onnistuneista neurolaskentamalleista ovat esimerkiksi metallurgian tutkimusryhmän **Jukka Laineen** kehittämät mallit jatkuvavalun laadunennustukseen, aihion leveyden ennustamiseen, välialtaan lämpötilan ennustamiseen sekä Jominy-kovuuksille. Osa näistä malleista on testattu teollisuudessa ja jo otettu *on-line* käyttöön hyvin tuloksin. **Kuvassa 1** on esitetty aihion leveydenennustusmallin tuloksia. Leveydenennustaminen ja sitä kautta kontrolli on tärkeää aihion jatkojalostuksen kannalta. Malli rakennettiin käyttämällä ns. Bayesin MLP neuroverkkoa, joka ei ole kovin herkkä ”ylioppimaan” ja sopii hyvin, jos dataa ei ole paljon saatavilla. Dataa saatiin kaikkiaan 1 118 sulatuksesta ja leveys mitattiin valukoneella lasereilla. Mallin syöttömuuttujiksi saatiin valunopeus, ylälämpö, kokillin yläleveys sekä alkuaineista C, Si, Mn, P, S, Al, Nb, V, Ni, Ti, B, Ca, Cr, Cu, Mo. Keskimääräinen ero mittauksiin nähden oli 3.7 mm. Tilastollisten mallien haittapuolena voidaan pitää sitä, että niitä ei voida kovinkaan hyvin käyttää ennustamaan tilanteita, jotka ovat kerätyn data-alueen ulkopuolelta. Toisaalta uuden mallin tekeminen on nopeaa, kunhan saadaan uutta dataa uudelta alueelta. Tilastollisen mallin tekoa kannattaa harkita, jos on saatavilla runsaasti dataa ja fundamentaalisen mallin rakentaminen on hankalaa ilmiön monimutkaisuuden takia.



Kuva 1. Neuroverkomallilla saadaan hyviä tuloksia jatkuvavaletun aihion leveydelle.

Fig. 1. Results from as-cast width prediction simulation using a neural network model.

Ns. fundamentaalisten mallien, jotka perustuvat siis fysiikan ja kemian yhtälöihin ja lakeihin, rakentamisessa voidaan erottaa useita eri vaiheita (**kuva 2**). Kohdat 1 ja 2 ovat kaikkein tärkeimpiä. Pitää ymmärtää mallinnettavat ilmiöt ja prosessit ja osata tehdä oikeita oletuksia ja yksinkertaistuksia. Nämä vaiheet osaa parhaiten prosessiasiantuntija. Vasta tämän jälkeen astuu kuvaan numeerinen matematiikka eli tehdään matemaattinen malli, joka kuvataan osittaisdifferentiaaliyhtälönä (PDE) kohtien 1 ja 2 perusteella. Sitten seuraa mallin matemaattista kehitystä ja lopuksi malli validoidaan. Jälleen tärkeää on tiivis yhteistyö prosessiosaajien ja mallintajien välillä. Tänä päivänä metallurgian tutkimusryhmät ovat Suomessa alkaneet voimakkaasti myös mallintaa, mikä onkin hyvä asia koska heillä on myös

hyvä ilmiö- ja prosessiosaaminen. Mallinnusosaamista tulisi kuitenkin mielestäni vielä lisätä metallurgienkin koulutuksessa. Metallurgeilla onkin parhaat lähtökohdat tehdä malleja omalle metallurgiselle teollisuudelle. Edellä oleva koskee myös kaupallisten mallinnusohjelmien käyttämistä. Tänä päivänä fundamentaalisia malleja käytetään ja kehitetään suhteellisen paljon eri metallurgian aloilla. Erityisesti virtaus- ja lämmönsiirtolaskentaa tehdään paljon. Haasteet kasvavat, kun mallinnetaan metallurgisia prosesseja, joissa tapahtuu useita eri ilmiöitä samaan aikaan ja läsnä on eri faaseja, kuten esimerkiksi kaasusula-kuona, esimerkiksi erilaiset konvertteriprosessit. Kehitys tällä alueella on kuitenkin voimakasta sekä Suomessa että maailmalla. Tulevaisuuden prosessimallit ovatkin kytkettyjä malleja, joissa eri skaalan ilmiöt ja eri fysiikan ilmiöt (*multi-scale and multi physics models*) on kytketty toisiinsa eri algoritmein ja joissa on mahdollisimman vähän parametreja, jotka pitää sovittaa mittauksien perusteella.

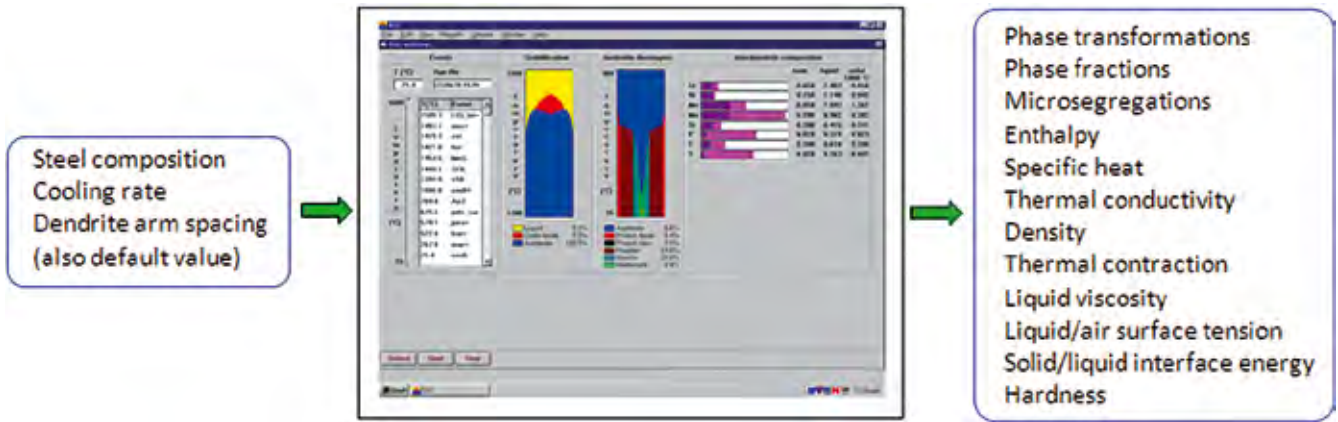
Steps for fundamental model:

1. Understand the process fundamentally
2. Make the conceptual model: simplifications, etc
3. Make the governing equations (PDEs)
4. Discretisation of the PDEs
5. Make the grid
6. Write the approximation equations for each node in the grid
7. Make the matrix equations
8. Solve the matrix equations
9. Validation

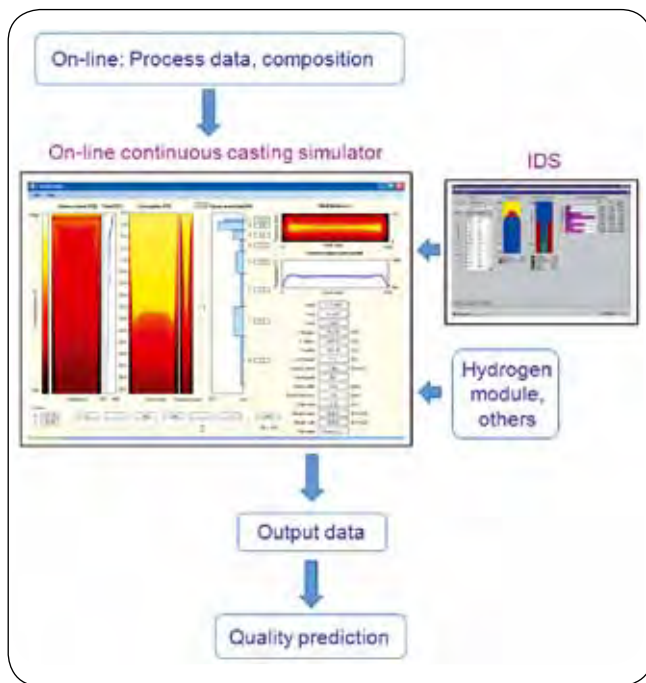
Kuva 2. Fysiikan ja kemian lakeihin perustuvien tietokonemallien kehitystyön eri vaiheita. **Fig. 2.** General steps for developing fundamental models.

Metallurgian tutkimusryhmä panostaa voimakkaasti mallintamiseen

Ryhmä on panostanut mallintamiseen jo 1980-luvulta asti, jolloin ensimmäiset henkilökohtaiset tietokoneet tulivat markkinoille. Omia ohjelmistoja on kehitetty erityisesti jatkuvavaluun ja jäähdyttämiseen sekä konvertteriprosessiin. Kaupallisia virtauslaskentaohjelmistoja on käytetty jo 1980-luvulta asti lukuisten erilaisten metallurgisten prosessien mallintamiseen ja optimointiin. Kaupallisiin malleihin on myös kehitetty omia aliohjelmia, jos tarvittavia ilmiöitä ei ohjelmistossa valmiina ole löytynyt, kuten sähkömagneettisen sekoituksen mallintaminen jatkuvavalussa. Termodynaamisia malleja olemme käyttäneet erityisesti erilaisten sulkeumien laskentaan. Myös neurolaskentaan olemme panostaneet, kuten jo edellä on esitetty. Tänä päivänä teollisuudessa on saatavilla runsaasti erilaista mittausdataa ja neurolaskenta on hyvä työväline suurten datamäärien käsittelyyn ja analysointiin. **Kuvassa 3** on esitetty ryhmän kehittämä IDS-ohjelmisto, jonka pääkehittäjä on **Jyrki Miettinen**. Ohjelma laskee jäähdyttämiseen liittyviä ilmiöitä ja materiaaliominaisuuksia koostumuksen ja jäähtymisnopeuden funktiona sulasta huoneenlämpötilaan asti. Se on perusteiltaan termodynaamis-kineettinen-empiirinen malli, jonka sydämenä on suuri, itse assesoitu termodynaaminen tietokanta. IDS-malli on teräksille ja vastaava malli, CAS, on kehitetty kupariseoksille. Tulevaisuudessa tavoitteena on laajentaa näiden ohjelmien soveltuvuusalueutta uusille teräs- ja kupariseoksille, mutta myös tehdä vastaava ohjelmisto alumiiniseoksille. Lähivuosina IDS-laajennusta tehdään erityisesti uusille erikoislujille ja sitkeille teräksille, kuten erilaisille TRIP and TWIP -teräksille, joissa on suhteellisen korkeita Al, Si, Mn -pitoisuuksia. Nämä ovat suhteellisen halpoja seosaineita ja näillä teräksillä on laajoja



Kuva 3. IDS ohjelman syöttö- ja tulostustietoja ja käyttöliittymä. Fig. 3. Input and output data of the IDS model and the IDS user interface.

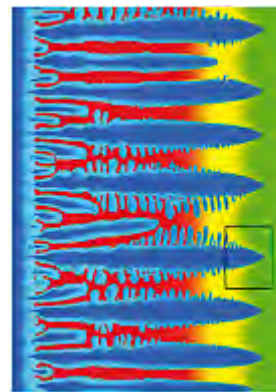


Kuva 4. Jatkuvalusimulaattori, jossa mukana erikoismoduleja mm. laadun ja mikrorakenteiden ennustamiseen.

Fig. 4. Continuous casting simulator with special modules for quality and microstructure prediction.

uusia käyttökohteita erityisesti ajoneuvoteollisuudessa. Näiden terästen valmistaminen on osoittautunut erittäin haastavaksi ja mallinnusohjelmasta on suuri hyöty lajien tuotekehitystyössä ja valmistuksen suunnittelussa. IDS-ohjelmaa ollaan laajentamassa myös uusille ruostumattomille teräksille, joihin Suomessakin tänä päivänä voimakkaasti panostetaan. **Kuvassa 4** on esitetty ryhmän kehittämä ns. jatkuvalusimulaattori. Se sisältää myös IDS-mallin. Simulaattorilla voidaan mallintaa jatkuvaluprosessia ja siihen ollaan kehittämässä myös vetymoduleja sekä laadunennustumoduleita. Vetymoduli laskee vedyn liukoisuuden, kaasuntumisen ja poistumisen aiheissa. Vedyn hallitseminen on erittäin tärkeää erityisesti uusilla erityislujilla teräksillä. Vastaava simulaattori on tekeillä aihionkäsittelyyn valun jälkeen. Simulaattorit on mahdollista asentaa jatkossa online käyttöön. Simulaattorien pääkehittäjä on Jukka Laine.

Uutena alueena olemme aloittaneet mikrorakenteiden fundamentaalisen mallinnuksen käyttäen maailmalla



Kuva 5. Jähmettymisen mallinnustuloksia faasikenttämennettämällä. Fig. 5. Solidification simulations with phase field method.

suurta suosiota saanutta phase field eli faasikenttämennettämää. **Kuvassa 5** on eräs esimerkkitulo jähmettymisen faasikenttämennettämällä. Menetelmä on kuitenkin vielä maailmalla toistaiseksi kehitysvaiheessa eikä todellisiin teollisuussovelluksiin oikein ole vielä päästy. Menetelmällä kuitenkin periaatteessa kyetään mallintamaan mikrorakenteen kehitystä sulasta aina lopputuotteeseen saakka ja tämä avaisi suuri mahdollisuuksia uusien tuotteiden kehittämistyöhön ja niiden valmistamisen suunnitteluun. Maailmalla faasikenttämennettämällä ovat eniten kehittäneet materiaalfiysikot, mutta nyt tuntuisi olevan oikea hetki saattaa materiaalfiysikot ja metallurgit aktiiviseen yhteistyöhön tällä alueella. Tämä on metallurgian ryhmänkin tavoitteena ja yhteistyötä onkin muutamien projektien yhteydessä jo ansiokkaasti tehty. Yhteenvedon voi todeta että mallinnus metallurgian tutkimusryhmässä on laajaa ja siihen tulemme jatkossakin vahvasti panostamaan. Tavoitteena on kehittää työkaluja ja ohjelmistoja jotka nopeuttavat tuotekehitystyötä ja valmistuksen suunnittelua sekä toisaalta ohjelmistoja erilaisten prosessien optimointiin ja kontrolliin. Tämä kaikki edellyttää vahvaa ilmiöosaamista, matemaattista osaamista sekä tietotekniikan osaamista ja hyvää yhteistyötä teollisuuden kanssa.

Kansainvälisyys sekä poikkitieteellisyys on tärkeää

Kaikkea ei voi tehdä yksin. Tämä koskee varsinkin pientä maata ja pieniä resursseja. Metallurgian tutkimusryhmällä on aina ollut läheiset suhteet alan kotimaiseen teollisuuteen, tutkimuslaitoksiin ja yliopistoihin mutta myös kansainvälisyys eri muodoissaan on ollut voimakasta. Ryhmän pyrkimyksenä onkin aina ollut vahva yhteistyö teollisuuden ja alan muiden tutkimusryhmien kanssa. Poikkitieteel-

linen yhteistyö on tärkeää ja näin erityisesti mallintamisen alueella. Poikkitieteellistä yhteistyötä onkin tehty erityisesti Jyväskylän yliopiston matematiikan laitoksen sekä Aalto-yliopiston fysiikan ja laskennallisen tieteen alan tutkijoiden kanssa. Suomessa on erityisen hyvät mahdollisuuden maailmaluokan tietokonemallien kehittämiseen, koska täällä löytyy huippuosaamista niin matematiikan, tietotekniikan, fysiikan kuin metallurgiankin alalta. Metallurgian tutkimusryhmän tavoite onkin kehittää maailmanluokan malleja yhdessä em. tahojen kanssa. Myös kansainvälisyys on tärkeää. Ruotsilla on erittäin vahvat perinteet metallurgian alalla ja yhteistyötä eri ruotsalaisten toimijoiden kanssa on tehty mm. Jernkontoret'in tutkimuskomiteoiden kautta. Yhteistyöaktiivisuuden lisääminen Ruotsiin on tärkeä ryhmän lähiajan tavoitteista. Suomen liittyttyä Euroopan unioniin, tuli eteen uudella tavalla Eurooppa ja eurooppalaiset yhteistyöpartnerit. Olemmekin osallistuneet aktiivisesti erityisesti Euroopan hiili- ja teräsyhteisön eri tutkimushankkeisiin (RFCs) sekä projektien koordinaattorina että partnerina. Yhteistyöpartnereiksi on tullut useita eurooppalaisia teräsalan tutkimuslaitoksia ja yliopistoja mutta myös terästehtaita. Tätä yhteistyötä tulemmekin jatkamaan aktiivisesti. Euroopan ulkopuolinen yhteistyö on ollut perinteisesti tutkijan vaihtoa tai professorien vierailuja. Keskeisiä maita Euroopan ulkopuolelta ovat olleet Kiina, Japani, USA, Kanada, sekä Brasilia. Suhteiden ylläpito vaatii voimavaroja, mutta myös antaa paljon. Olemmekin saaneet lukuisia erinomaisia tutkijoita ja jatko-opiskelijoita Suomeen ja omat tutkijamme ovat saaneet hienon mahdollisuuden osallistua kansainvälisten ryhmien toimintaan. Mielestäni olisi hyvä, jos kaikkien jatko-opiskelijoiden suunnitelmiin kuuluisi jonkinpitoinen vierailu ulkomaalai-

sissa yliopistoissa.

Metallurgian laboratorio on hyvässä iskussa, kiitos hyvien tutkijoiden, muun henkilökunnan, yhteistyökumppaneiden ja tietysti emeritus professorien. ▲

CV – Seppo Louhenkilpi (born 1953)

Present position: Professor in Aalto University, School of Chemical Technology, Department of Materials Science and Engineering, from 1.7.2009. Main research areas are metallurgical processes, casting and solidification, computer modelling.

Education: Master of Science, 1980, Licentiate's Thesis, 1987, Doctor Thesis, 1995, all in Aalto University, School of Chemical Technology, Department of Materials Science and Engineering.

Docentship: 1.3.2003–1.7.2009 Adjunct Professor in Aalto University, School of Chemical Technology, Department of Materials Science and Engineering, for the field: Metallurgy and especially for modelling and simulation of metallurgical processes and phenomena.

Main working experience: 1980–1983: Research engineer at MEFOS (Metallurgical Research Plant), Luleå, Sweden (today Swerea Mefos), 1983–today: Many positions in Aalto University, School of Chemical Technology, Department of Materials Science and Engineering (1983–1985: Teaching Assistant, 1985–1991: Researcher, 1991–1996: Acting Senior Lecturer, 1996–1997: Acting Associate Professor, 1997–1.7.2009: Senior Lecturer, from 1.7.2009: Professor).

Publications and computer software: Publications: 120 scientific publications, co-developer for many computer software. ▲

Tapahtumaa tukemassa:
FENNOVOIMA

MESSUT | SEMINAARIT

**POHJOISEN
VETOVOIMAA!**

GRUVA | MINE
Kaivos
Kaivosteollisuuden kohtaamisfoorumi

23.–24.5.2012, OULU

www.kaivosmessut.fi

Robit® ROCKTOOLS

Korkealaatuiset kallioporaustuotteet



Lisätietoja kotisivuiltamme:
www.robif.fi

Robit Rocktools Ltd · Vikkiniityntie 9, 33880 Lempäälä · Puh: (03) 3140 3400 · robif@robif.fi



MIRANET

ROCK SUPPORT - TRAFIK SAFETY - GEOPRODUCTS

KAIVATTU KALLIOLLA - TUNNETTU TUNNELISSA

- Kallionlujitustuotteet
- Geofysiikkaaliset mittalaitteet
- Pyöräkoneiden suojaketjut
- Porapaalut ja maa-ankkurit
- Tunnelitilojen eristysrakenteet
- Liikenneväylätuotteet
- Geotuotteet



Puh. 010 6170 880 www.miranet.fi

a SAFEROAD company



Vaativien teräksien valmistus prosessimetallurgian näkökulmasta

SUMMARY

Requirements of steel quality has increased together with the growth of production volume of advanced steels. This kind of progress will lead to increasing demands for secondary treatments of advanced steels. Particular attention is paid to a) alloying, b) content of sulfur, carbon, hydrogen, nitrogen & oxygen), c) inclusions and d) temperature control through the process chain from refining treatments until a finished product. Accurate and repeatable process control also requires the minimized carbon and nitrogen pick-up as well as prevention of reoxidation. ▀

Huolimatta vuosittaisesta vaihtelusta maailman terästuotanto on jatkanut trendinomaista kasvua saavuttaen vuonna 2010 1414 miljoonan tonnin tuotannon (World Steel Association, 2011). Yhtä aikaa teräksen tuotantokapasiteetin kasvun kanssa myös vaatimukset entistä vaativampien terästen valmistusmäärän osalta kasvavat.

Millaisia vaatimuksia nämä vuosi vuodelta kovenevat laatuvaatimukset sitten edellyttävät sulametallurgisilta käsittelyiltä? Pääsääntöisesti voidaan sanoa, että vaativien erittäin lujien terästen fysikaaliset tuoteominaisuudet luodaan sulametallurgisten prosessien jälkeen olevissa termomekaanisissa käsittelyissä. Tämä ei silti vähennä sulametallurgisiin käsittelyihin kohdistuvaa painetta. Erittäin huomiota on kiinnitettävä seostukseen, epämetallisten aineiden (esim. rikki, hiili, vety, typpi & happi) pitoisuuksiin sekä sulkeumakuvan ja lämpötilan hallintaan läpi koko prosessiketjun aina sulakäsittelyistä lopputuotteeksi asti. Tarkka ja toistettava prosessin hallinta edellyttää myös uudelleen hapettumisen ja typettymisen minimointia sulametallurgisten käsittelyiden aikana.

Seostus

Seostuksen merkitys on jatkuvasti lisääntynyt johtuen seostettavien aineiden lukumäärän kasvamisesta sekä vaa-

ditun seostustarkkuuden lisääntymisestä. Tehokas mikro-seosaineiden käyttö edellyttää toistettavaa hyvää kuonan pelkistystä, jotta saanti pysyy ennustettavana. Lisäksi on jatkuvasti huolehdittava saannin optimoinnista kustannus-tehokkuuden nimissä.

Epämetallisten aineiden pitoisuuksien hallinta

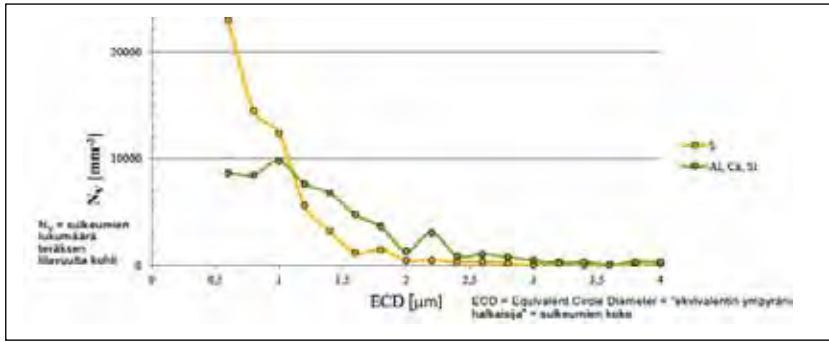
Vaativilta teräksiltä edellytettävään erittäin mataliin (muutama ppm) typpi-, rikki-, hiili- ja happipitoisuuksiin pääseminen vaatii nykyisin vakuumlaitteiston hankintaan. Näin ovatkin tehneet lähes poikkeuksetta kaikki vaativien terästen valmistajat. Vaativimmillaan täytyy yhteenlasketussa rikki-, typpi- ja hiilipitoisuudessa päästä alle 30 ppm:n. Tällöin vaaditaan pitkiä sulametallurgisia käsittelyjä ja erittäin tarkkaa uudelleen typettymisen ja hiilettymisen estoa yhdessä reoksidaation (uudelleen hapettuminen) eston kanssa.

Lämpötilan hallinta

Kaikkiin metallurgisiin käsittelyihin liittyy lämpötilavaikutuksia, joita intensiiviset hapettumis- ja pelkistymisreaktiot voimistavat. Lämpötilan hallinta on korostunut viime vuosien aikana, koska sekundäärimetallurgiset käsittelyajat ovat pidentyneet. Lämpötilahallinnan helpottamiseksi on kehitetty tehokkaita ja mahdollisimman vähän teräksen puhtautta heikentäviä lämmitystapoja. Vaativien terästen pitkät käsittelyajat alkavat rajoittamaan valusarjan pituutta, koska sarjan viimeisten sulatusten käsittelyajat jäävät väistämättä riittämättömiksi.

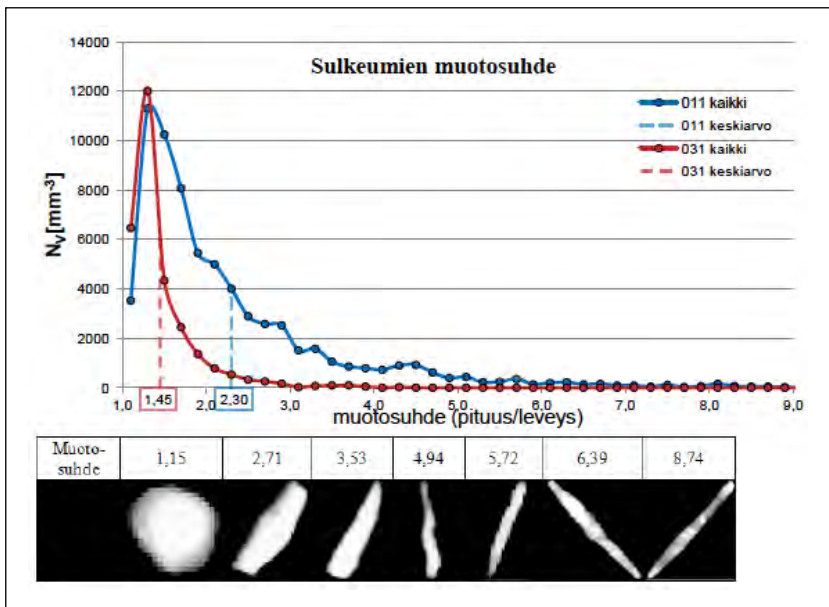
Sulkeumakuvan hallinta

Perinteisesti epämetalliset sulkeumat on ajateltu ainoastaan teräksen laatua ja puhtautta heikentäviksi. Näin tilanne onkin lähes poikkeuksetta, kun tarkastellaan suuria halkaisijaltaan yli 2 mikrometriä olevia sulkeumia. Sulkeuman haitallisuuteen vaikuttaa sen koon lisäksi myös sulkeuman morfologia ja olotila termomekaanisten käsitte-



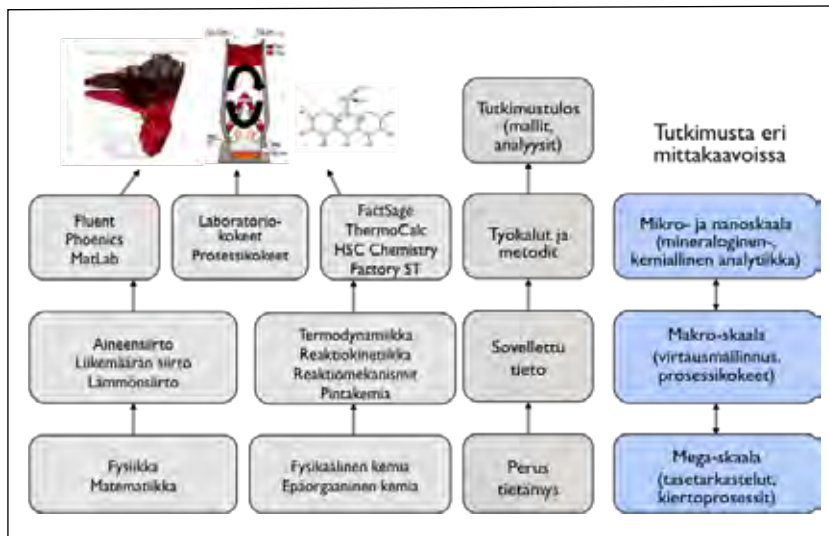
Kuva 1. Esimerkki sulfidisten ja kalsiumalumiinaattisten sulkeumien kokojakaumista (Mäkelä A. 2011).

Fig. 1. Example of size distribution of sulphide and kalsiumaluminat inclusions.



Kuva 2. Esimerkki kahden teräsnäytteen sisältämien sulkeumien muotosuhteista (Mäkelä A. 2011).

Fig. 2. Example of inclusion morphology in two steel samples.



Kuva 3. Prosessimetallurgian laboratorion tutkimusmetodologia.

Fig. 3. Research methodology of Laboratory of Process Metallurgy

lyiden aikana. Sulat ja osittain sulia faaseja sisältävät sulkeumat muokautuvat käsittelyiden aikana eivätkä siten yleisesti ole yhtä haitallisia kuin kovat kiinteät muokkautumattomat sulkeumat. Vaativilla teräksillä ei juuri sallita enää yli 5 mikrometrin sulkeumia. Toisaalta tietyillä pienillä alle 0.5 mikrometrin sulkeumilla on todettu olevan myös positiivisia vaikutuksia niiden toimiessa esimerkiksi asikulaarisen ferriitin ydintäjänä jäähdyttämisen aikana. Terästen sulkeumakuvaa voidaan tutkia hyödyntäen elektronimikroskopiaa yhdistettynä elektrolyyttiseen liuotukseen, jossa teräsmatriisi liuotetaan selektiivisesti pois. **Kuvassa 1** on esimerkki elektrolyyttisellä liuotuksella käsitellyn teräsnäytteen sulkeumakuvasta. Laatuvaatimusten edelleen tiukentuessa teräksen sulkeumakuvan merkitys tulee vain kasvamaan. Toisaalta hallitulla sulkeumakuvalla (kokojakauma, määrä, koostumus ja morfologia) voidaan teräkselle luoda vaikeasti kopioitavia ominaisuuksia. **Kuvassa 2** on esitetty eroja kahden eri teräsnäytteen sulkeumien morfologiassa.

Uudelleen hapettuminen ja typettyminen

Uudelleen hapettumista, reoksidatiota, tapahtuu aina teräksen kanssa kontaktissa olevien faasien kautta. Näitä ovat tulenkestävät vuoraukset, teräksen pinnalla oleva kuona sekä kontaktissa oleva atmosfääri. Tulenkestävät materiaalit, joilla metallurgiset reaktorit on vuorattu aiheuttavat luonnostaan teräksen happitason nousua liukenemisen seurauksena. Hyvillä vuorauksilla hapensyöttönopeus on alle 1 ppm minuutissa. Käytännössä huomattavasti merkittävämpi ja enemmän vaihtelua teräksen uudelleen hapettumisnopeudessa aiheuttaa kuona. Jos kuonassa on epästabiileja oksideita, pystyy kuona uudelleen hapettamaan terästä kymmenien ppm:ien hapettumisnopeudella. Ilma-atmofääri aiheuttaa uudelleen hapettumisen lisäksi myös typettymistä, ja pienessä määrin teräksen vetypitoisuuden nousua.

Miten lähestyä tutkimuksen näkökulmasta vaativien terästen valmistusta?

Tutkimuksen lähestymisnäkökulma täytyy aina olla luonnonlakipohjainen. Jotta ymmärretään tutkittavaa ilmiötä eri olosuhteissa dominoivat

tekijät, on ilmiötä tarkasteltava eri mitta- ja aikaskaalassa (Kuva 3). Näin vältetään tai ainakin minimoidaan pelkkien laboratoriokokeiden tai laskelmien pohjalta tehtäviä virheitä, kun arvioidaan tuotantomittakaavaista toimintaa. ▲

CV – Timo Fabritius

Born

1973 in Kokkola, Finland

Education and training

01.01.2007 Docent of Process Metallurgy, Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu

14.10.2004 Doctor of Science (Technology), "Modelling of Combined Blowing in Steelmaking Converters by Physical Models" University of Oulu

15.06.2000 Licentiate of Science (Technology), Process Metallurgy, University of Oulu

23.01.1997 Master of Science (Technology), Process Metallurgy, University of Oulu

Present position

Starting of 03/2010 I have worked as professor of Process Metallurgy at the University of Oulu at 1st March 2010.

Publications

32 Refereed journal papers (2001–2011).

27 Papers in conference proceedings (2000–2011).

43 Other technical reports (1996–2011).









OULU MINING SCHOOL
 verkoston seuraavan GeoProsPD-täydennyskoulutuksen haku on käynnistynyt.
 Koulutus alkaa helmikuussa 2012.
 Lue lisää: www.oulumining.fi









Kaivostuotanto



Kaivosalalla on tilaa uusille osaajille - oletko sinä yksi heistä!

POHTO järjestää koulutusta kaivannaisalan eri osa-alueille vuonna 2012 seuraavasti:

Kaivannaisalan esimiesohjelma 1/2012

Koulutusohjelma on kokonaisuutena suunnattu kaivannaisalan esimiehille, joilla ei ole koulutusta alan esimiestehtäviin. Ohjelma sopii täydennyskoulutukseksi myös kokeneille esimiehille.

1. jakso: Työn organisointi ja johtaminen, 25. - 27.1.2012
2. jakso: Esimiehen oikeudet ja vastuut, 29.2. - 2.3.2012
3. jakso: Kannattavuus ja kustannushallinta, 24. - 25.5.2012
4. jakso: Vuorovaikutus ja viestintä, 19. - 20.4.2012

Prosessiteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen 10.1.2012

Tilaisuuden tavoitteena on selvittää prosessiteollisuuden syntyvien materiaali- ja energiavirtojen uusia hyödyntämismahdollisuuksia esimerkkien avulla.

Kaivosten turvallisuudesta vastaavien johtajien valmentava koulutus 7. - 8.2.2012

Koulutuksessa saadaan perusteet uuden kaivoslain mukaisesta turvallisuudesta vastaavan johtajan tehtävistä siten, että osallistujilla on mahdollisuus suorittaa Tukesin järjestämän turvallisuudesta vastaavan johtajan tutkinto.

FinnMateria 2012 Seminaarit 21. - 22.11. 2012, Jyväskylä Paviljonki

Järjestämme ajankohtaisseminaareja FinnMateria 2012 -erikoismessujen yhteydessä. Seminaariohjelma julkaistaan alkuvuodesta 2012.

Mine Rescue Program

POHTO ja Työterveyslaitos ovat yhdessä luoneet Mine Rescue Program -kehittämishojelman, jossa hyödynnetään kaivosten toiminnan kehittämishankkeissa luotuja toimintamalleja sekä POHTOn Future-Power -oppimisympäristöä.

Lisätietoja www.pohto.fi

 **POHTO**

The Institute for Management and Technological Training

Belvedere Resources Ltd.

Toisen vuosineljänneksen aikana Hiturasta louhittiin 144 817 tonnia malmia. Nikkeliri-kasteessa oli nikkeliä yhteensä 509,9 tonnia. Tuotantotavoitteista jäätin noin 11 prosenttia. Rantasalmen kultakohteen tutkimuksis-ta on saatu lupaavia tuloksia.
<http://en.gtk.fi/export/sites/default/ExplorationFinland/ExplorationNews/2011/news23aug2011.pdf>

Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj

Talvivaarasta tuotettiin nikkeliä 3 951 tonnia toisella kvartaalilla. Kokonaismyynnin määrä vastaavalla ajalla oli 37,6 M€. Ensimmäisen puolen vuoden aikana yhtiö on tuottanut 8 166 tonnia nikkeliä myyntitulojen ollessa 104,1 M€ ja liikevoiton 10,4 M€. Talvivaaran Kaivososakeyhtiö lisäsi 4 prosenttiyksiköllä omistustaan Talvivaara Sotkamo Ltd:ssä ostamalla osakkeita 60 miljoonalla eurolla Outokumpu Mining Oy:ltä.
<http://hugin.info/136227/R/1537852/470094.pdf>

Nordic Mines AB

Loppuvuoden 2010 kairausten tuloksena Laivan malmivaraannot ovat kasvaneet 1 miljoonalla tonnilla. Uusi arvio malmivaraannoista on 12,9 miljoonaa tonnia keskipitoisuudella 1,85 g/t, mikä vastaa noin 23 850 kiloa kultaa.
<http://www.nordicmines.se/en/source.php/1385259/Nordic%20Mines-press%20release%2020110809eng.pdf>

Dragon Mining Ltd.

Vammalan rikastamo on tuottanut ensimmäisen vuosipuolikkaan aikana 4 130 unssia kultaa. Oriveden kaivoksen malmia

käsiteltiin 29 065 ja Jokisivun malmia 26 289 tonnia. Malmisyötteen pitoisuus rikastamoon oli 3,0 g/t. Jokisivun kaivoksella valmistellaan maanalaista louhintaa. Kujankallion vinotunnelia on rakennettu 870 metriä ja se ulottuu 125 metrin syvyyteen.
http://www.dragon-mining.com.au/IMG/pdf/2011-07-29_DRA_Quarterly_Jun_201.pdf

Agnico Eagle Mines Ltd.

Toisen vuosineljänneksen aikana Kittilässä tuotettiin 30 811 unssia kultaa. Rikastuksessa kullan saanti oli 82,7 prosenttia. Rimpi-vyöhykkeen kairauksissa on lupaavia tuloksia 850 metrin syvyydessä. Parhaimman lävistyksen paksuus oli 21,0 m ja kultapitoisuus 7,1 g/t.
<http://www.agnico-eagle.com/English/Investor-Centre/PressReleases/Details/2011/Agnico-Eagle-reports-second-quarter-2011-results-Provides-exploration-update-on-Goldex-and-Kittila-Announces-strategic-invest/default.aspx>

Inmet Mining Corporation

Pyhäsalmen kaivoksen tuotanto ensimmäisen vuosipuolikkaan aikana on ollut 7 300 tonnia kuparia, 16 500 tonnia sinkkiä ja 384 200 tonnia pyriittiä. Malmin kupari-pitoisuus on ollut 1,1 prosenttia ja sinkkipitoisuus 2,6 prosenttia. Rikastuksessa kuparin saanti on ollut 96 prosenttia ja sinkin 91 prosenttia. Vuoden 2011 osalta malminlouhintatavoite on 1,4 miljoonaa tonnia. Pyhäsalmi on tehnyt 5 vuoden sopimuksen vuotuisista 400 000 tonnin pyriittitoimituksista Kaukoitään.
<http://www.inmetmining.com/investorsmedia/news/newsdetails/2011/Inmet-Announces-Second-Quarter-Net-Income-from-Continuing->

[Operations-of-56-Million-Compared-to-51-Million/default.aspx](http://www.inmetmining.com/investorsmedia/news/newsdetails/2011/Inmet-Announces-Second-Quarter-Net-Income-from-Continuing-Operations-of-56-Million-Compared-to-51-Million/default.aspx)

Akkerman Exploration B.V.

Mustavaaran kaivos Oy on saanut 5 miljoonaa euroa alustavan kannattavuusselvityksen tekemiseen. Mustavaaran vanadiinirauta-titaani -kaivoshankkeen alustavan kannattavuusselvityksen rahoittamiseen osallistuvat mm. Tamares Mining Group B.V. ja Ilmarinen. Selvitys valmistuu tämän vuoden loppuun mennessä.
http://en.gtk.fi/export/sites/default/ExplorationFinland/ExplorationNews/2011/press_release_AEbv_7th_July_2011.pdf

Endomines AB

Pampalon kultakaivos tuotti vuoden toisella neljänneksellä 139,9 kiloa kultaa. Malmin louhinta oli 44 050 tonnia ja malmisyötteen pitoisuus rikastamoon 3,0 g/t. Rikastuksessa kullan saanti oli 87 prosenttia. Tuotantotavoitteista on jääty jälkeen ja yhtiön uusi arvio koko vuoden tuotannosta laskee 700 kilosta 550-600 kiloon kultaa.
<http://hugin.info/138043/R/1528698/464353.pdf>

Lapland Goldminers AB

Pahtavaaran kaivoksen malmia louhittiin vuoden toisella neljänneksellä 128 937 tonnia pitoisuuden ollessa 1,7 g/t. Kultaa tuotettiin 181 kiloa saannin ollessa rikastuksessa 86,9 prosenttia. Edelliseen vuoteen vastaavaan verrattuna kullantuotannossa oli nousua 17 prosenttia.
http://www.bequoted.com/investor/company/documents/laplandgoldminers_q2_2011_110728_eng.pdf

Vesa Karvonen on LUT:n Vuoden 2011 yliopistolainen



Vesa Karvonen

Lappeenrannan teknillisen yliopiston (Lappeenranta University of Technology, LUT) lukuvuoden avajaisia 2011-2012 vietettiin 8.9.2011. Avajaisissa julkistettiin "Vuoden yliopistolainen", joka on LUT:n Erotustekniikan keskuksen johtaja **Vesa Karvonen**. Huomionosoitus myönnetään henkilökuntaan kuuluvulle, joka on vuoden aikana tehnyt LUT:ia tunnetuksi myönteisellä tavalla. Valintaperusteissa todetaan, että Vesa Karvosen toiminta on esimerkillistä, huumorilla maustettua tiedekuntarajat ylittävää Open your mind -työskentelyä yliopiston hyväksi.

Vesa Karvonen arvostaa Vuoden yliopistolainen -nimitystä, koska se on tullut oman työyhteisön tunnustuksena. – Täytyy tunnustaa, että harvoin menen hiljaiseksi, mutta nyt menin mykäksi.

Tunnustus on minulle hyvin arvokas ja iso asia. Eihän siinä muuta kuin laittaa itsensä peliin omana itsenään joka päivä. Pääasia on tehdä Erotustekniikan keskusta ja yliopistoa tunnetuksi. Hommaa tietysti helpottaa se, että on innostunut siitä, mitä tekee ja on kiinnostunut paljon muustakin kuin omasta kapeasta sarastaan, etenkin ihmisistä. Oman porukan osaaminen ja tuki mahdollistavat osallistumiseni moniin yhteisiin rientoihin. Vaikka tämä tunnustus henkilöityy minuun, niin näitä hommia tehdään porukalla", naurahtaa Vesa Karvonen omaa tunnettuustyön peruskaavaansa.

Tkt Vesa Karvonen on toiminut LUT:n Erotustekniikan keskuksen johtajana vuodesta 2008. Sitä ennen hän toimi kuusi vuotta Kaakkois-Suomen TE-keskuksen teknologian kehittämisosaston osastopäällikkönä. Hän on toiminut myös mm. Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulun vararehtorina ja hoitanut tehtaansuunnittelun apulaisprofessuuria Lappeenrannan teknillisellä yliopistolla. Karvosen työhistoria alkoi 11-vuotiaana ja

kaikkiaan työnantaja on ehtinyt olemaan tähän mennessä yli 20. Työtehtäviä on vielä enemmän, kun mukaan lasketaan lyhytaikaiset kesätyöt yms.

Vuoden yliopistolaisen laaja-alaisiin ajatuksiin muun muassa musiikista, matkailusta, jaloista juomista, mökkeilystä, työn teosta ja luonnon ihmeistä voi tutustua Separattorin blogissa <http://separattori.blogspot.com/>

Lukuvuoden avajaispuheessaan rehtori **Ilkka Pöyhönen** totesi, että LUT:n suhde elinkeinoelämään ja ympäröivään yhteiskuntaan on varsin tiivis. Tekniikka ja kauppatiede ovat aloja, joilla rakennetaan tulevaisuutta. WWF Suomen pääsihteeri **Liisa Rohweder** käsitteli puheessaan muun muassa, miksi LUT:n valinnat energiaosaamisen ja uusiutuvien energiatuotantomuotojen opetuksessa ja tutkimuksessa ovat ajankohtaisia ja tärkeitä. Opiskelijoiden puheenvuorossa puhui ylioppilaskunnan hallituksen puheenjohtaja **Sampo Saarenpää**.

Anna-Liisa Pirhonen, LUT Viestintä

Tutkimus etenee laajalla rintamalla ELEMET-ohjelmassa

Jarmo Söderman, ELEMET-ohjelman ohjelmapäällikkö

ELEMET-ohjelman tutkimus etenee laajalla rintamalla kohti uusia, älykkäitä ratkaisuja, joilla voidaan parantaa metallien tuotannon energiatehokkuutta, raaka-aineiden hyödyntämistä ja vähentää jätteiden ja päästöjen määrää.

Ohjelmassa on yhteensä 11 tutkimusteemaa, joissa kaikissa toteutetaan sekä teollisuuden soveltava tutkimushanke että sitä tukeva yliopistojen/tutkimuslaitosten strateginen

tutkimushanke. Viisivuotisen ohjelman kustannusarvio on yhteensä n. 35 miljoona euroa.

Tutkimuksessa pääpaino on prosessimallien ja simulointialustojen kehittämisessä. Mallintamisen ja simuloinnin avulla voidaan kehitystyötä tehdä nopeasti ja edullisesti. Alla tutkimustuloksia kahdesta voimakkaasti etenevästä hankkeesta. ▴

Masuuniprosessiin merkittäviä parannuksia tutkimuksella

ELEMET-ohjelman osaprojektissa Material Efficient Blast Furnace (MEBF) tutkitaan mm. panosmateriaalien ja lisäpelkistysaineiden käyttäytymistä masuunissa. Uuden osaamisen avulla voidaan merkittävästi parantaa masuuniprosessin taloudellisuutta ja vähentää ympäristövaikutuksia.

Masuunin panosmateriaalien virtauksen mallinnus

Henrik Saxén, Åbo Akademi

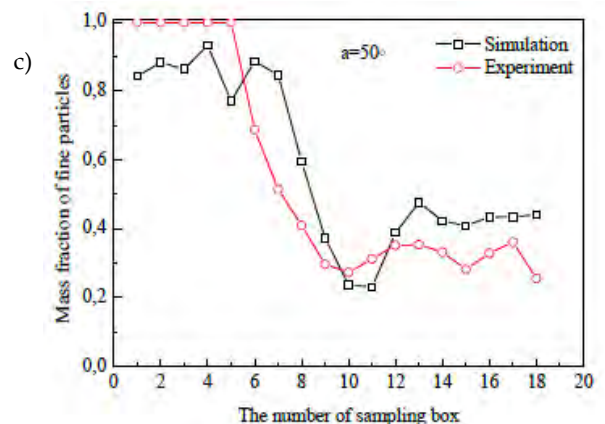
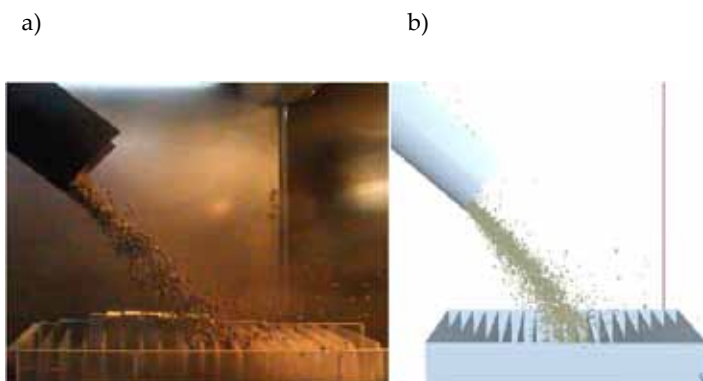
Åbo Akademin Lämpö- ja virtaustekniikan laboratorion tutkimusaiheena MEBF-hankkeessa on panosmateriaalien virtauksen mallintaminen. Matemaattisena työkaluna käytetään Discrete Element Method:ia (DEM), jossa mekaniikan yhtälöillä ja puoliempiirillä kontaktimalleilla kuvataan jokaisen partikkelin kulkua ja pyörimistä masuunin yläosassa. Menetelmä sovel-

tuu parhaiten pallomaisille kappaleille. Yhdistelemällä erikokoisia palloja voidaan menetelmällä tehokkaasti kuvata myös kompleksisia partikkelimuotoja.

Tutkimus on tähän asti keskittynyt kuvaamaan panosmateriaalien lentorataa pyörivästä syöttökourusta ("rotating chute") panospinnalle, missä ne jakautuvat muodostaen rengasmaisia kerroksia. Pellettien osittaista tunkeu-

tumista alla olevaan koksikerrokseen on myös tutkittu sekä DEM:illä että kokeellisesti, ja mallinnustekniikan soveltuvuus ja tarkkuus on verifioitu. Masuunin syöttökourusta tulevan kolmesta eri partikkelikoosta koostuvan pellettipanoksen virtausta esitetään **kuvassa 1** (a: koe, b: simulointi). Kuva 1c esittää pienimpien pellettien jakautumista näytteenottolaatikoihin: malli pystyy varsin hyvin kuvaamaan pellettien kulkua.

Kuva 1. Pellettivirta a) koelaitteessa ja b) simuloinnissa. c) Pienimpien pellettien jakautuminen näytelaatikon lokeroihin (Koe -o-, Simulointi -□-).



Kuva 2. Pellettien tunkeutuminen alempaan koksikerrokseen a) koelaitteessa ja b) DEM-simuloinnissa.



Kuva 2 havainnollistaa sekä kokeellisesti (a) että simuloinnilla (b), miten (harmaat) pelletit tunkeutuvat alla olevaan (tummaan) koksikerrokseen, kun poikkipinta-ala kasvaa masuunissa kerrosten vajotessa alaspäin panospinnasta. Tämänkaltaisten ilmiöiden seik-

kaperäinen analyysi onnistuu simuloinneissa huomattavasti helpommin kuin kokeissa. Esimerkiksi voidaan tutkia yksittäisten partikkelien kuluratoja ja materiaaliominaisuuksien (kitkakerrointen, jne.) vaikutusta tunkeutumisen laajuuteen.

Pellettien tunkeutumista koksikerrokseen on raportoitu julkaisussa Yu, Y., A. Westerlund, T. Paananen and H. Saxén, "Inter-particle percolation segregation during burden descent in the blast furnace" (Viite 1). ▀

Koksin kaasuuntuminen ja hienojakoisen koksin muodostuminen masuunin kuilussa

Juho Haapakangas ja Timo Fabritius, Oulun yliopisto

Raudanvalmistuksen alueella yksi merkittävä painopiste on tällä hetkellä masuuniin injektoitavien lisäpelkistysaineiden määrän kasvattaminen. Koksiin verrattuna lisäpelkistysaineet (kivihiilipöly, öljy, maakaasu, muovi, biohiili) ovat halvempia, jolloin niiden määrää kasvattamalla voidaan saavuttaa merkittäviä taloudellisia säästöjä. Uusiutuvia pelkistysaineita käyttämällä voidaan myös vähentää fossiilisten polttoaineiden CO₂-päästöjä. Suomessa injektoitavana lisäpelkistysaineena on ollut pääasiassa erikoisraskas pohjaöljy (ERP).

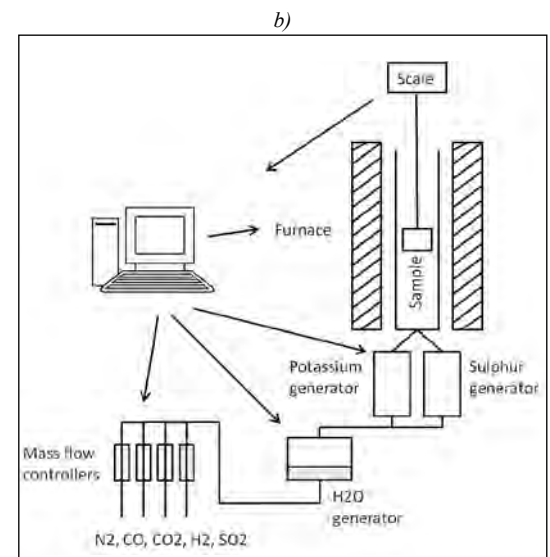
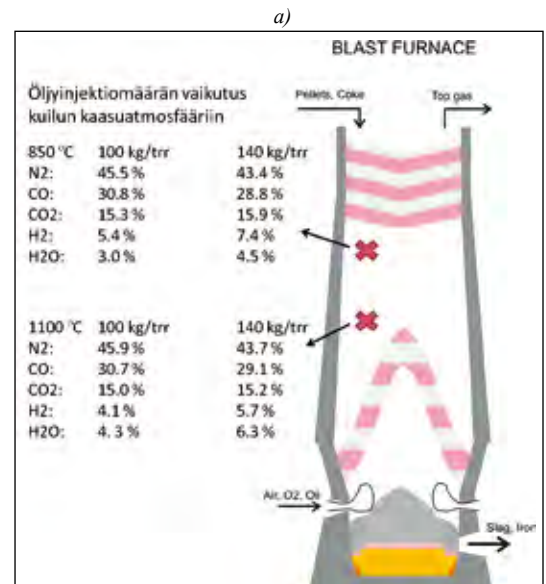
Ruukin Raahan tehtaalla on kokeiltu öljyinjektioita maksimissaan 140 kg öljyä raakarautatonna kohti (kg/trr). Käytettäessä korkeita öljyinjektioita on todettu huippukaasun mukana poistuvan tavallista korkeampia hiilipitoisen pölyn pitoisuuksia. Oulun yliopiston Prosessimetallurgian laboratoriossa käynnistettiin tämän johdosta tutkimusprojekti, jonka tavoitteena oli selvittää öljyinjektioita määrän vaikutus masuunin kaasuatmosfääriin ja sitä myöten koksin kaasuuntumiskäyttäytymiseen ja hienojakoisen koksin muodostumiseen masuunin kuilussa.

Tutkimuksen alkuvaiheessa kuilun kaasuatmosfääristä muodostettiin arvio ainetaselaskelmien ja termodynaamisen tasapainolaskentaohjelmiston (HSC) avulla. Tämän jälkeen koksin

Kuva 3. a) Öljyinjektio määrän vaikutus masuunin kuilun kaasuatmosfääriin ja b) kaavio kuva masuunisimulaattorista.

kaasuuntumista simuloitiin laboratoriossa masuunisimulaattorilla. Öljyinjektio määrän kasvattamisen todettiin lisäävän selvästi masuunin vety- ja vesihöyrypitoisuuksia. Noin 20–30 % koksista kaasuuntuu masuunin kuilussa reagoimalla joko vesihöyryn tai hiilidioksidin kanssa. Tutkimuksen tuloksena todettiin, että vesihöyryn aiheuttama koksin kaasuuntuminen tapahtuu hiilidioksidiin verrattuna voimakkaammin koksin pinnalla, josta seuraa hienojakoisen koksin määrän kasvaminen mekaanisen rasituksen alaisena.

Tulokset on julkaistu METEC InSteelCon 2011 -konferenssissa tämän vuoden kesäkuussa: Haapakangas, J., O. Mattila, T. Fabritius, Effect of injection rate on coke dust formation and coke gasification in a blast furnace shaft (Viite 2). ▀



Värimetallurgian huippuosaamista

Energia- ja materiaalitehokkuutta tavoitellaan koko värimetallien tuotantoketjussa malmista puhtaaseen metalliin. Improved sulphide smelting (ISS) -hankkeessa kuparin ja nikkelin liekkisulatusprosesseille rakennetaan kehittyneitä malleja, hyödyntäen uutta tietoa metallisulfidisysteemien termodynaamisista ominaisuuksista. Hankkeessa luodaan merkittävä hyppäys tietämyksessä eri sulfidisten aineiden ominaisuuksista kuparin ja nikkelin sulatuksessa. Tutkimusryhmä kuvaa alla tutkimustyötä lyijyseosten tietokannan laajentamiseksi. Lyijyseostietokantaa voidaan käyttää mm. lyijyn, kuparin ja nikkelin sulatuksessa ja raffinoinnissa.

Lyijyseostietokannan laajentaminen

Vaajamo lina^a, Taskinen Pekka^a, Johto Hannu^a, Gisby John^b

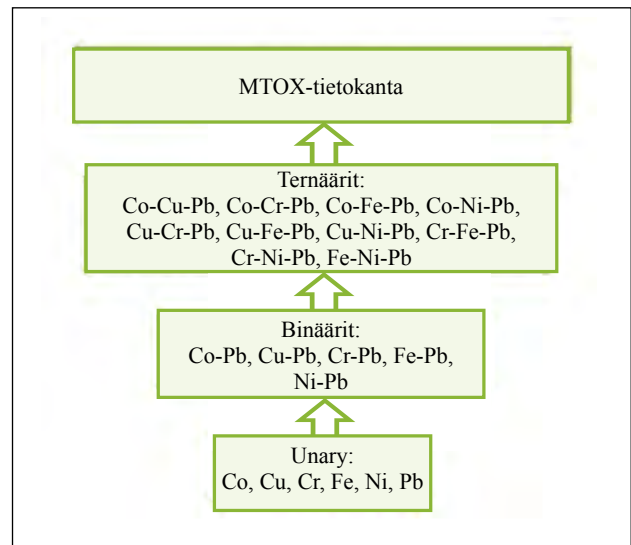
^a Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, Metallurgisen termodynamiikan ja mallinnuksen tutkimusryhmä, Espoo, ^b National Physical Laboratory, Teddington (Middlesex), UK

Tavoitteena kuonatietokannan laajentaminen

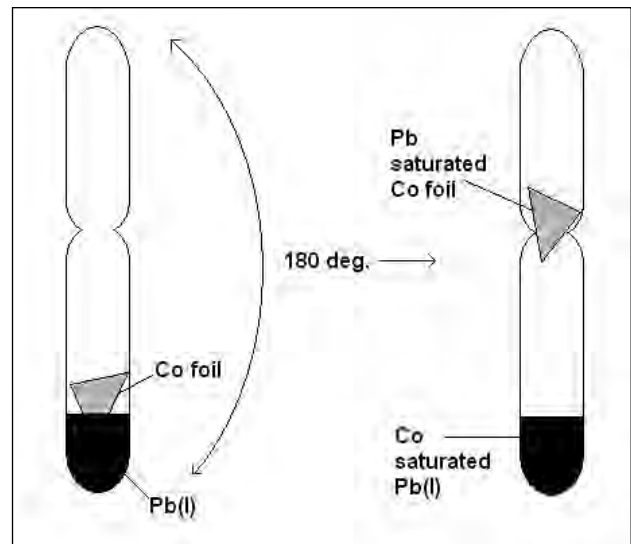
ISS-hankkeen alaprojektin tavoitteena on rakentaa termodynaaminen tietokanta Cr-Co-Cu-Fe-Ni-Pb:n muodostamille metalliseoksille. Tietokanta sisältää yhteensä 15 binääriseosta, joista mallinnetaan viisi muiden ollessa jo tällä hetkellä valmiina tietokannassa sekä kaikki lyijyjä sisältävät ternäärit, joita on yhteensä kymmenen (kuva 4). Työ on osa National Physical Laboratory (NPL) – MIRO (Mineral Industry Research Organization) Mtox-kuonatietokannan (Viite 3) kehittämistyötä, jossa Aalto-yliopiston Metallurgisen termodynamiikan ja mallinnuksen tutkimusryhmä on tutkimusosapuolena. Mtox on laajin kuonametallurgian tarpeisiin ja sen eri sovelluksiin kehitetty termodynaaminen aineominaisuustietokanta. Tietokanta pitää sisällään eri systeemien liuosmallien parametrit sekä puhtasainearvot, joita voidaan käyttää esim.

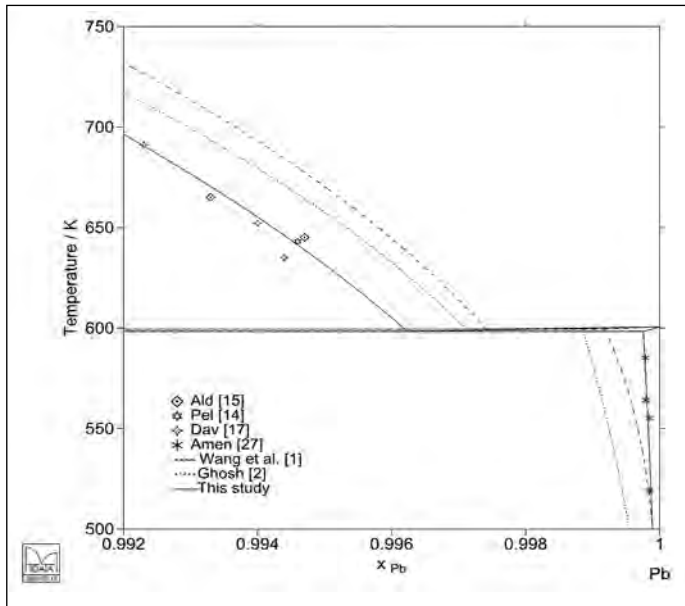
- haluttujen ainearvojen ja termodynaamisten funktioiden laskentaan,
- ainearvojen ekstrapolointiin sellaisille lämpötila- ja koostumusalueille, joista on vaikea tai jopa mahdoton saada kokeellista tietoa,
- monikomponenttisysteemien ominaisuuksien laskentaan,
- tasapainojen laskentaan ilman laajan kokeellisen datan keruuta, ja
- nopeisiin laskennallisen kemian sovelluksiin.

Kuva 4. Tietokanta rakentuu puhtaista aineista (Unary), jotka laajennetaan kahden komponentin binääreiksi ja edelleen ternääreiksi. Sovitukset lisätään Mtox-tietokantaan, sen jälkeen kun ne on testattu NPL:ssä.

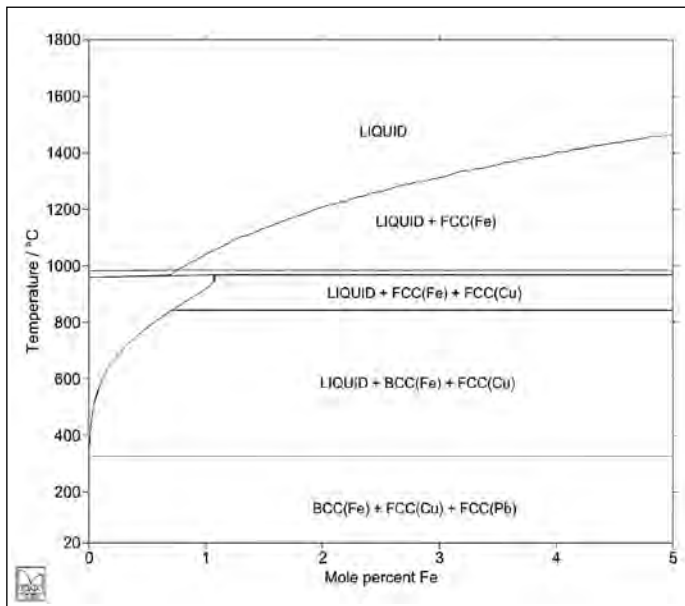


Kuva 5. Kuvaus isotermisissä tasapainokokeissa käytetystä kvartsiampullista kokeen aikana ja ennen jäädyttämistä; esimerkkinä Co-Pb binäärisysteemi.





Kuva 6. Ni-Pb tasapainopiirroksen lyijyrikas pää, (Viite 4).



Kuva 7. Cu-Fe-Pb sovitus (viite 5) ja sen avulla piirretty leikkaus koostumuksesta $\text{Cu}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{Fe}$ -pitoisuuteen 5 at.% asti. Lämpötilan laskiessa sulasta erkautuu ensin rautaa (Fe). Sen jälkeen Cu- ja Pb-pitoiset sulat muodostavat sulan liukoisuusaukon hieman alle 1000°C:ssa. Tämän jälkeen erkautuu kupari (Cu) ja viimeisenä lyijy (Pb).

Kokeita mallinnuksen tueksi

Mallinnuksen ohella tehdään kokeita, jotka koostuvat sarjoista isotermissä faasitasapainomittauksia (600–1300°C) ja joissa yhtenä komponenttina on aina lyijy. Kokeessa sula lyijy saatetaan tasapainoon yhden tai kahden muun metallin kanssa kvartsiampullissa. Yksi koe kestää 48 h, minkä päätteeksi ampulli käännetään ylösalaisin, jolloin Pb-sula ja metallifolio erottuvat toisistaan kuvan 5 mukaisesti. Tämän jälkeen ampulli sammutetaan, rikotaan ja pitoisuudet lyijystä sekä foliosta analysoidaan.

Yhdestä kokeesta saadaan kaksi liukoisuuspiirrettä eli sideviiva, joka yhdistää tasapainopiirroksella lyijyn liukoisuuden kiinteään metalliin ja metallin liukoisuuden sulaan lyijyyn.

Calphad - Matematiikka prosessikemian apuvälineenä

Calphad (CALculation of PHase Diagrams) on mallinnusmenetelmä, jossa käytetään kokeellista faasidiagrammi- ja termodynaamista dataa systeemin termodynaamisten ominaisuuksien korrelointiin. Calphad-mallinnus vaatii kokeellisen datan lisäksi sopivia malleja kuvaamaan systeemin liuosominaisuuksia sekä laskentaohjelmiston (esim. MTDATA, ThermoCalc, Factsage). Mallinnuksessa laskennallisen ja kokeellisen datan välille etsitään mahdollisimman hyvä sovitus käyttäen pienimmän neliösumman menetelmää ja huomioiden yksittäisten mittaustulosten virheet.

Tulokset hyödyntävät metallien valmistusta ja käyttöä

Tutkimusryhmä on julkaissut Calphad-mallinnuksen tuloksina saatuja sovituksia laajasti alan johtavissa aikakauslehdissä ja konferensseissa. Yhtenä esimerkkinä tuloksista on kuvassa 6 Ni-Pb binäärisooksen lyijyrikas pää (Viite 4).

Toisena esimerkkinä ternäärisen Cu-Fe-Pb -systeemin sovitus (Viite 5) ja siitä laskettu leikkaus (kuva 7).

VIITTEET

1. Yu, Y., A. Westerlund, T. Paananen and H. Saxén, "Inter-particle percolation segregation during burden descent in the blast furnace", ISIJ Int. 51 (2011) 1050-1056.
2. Haapakangas, J., O. Mattila and T. Fabritius. "Effect of injection rate on coke dust formation and coke gasification in a blast furnace shaft". METEC InSteelCon 2011-Conference, Düsseldorf, Germany, June 30, 2011
3. Gisby J., Dinsdale A. & Taskinen P. "Predicting phase equilibria in oxide and sulphide systems". EMC European Metallurgical Conference, (2007), June 11-14, Düsseldorf, Germany. vol. 4, pp. 1721-1736. ISBN 978-3-940276-07-0.
4. Kainulainen I., Taskinen P. & Gisby J. "A Thermodynamic Assessment of the Nickel-Lead System". Calphad, (2010), vol. 34, no. 4, pp. 441-445.
5. Vaajamo I., Johto H. & Taskinen P. "A Thermodynamic Assessment of the Cu-Fe-Pb Ternary System". EMC European Metallurgical Conference, (2011), June 26-29, Düsseldorf, Germany. vol. 4, pp. 1283-1301. ISBN 978-3-940276-39-1. ▀

Alumnijuhlissa tavattiin opiskelukavereita ja kuultiin MT-laitoksen opetuksesta ja tutkimuksesta

Riikka Hopiavaara, viestintäpäällikkö, Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu

Aalto-yliopiston materiaalitekniikan laitoksen alumnijuhlaa vietettiin 31.8.2011. Mukana oli kolmisenkymmentä laitoksen alumnia. Tilaisuuden aluksi laitoksen johtaja **Simo-Pekka Hannula** toivotti alumnit tervetulleiksi ja kertoi laitoksen ja Aalto-yliopiston kuulumisista. Kukin tutkimusryhmä piti hyvin kiteytetyn 5 minuutin mittaisen esityksen jostakin mielenkiintoisesta tutkimusaiheesta. Aiheet vaihtelivat las-kennollisten tasapainopiirrosten kehittämisestä nestepisaroiden kuviointiin pinnoilla. Tutkimusryhmien esitysten jälkeen **Kari Knuutila** piti juhla-alumnin puheen, jossa hän käsitteli materiaalitekniikan merkitystä teollisuudessa. Ruokailun jälkeen oli mahdollisuus tutustua tutkimuslaitteistoihin ja tutkijoihin kahdella eri laboratorioskierroksella. Osallistujilta tuli tilaisuudessa runsaasti positiivista palau-

tetta järjestelyistä. Eiköhän alumnijuhlia tulla järjestämään myös jatkossa!

Alumnit antoivat palautekyselyssä arvokkaita näkemyksiään laitoksen opetuksen kehittämiseen. Yleisesti alumnit ovat viimeisten 40 vuoden aikana työllistyneet välittömästi valmistumisensa jälkeen ja useimmiten diplomityön liit-tyen. Koulutus vastasi erittäin hyvin työelämän tarvetta ja antoi mm. erään alumnin mielestä ”eväät analyttiseen ja systemaattiseen työskentelyyn”. Tärkeimpinä kehityskohteina opetuksessa olivat mm. liiketoimintaosaaminen ja kansainvälisyys.

Jos haluat liittyä alumneihin ja saada tietoa mm. tulevista tapahtumista ja yliopiston uutisista, ota yhteyttä alumni-tech@aalto.fi tai katso <https://alumninet.aalto.fi>

Juhla-alumnin puhe

Materiaalitekniikan laitoksen alumnipäivä 31.8.2011

TkT **Kari Knuutila**, teknologiajohtaja, Outotec Oyj



Kuva: Riikka Hopiavaara

Arvoisat alumnit, hyvät naiset ja herrat

Aluksi haluan kiittää Materiaalitekniikan laitosta alumnipäivän järjestämisestä. Päivän kuluessa olemme saaneet kuulla laitoksen ajankoh- taisia kuulumisia niin opetuksen kuin tutki- muksen alueilla. Samal- la voimme tavata tuttuja opiskelukavereita ja kol- legoja vuosien takaa. Kii- tän järjestäjiä myös siitä, että saan pitää alumnin esityksen.

Puheenvuoroni aihee- na on materiaalitekniikan merkitys teollisuudessa. Aihe on tälle foorumille varsin tuttu, kun moni- meistä toimii materiaali- tekniikan parissa. Mate-

riaalitekniikan koulutuksen saaneina tiedämme hyvin, että materiaalitekniik- kaa tarvitaan laajasti teollisuudessa. Materiaalitekniikkaa tarvitaan niin ma- teriaalien valmistuksessa kuin materi- aalien ominaisuuksien kehittämisessä. Materiaalien valmistus kattaa pitkän ja monivaiheisen jalostusketjun kaivok- sesta puhtaaseen metallin tai metalli- tuotteeseen asti.

MATERIAALITEKNIIKAN MER- KITYS on kasvanut viime vuosien aika- na metallien kysynnän kasvun myötä. Metallien kysyntää ovat kasvattaneet elintason nousu ja uuden infrastruk- tuurin rakentaminen erityisesti kehitty- vissä maissa. Toisaalta ilmastomuutos ja teknologian kehitys ovat tuoneet uu- sia vaatimuksia materiaalien ominai- suuksille ja lisänneet kysyntää aiemmin tuntemattomien materiaalien osalta.

Materiaalitekniikalla on tänä päivänä keskeinen asema suomalaisessa teolli- suudessa. Suomi ja sen kansalaisten hy- vinvointi on voimakkaasti riippuvainen

vientiteollisuudesta ja sen pärjäämisestä kansainvälisillä markkinoilla. Metalleista ja koneenrakennuksen tuotteista on tullut meille keskeisiä vientituotteita.

Materiaalitekniikan merkitystä voidaan tarkastella metallinjalostuksen sekä kone- ja laitevalmistuksen viennin tunnuslukujen avulla. Vuonna 2010 metallien ja metallituotteiden tavaraviennistä Suomesta kertyi noin 8 miljardia euroa ja metallinjalostuksen tavaraviennin osuus koko Suomen viennistä oli lähes 15 %. Koneiden ja laitteiden tavaraviennin arvo vuonna 2010 oli 7 miljardia euroa ollen yli 13 % koko tavaraviennin arvosta. Luvut osoittavat, että materiaalitekniikan merkitys Suomen kansantaloudelle on äärimmäisen tärkeä.

Materiaalien valmistuksessa kaivosalan merkitys on kasvanut viime vuosien aikana, kun raaka-aineista on ollut selvää pulaa maailmanlaajuisen taloudellisen kasvun myötä. Raaka-aineista ja niiden lähteistä on tullut strategisia kohteita ja keskeiset teollisuusvaltiot pyrkivät turvaamaan raaka-aineiden saannin sijoittamalla pääomiaan jalostusketjun alkupäähän, kaivoksiin.

Kaivosala on kasvamassa merkittäväksi myös Suomessa. Suomessa on avattu ja avataan uusia metallikaivoksia ja useita lupaavia kaivosprojekteja on menossa. Tällä hetkellä suomalaiset kaivokset tuottavat noin 9 % maamme metallinjalostuksen raaka-ainetarpeesta, mutta osuus on nopeasti kasvamassa. Teollisuusmineraalien osalta kotimaisen raaka-ainetarjonnan osuus on lähes 80 % puunjalostuksen, rakentamisen ja kemianteollisuuden tarvitsemasta mineraaliraaka-ainetarpeesta. Suomalaisen kaivostoiminnan liikevaihto on ylittämässä miljardin euron rajan jo tänä vuonna. Lisäksi kaivostoiminnasta on tulossa tärkeä työllistäjä maassamme.

KULLANTUOTANNOSTA on tullut merkittävä kaivossektori Suomessa. Kun rakenteilla olevat kaivosprojektit saadaan tuotantoon, Suomesta tulee Euroopan suurin kullantuottaja. Lisäksi Suomi on merkittävä nikkelinuottaja Talvivaaran kaivoksen myötä. Talvivaara on EU-alueen ainoa merkittävä nikkeli-kaivos, jonka avaaminen on ollut mahdollista uuden bioliuotusteknologian käyttöönoton myötä.

MAAILMAN MEGATRENDIT ohjaavat materiaalitekniikkaa monella tavalla. Ilmastomuutos, kestävä kehitys, materiaali- ja energiatehokkuus, uudet energiamuodot, kierrätys ja informaatioteknologia ovat esimerkkejä suuntauksista, jotka edellyttävät uusia teknologiaratkaisuja. Uudet teknologiat tarvitsevat myös uusia materiaali-

ominaisuuksia. Materiaalien pitää olla aiempaa kevyempiä, materiaalien käytön on oltava vähäistä ja niiden on oltava helposti kierrätettäviä. Tarvitaan myös uusia aiemmin vähemmän käytettyjä raaka-aineita kuten esimerkiksi harvinaisia maametalleja, litiumia, tantaalia, galliumia ja vanadiinia. Lisäksi materiaalien valmistustekniikoilta, niin kaivoksissa kuin metallinjalostuksessa, edellytetään ekologisuutta, joka vaatii hyvää ympäristönhallintaa niin, että toiminta on hyväksyttävää ympäröivän luonnon ja yhteiskunnan näkökulmasta.

Megatrendit ovat olleet materiaalitekniikan kehittämisen vetureina myös Suomessa ja trendit ovat avanneet suomalaiselle teknologialle uusia markkinoita. Suomen metallinjalostus ja konetuotanto ovat pysyneet hyvin mukana kansainvälisessä kilpailussa erikoistumisen ja innovatiivisten tuotantoratkaisujen ansiosta. Monet suomalaiset tuotteet vastaavat hyvin uusiin materiaalivaatimuksiin ja materiaalitekniikka on keskeisessä roolissa, kun tavoitetaan uusia teknologisia ratkaisuja. Esimerkiksi erikoislujat ja ultralujat teräkset mahdollistavat kevyet teräsrakenteet, kulutusta kestävät teräkset tarjoavat pidemmän käyttöiän ja uudet sinkkiseokset sallivat aiempaa ohuempia sinkkipinnoitteita.

Prosessikehityksen ansiosta voimme myös valmistaa yhä puhtaampia metalleja aiempaa paremmalla saannilla ja pienemmällä tuotantokustannuksilla. Monipuolinen materiaalitekniikka teollisuus on luonut myös vaativia konevalmistuksen ja prosessitekniikan tuotteita, joilla on hyvää kansainvälistä kysyntää. Materiaalitekniikan kehityksen myötä suomalainen teollisuus erikoistuu tuotteineen ja moderneine valmistustekniikoineen on voinut laajentua kansainvälisesti ja kasvattaa markkinoitaan.

MIKSI materiaalitekniikkaan perustuva teollisuus on menestynyt Suomessa? Vastaus on hyvin yksinkertainen. Materiaalitekniikka on menestynyt erinomaisen osaamisen ansiosta. Suomalainen materiaalitekniikan osaaminen niin valmistuksessa kuin ominaisuuksien kehittämisessä on kansainvälistä huippua. Osaaminen on siis kaiken perusta. Vahva materiaalitekniikan osaaminen on mahdollistanut myös nopean teknologisen kehityksen ja uusien innovaatioiden syntymisen. Osaamisen kautta alan liiketoiminta on voinut nopeasti vastata ajan haasteisiin ja toimia ketterästi kansainvälisillä markkinoilla.

Materiaalitekniikan huippuosaaminen on mahdollista alan erinomaisen koulutuksen ansiosta. Korkeatasoinen koulutus ja siihen yhdistetty tutkimus

ja hyvä yhteistyö teollisuuden kanssa ovat luoneet pohjan materiaalitekniikan menestykselle. Aalto-yliopiston Kemian tekniikan korkeakoulun Materiaalitekniikan laitos edustaa vahvasti alan osaamisen koulutusta ja tutkimusta maassamme. Me alumnit olemme voineet hyödyntää laitoksen antamaa oppia teollisuuden menestymiseksi. Lisäksi laitokselta valmistuu jatkuvasti uusia osaajia, jotka takaavat teollisuuden menestymisen myös tulevaisuudessa.

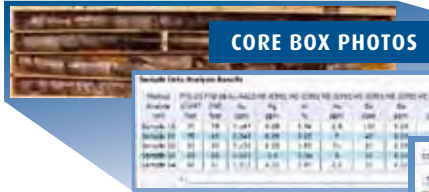
Materiaalitekniikan laitoksen vahvuutena on, että se voi antaa laaja-alaista opetusta koko jalostusketjusta lähtien kaivoksesta ja päätyen puhtaaseen metalliin ja edelleen materiaalien ominaisuuksiin. Näin materiaalivaatimukset voidaan ottaa huomioon jo valmistuksessa. Jalostusketjuosaaminen auttaa siten kokonaisuuden ymmärtämistä. Tämä koko jalostusketjun sisältävä koulutus on ainutlaatuista kansainvälisestikin tarkasteltaessa. Monissa maissa vastaavanlainen koulutusalue on lopetettu tai yhdistetty muihin oppialoihin. Kehitykseen on ollut syynä alan teollisuuden rakennemuutokset varsinkin Euroopassa. Sitä, että Aalto-yliopiston Materiaalitekniikan laitoksen opetus on säilynyt laaja-alaisena, voidaan nyt pitää merkittävänä kilpailuetuna suomalaisen teollisuuden näkökulmasta.

AALTO-YLIOPISTO korkeakouluna on uudistumassa. Samalla Kemian tekniikan korkeakoulu ja Materiaalitekniikan laitos ovat uudistuksen haasteissa. Toivottavaa on, että uudistuminen nähdään ja toteutetaan myönteisenä materiaalitekniikan opetusta ja tutkimusta vahvistavana prosessina. Edellä esittämäni tosiseikat materiaalitekniikan merkityksestä Suomen teollisuudelle edellyttävät, että alan osaaminen säilyy myös jatkossa. Tämän vuoksi on tärkeää, että me alumnit otamme vastuuta ja osaltamme tuomme esille materiaalitekniikan koulutus- ja tutkimustarpeita.

TEHTÄVÄMME ON VAIKUTTAA päätöksentekijöihin, jotta he tekisivät liike-elämän kannalta oikeita päätöksiä. Päätöksentekijät eivät nimittäin tunne materiaalitekniikan merkitystä ja vaikuttavuutta. Yhteiskunnassa tehdään päätöksiä materiaalitekniikan opetuksen ja tutkimuksen resursoinnista ilman tuntemista. Samat päättäjät puhuvat alan osajapulasta, raaka-ainepulasta, uusien valmistusprosessien ja materiaalien ominaisuuksien kehittämistarpeista. Keskustelu materiaalitekniikasta ei kohtaa teollisuutta ja osaajia. Tämän vuoksi materiaalitekniikasta ja sen merkityksestä on syytä puhua tänään tässä tilaisuudessa mutta erityisesti muilla foorumeilla. Kiitos. ▀



CORE VIEWER



CORE BOX PHOTOS

GEOCHEMICAL DATA

ALS Minerals now offers via our "state-of-the-art" Webtrieve™ the capability to submit core photos, manage and archive them, and plot geochemical data alongside the photograph. Assays may be interrogated to view and magnify the corresponding core photo.

- Core Images rendered into single down-hole and depth registered images
- View Core Photos with geochemical analyses
- Interrogation of geochemical anomalies
- Enables interactive inspections of geotechnical and geological features
- Long term on-line photo archival
- Secure, encrypted Webtrieve™ data analysis



CORE VIEWER

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Kaivosmittauksiin RIEGL VZ-sarja!

Uutuudet esitelty Intergeo 2011 messuilla Saksassa - kysy lisää Nordic Geo Centeristä!

Kaivosmittaus-uutuudet RIEGLiltä!

- RIEGL VZ-4000, mittausetäisyys 4000 metriä, sisäinen kamera!
- RiMining -kaivossofta, jonka avulla datan keräys ja käsittely tehdään mahdollisimman automaattiseksi erityisesti kaivosolosuhteissa!
- Täyden aallonmuodon tallennus skannatun kohteen jälkianalysointia varten (VZ-400, VZ-1000 ja VZ-4000)



Uutuus: RIEGL VZ-4000!



Yara Suomi Oy/Siilinjärvi

3D-malli generoitu RiScan Pro -ohjelmistolla. Pistepilvi mitattu RIEGL VZ-400 3D-laserskannerilla.

Nordic Geo Center Oy - puh.045 650 8585 - Käyntiosoite: Kulosaarentie 8, 00570 Helsinki (Kulosaari)
www.geocenter.fi - sähköposti: nordic@geocenter.fi

Rikastuksen asiantuntijoita koulutetaan yhteisvoimin

Syyskuun puolivälissä Helsingin Sanomissa ja kaivospaikkakuntien päivälehdissä oli näyttävä ilmoitus, jossa Aalto-yliopisto yhdessä kaivosalan toimijoiden kanssa tarjosi mineraalitekniikasta kiinnostuneille mahdollisuuden kouluttaa itseään rikastustekniikan asiantuntijoiksi.

Teksti ja kuva: **BEF**

Ohjelman porkkana on, että ohjelmaan valitut opiskelijat palkataan välittömästi työsuhteeseen yhteistyöyrityksiin. Tämän ohjelman kohdalla nämä ovat: Talvivaara, Agnico-Eagle, Nordkalk, Kevitsa Mining, GTK, Endomines, Outotec ja Belvedere Mining.

Noin puolessatoista vuodessa ohjelman puuhamies, professori **Kari Heiskanen** yhdessä opiskelijoiden työnantajien kanssa tekevät 15 valitusta hakijasta rikastustekniikan osaajia.

”Mallia on kerran aikaisemmin kehitetty ja hyväksi todettu. Silloin, vuonna 2009, saatiin alalle tusinan verran uusia osaajia”, kertoo Kari Heiskanen.

Ajatus toisen kurssin järjestämisestä syntyi viime syksyn FinnMateriassa.

”Keskusteluissa firmojen kanssa kävi ilmi, että rikastuspuolelle tarvitaan lisää asiantuntijavoimia. Laadin anomuksen ELY-keskukselle täydennyskoulutuksen järjestämisestä, ja keväällä tuli myöntävä vastaus. Viulut maksaa ELY-keskus yhdessä yritysten kanssa”.

Otaniemen opettajaresurssit ovat käytettävissä ohjelman toteuttamisessa, mutta kukin yritys osallistuu hyvinkin aktiivisesti koulutukseen. Jokainen yritys valitsee omasta joukostaan menttorin, joka toimii opiskelijan paikallisena ohjaajana ja perehdyttäjänä.

”He ovat kokeneita insinöörejä, jotka tietävät, miten asiat pitää käytännössä tehdä samalla kun he hallitsevat teoriapuolen”.

Kahdeksantoista kuukauden ohjelma on jaettu yliopisto- ja yritysjaksoihin. Jokaiselle opiskelijalle on rakennettu räätälöity oppimishjelma. Yhdessä menttorin kanssa Kari laatii



Kari Heiskanen kehittämällä koulutusmallilla rikastustekniikan opiskelun ulkomailla.

listan asioista, jotka opiskelijan pitää kunkin jakson aikana oppia. Menttorit asettavat tavoitteet, mitä pitää oppia. Opiskelijat saavat myös kirjallisuutta luettavakseen. Verkon kautta Kari keskustelee viikoittain opiskelijoiden kanssa siitä, miten työt edistyvät.

Jalkaudutaan yrityksiin

Tärkeä osa koulutusta on neljä laitosviikkoa ohjelman loppupuolella. Silloin kaikki oppilaat ja opettajat koontuvat samaan yritykseen.

”Opiskelijat jaetaan kolmen hengen ryhmiin. Maanantaina jaetaan tehtävät ja perjantaina ryhmät esittelevät, mitä ovat saaneet aikaan. Minä ja muut opettajat sekä yrityksen insinööriä ovat ryhmien käytettävissä viikon aikana. *Ensimmäisellä* viikolla aiheena ovat myllyt ja kennot. *Toisella* viikolla mietitään, miten prosessi on rakennettu ja miten sen eri osat toimivat yhdessä. *Seuraavaksi* ovat vuorossa eri järjestelmät: kunnossapito, huolto, sähkö, vesi, lämpö jne. *Viimeisellä* viikolla pohditaan, miten ympäristöön pitää suhtautua. Sellaisia asioita

kuin ulkoiset suhteet, turvallisuus-kysymykset ja ympäristöhoito”.

Ohjelman päätteeksi jokainen suorittaa lopputyön, joka vastaa noin puolta DI-työstä. Opiskelijan työnantaja määrää aiheen.

”Minun tehtäväni on valvoa, että työn taso pysyy riittävän korkeana”, toteaa Kari.

Juhlavassa loppuseminaarissa jokainen kurssilainen joutuu arvovaltaisen yleisön edessä pitämään 20–30 minuutin esitelmän omasta työstään.

”Ilman kunnan valmisteluja sinne ei kyllä mennä”, Kari huomauttaa.

Koulutus antaa 60 opintopistettä. Ammattikorkeakoulupohjalta aloittaneelle opiskelijalle se antaa mahdollisuuden jatkaa opiskelua DI-tutkintoa varten ja DI-pohjalta lähteneelle mahdollisuuden jatkaa tohtoriksi.

Kari Heiskanen kehittämällä mallilla on ollut kysyntää myös ulkomailla. Boliden on ollut tästä kiinnostunut, ja First Quantum Minerals haluaisi käyttää sitä Sambiassa, ja Mongoliassakin sille voisi olla käyttöä.

”Kunhan kielikysymyksistä selvitään”, sanoo Kari Heiskanen. ▀



Outokummun kaivosmuseon uusi tuleminen alkoi kun museo siirtyi Outokummun kaupungin hallintaan vuonna 2009 ja kaivosmuseota ylläpitänyt Outokummun kaivosmuseon säätiö purettiin. Parivuotinen Kaivosmuseon kehittämishanke päättyy vuoden lopussa mutta avajaiset olivat jo sydänkesällä.

UUSI KAIIVOSMUSEO on myös oppikirja

Teksti **Antero Hakapää** Kuvat **Outokummun kaivosmuseo**

Kaupunki uutena omistajana halusi tehdä museosta uuden ja erilaisen, vetonaulaksi kaikille läheltä ja kaukaa. Museon peruskorjauksen rahoitukseen saatiin EU-rahaa ja kansallista rahaa Pohjois-Karjalan ELY-keskukselta 70 %. Kaupungin oma osuus oli 30 % hankkeen kustannuksista, 678 000 euroa.

Kaivosmuseon osalta näyttelyn sisälön rakentamisesta vastasivat paikkakunnan omat voimat, museonjohtaja **Merja Marin** sekä museoamanuenssi

Terhi Rautiainen. Näyttelytyöryhmän kaivosammattilaiset **Arto Hakola** ja **Eero Rauhamäki**, Vuorimiesyhdistyksen tunnettuja jäseniä molemmat, toteuttivat maanalaisen kaivoksen ja avolouhoksen pienoismallit erikoisen havainnollisesti eri huonetiloihin. Näyttelyn rakentamiseen osallistui museoassistentit **Miika Raudaskoski**, **Satu Savolainen**, museomestari **Mika Nissinen**, graafisen suunnittelun tekivät **Juhana Venemies** ja **Niko Immo-**

nen. Museon sisätilojen suunnittelu ja ilme ja värit ovat joensuulaisen arkkitehti **Osmo Karttusen** käsialaa.

Astu sisään...

Sisäntulohuone on mineraalien vallassa, Geologisen tutkimuskeskuksen geologit **Tapani Tervo**, **Jari Nenonen** ja **Satu Hietala** ovat panneet parastaan. Näytteiden löytöpaikat kattavat paljon enemmän kuin paikkakunnan – maa-



Museon huoneet on jaettu aihepiireittäin. Tässä kahdesta eri huoneesta koostettu trikkikuva. Avolouhinta ja maanalaiset louhintamenetelmät on sijoitettu omille seinilleen.

kunnan – valtakunnan. Joukossa on tosi näyttäviä harvinaisuuksia. Seuraavat huoneet on jäsennellyt aihepiireittäin, mm. maanalainen ja avolouhinta, kaivoskalusto, työsuojelu, asuminen, malminetsintä. Värien käyttö kuvassa malmin ja annottoman kiven eroa puhuttelee ammattilaista, eron varmasti huomaa ensikertalainenkin. Jos ei muuten niin punainen on arvotavaraa.

... ja varaa aikaa katsoa museoitua teknologiaa – tornistakin

Uuden museon voi juosta läpi tunnissa, mutta aikaa kannattaa varata enemmän. Käynti vaatii – ainakin houkuttaa – vierailijaa jatkamaan kierrosta. Ja näkemistä riittää. Museosta pääsee Turistitunnelin läpi 'kummunjuurelle'. 'Kummunlaella' näköalatasanteelta avautuu 'kaivoskylä' ja kolme kirkkoa, vanhasta kaivostornista vielä naapuripitäjienkin kirkot.

Katse kannattaa laskea alas; näköalatasanteelta alamäkeen on 1950-luvun maantietokirjassa kuvattu rinnerikastamo, museoituna. Kirja ei mainitse kuvaan piilotettua innovaatiota; painovoima. Prosessikoneistoa on rakennuksessa jäljellä vain viitteellisesti, mutta rinneratkaisu kertoo, miten jalostusketju jauhatuksesta – vaahdotuksen kautta – vedenpoistoon on järjestetty painovoimalla, ei kuljettimia eikä pumppuja prosessivaiheiden välissä.



Museorakennus ja vuosiluovulla 1927 leimattu portaali näkyvät sivulla 74, ovat Vanhan rikastamon takana. Rinnerikastamoratkaaisu kertoo miten rikastusprosessi on järjestetty lähes ilman lietteen pumppausta painovoimalla. Koneet ja laitteet on sijoitettu turistireitin varrelle selostuksineen.

Tornista katse aamuauringon suuntaan ja näet Vuonoksen rikastamon, nykyisin Mondo Minerals tekee siellä talkkia. Iltapäiväaurinko puolella näet nostokuiluista viimeisen, Keretin tornin, rakennusvuosi 1954. Nostotornin 'erektio' paljastaa toisen painovoima-innovaation; malmi nostettiin syvältä maanpintaan, samantien vielä 96-metrinen tornin latvaan, johon mitoitettiin nostokonehuone. Siitä alkoi malmin ilmainen kyyti alamäkeen murskaus- ja seulontavaiheiden läpi välivarastoon, valmiiksi rikastusprosessia varten. Säästyivät prosessivaiheiden välistä tusinan verran kuljettimia, niiden investointi, miehitys sekä kun-

nossapito. Tornin juuressa oleva välivarasto liukuvalettiin helsinkiläisen Hotelli Seurahuoneen pyöreän baarin mitoilla, korkeampi vain, varmistamaan rikastamon jatkuva syöttö yli viikonlopun. Niin mainarit pääsivät viikonlopuksi vuorotyöstä, kotiin tai kalaan. Korkeusennätyksen yli pääsi myöhemmin itämaan kaivossuunnittelija, tietämättä miksi Keretin nostotorni on monumentaaliset 96 m. Metrilluku ei ollut sattuma.

Näyttelyn tekstit on kattavasti ja huolellisesti käännetty englanniksi. Museon nettisivuilla www.kaivosmuseo.net on lisää kuvia ja tietoa hankkeen vaiheista. ▲



Tämän verran on jäljellä Keretin kaivoksesta, joka suljettiin 1987. Nostotorni näkyy yli horisontin ajoitpa 'kumpuun' mistä suunnasta tahansa. Ja muistuttaa innovaatiosta, painovoima on valjastettu korvaamaan malminkäsittelyn kuljettimet. Keksintö keräsi huomiota ja vierailuja kaikkialta kaivosmaailmasta. Vanha rikastushiekka-alue on maisemoitu golfkentän alle.



Metallurgit Pietarissa

Väsyneitä matkalaisia Kirovskin tehdasalueen ulkopuolella.

Jarkot Vimpari ja Lundström

Lyhyen tauon jälkeen metallurgijaos järjesti kesäretken ulkomaille. Tänä vuonna retki suuntautui kohti Pietarin suurkaupunkia. Aktiivisesta markkinoinnista huolimatta mukaan uskaltautui vain 16 rohkeaa matkaaajaa.

Pienet vedet, suuret puheet ja kovaääniset laulut...



Tämä olikin matkan kannalta hyvä seikka, koska jo varsin aikaisessa vaiheessa järjestäjät huomasivat, ettei venäläiseen yrityskulttuuriin kuulu tällaiset *non-commercial* -vierailut. Ylipäätään sopivien vierailupaikkojen järjestäminen aiheutti päänvaivaa, puhumattakaan siitä, että mukaan olisi lähtenyt vieläkin suurempi joukko. Tällä kertaa kulkuvälineeksi valittiin oma, koko ajan käytössä oleva bussi, mikä osoittautuikin matkan aikana täysin oikeaksi ratkaisuksi.

Matkaan lähdettiin aikaisin keski- viikkoamuna 31.8. ja kyseinen päivä oli varattu pelkästään matkustamiseen ja majoittumiseen. Innokas joukko malttoi juuri ja juuri odottaa rajamuodollisuuksia ennen paikallisiin viljajalosteisiin tutustumista, mutta sittenpä sitä taas riittikin aina lähtöpäivään asti.

Seuraavana päivänä aloitettiin yritysvierailut hieman tavallisuudesta poikkeavalla tavalla. Matkalaiset jaet-

tiin ennakoilmoitusten mukaisesti kahteen eri ryhmään, joista toinen lähti tutustumaan monialayritys **OMZ:lle** ja toinen ryhmä teräksenvalmistaja **Petrostalille**.

Harva miljoonakaupunki pääsee yllepeilemään terästehtaalla kaupungin keskustassa, kuten Pietari voi ylpeillä Petrostalin suhteen. No, siihen ne ylpeyden aiheet sitten jäivätkin. Kauan on kulunut aikaa siitä, kun Kirovskin tehdasalueella sijainnut Petrostal on ollut Neuvostoliiton mallitehdas. Isännätkin toivottivat heti portilla vieraat tervetulleiksi tekniikan museoon: Siemens-Martin uuneja, valannevalua...

Tämän ei kuitenkaan annettu häiritä, vaan asiaan suhtauduttiin suurella mielenkiinnolla ja vakavuudella. OMZ puolestaan oli laajalle levinnyt monialafirma, josta vieraille näytettiin nyt vain keskeisimmät asiat. Esim. ydinvoimalakomponenttien valmistukseen ei päästy tutustumaan, mutta erikoiste-

rästen valmistukseen kylläkin.

Seuraavana päivänä vierailukohteena oli **Ruukin** toimitilat ja niiden välittömässä läheisyydessä sijainnut **RuMeka-konepaja**. Tällä vierailulla pääsimme tutustumaan niin ohutlevyjen leikkaamiseen kuin kaapelihyllyjen kokoonpanoonkin. Aika tiukkaan pakettiin saatiin siis mahtumaan neljä yritysvierailua kahteen päivään.

Matkasta ei kuitenkaan haluttu tehdä ohjelman puolesta liian tiukkaa, vaan järjestäjät halusivat antaa osallistujille mahdollisuuden myös tutustua Pietarin vilkkaaseen kulttuurielämään. Tämä mahdollisuus käytettiin aktiivisesti hyväksi.

Luantaina oli vuorossa opastettu kaupunkikiertä, joka päättyi **Eremi-taasin** eteen. Moni käyttikin tilaisuutta hyväkseen ja kävi ihastelemassa tuon valtavan palatsin taide-arteita. Lisäksi osa porukasta kävi **baletissa** ihastele- massaa miehiä sukkahousuissa, osa kävi

kuuntelemassa **Elviksen** live-esiintymistä ja osa kävi katsomassa **ripaska**.

Kaikki eivät kuitenkaan tällaisiin rientoihin osallistuneet, vaan tutustuiivat mieluummin kaupunkiin jalkaisin. Näiltä seikkailuilta kerättyjä suositteluvia paikkoja ovat mm. ”**The Russian Vodka House**” ja **Verikirkon ratsutalli**. Onpa kuulunut jopa huhuja, että joku olisi käynyt tutustumassa Pietarin yöelämään, mutta todisteita tällaisesta käytöksestä ei ole saatu, varsinkin kun tanssikilpailun voitosta saatua hienoa pokaalia ei koskaan näytetty kellekään julkisesti

Mitä matkasta opittiin? No paljonkin. Päällimmäisenä mieleen jäi iso kuilu yrityskulttuurien välillä rajan molemmin puolin. Vaikka vierailujen järjestäminen oli hankalaa, niin paikan päälle päästyämme venäläiset osoittautuvat ystävällisiksi ja auttavaisiksi

isänniksi. **Metrossakin** löytyi runsaasti vapaaehtoisia kantamaan turistien ylimääräisiä rahoja ja luottokortteja. Venäläinen ruoka oli pääsääntöisesti hyvää, vaikka henkilökunnan ja vieraiden välillä olikin usein Vaalimaan rekkajonoa korkeampi kielimuuri. Onneksi pieni vesi auttoi usein tässäkin asiassa.

Myös kaikki matkatoimiston suositukset osuivat kohdalleen – aina muovipussista vaihdetuista kirjojesun kestävästä ruplista alkaen. Kaupunkina Pietari yllätti siisteydellään ja suuruudellaan ja sitä voikin suositella matkakohteeksi pienin varauksin. Kultakurkku **Hakapää** avustajineen innostuivatkin kehittämään matkan aikana useita uusia lauluja onnistuneen matkan kunniaksi.

Kiitos kaikille matkalle osallistuneille. Ja anteeksi. ▲

Metallurgijaoksen hallituksen vaihto

Jarkko Vimpari

Metallurgijaoksen hallitus kokoontui elokuun lopussa Raaheen pitämään kokousta ja hyvästelemään hallituskautensa lopettaneita jäseniään sekä toivottamaan uudet hallituksen jäsenet tervetulleiksi.

Ennen varsinaista kokousta hallitus kokoontui perinteiseen, nyt jo ensimmäistä kertaa peräkkäin järjestettyyn golf-kilpailuun Oulun Sankivaaran kentälle.

Tiukan kisan voittajaksi selviytyi hieman yllättäen **Jarkko Vimpari**. **Seppo Louhenkilpi** sijoittui toiseksi ja **Jorma Panula** kolmanneksi. Kisan jälkeen osallistujia odotti ruotsalainen sauna, mutta onneksi kilpailijat kävivät vielä kuumina tiukan kisan jäljiltä.

Varsinaisen kokouksen jälkeen hallitus sai mahdollisuuden tutustua Ruukki Metalsin terästehtaan toimintoihin. Myöhemmin iltapäivällä teräksen valmistukseen tutustuttiin vieläkin omakohtaisemmin: Joku kävi

kuumana kuin hellankoukku ja joku sai itsensä säppiin. Kaikki ainakin yrittivät naulata teesinsä seinään – harva kuitenkin onnistui. Taas tuli siis todistettua, että kukaan ei ole seppä syntyessään.

Illalla avattiin rapukausi ja tutustuttiin Oulun ja tervan valmistuksen historiaan. Sauna- ja ruokajuomien puuttuminen hieman harmitti, mutta onneksi paikallinen toimittaja korjasi aiheuttamansa vahingon pienellä viiveellä.

Jaoston hallituspaikasta luopuivat viime Vuorimiespäivillä professori **Simo-Pekka Hannula** ja **Leena Carpen VTT**:ltä. Heidän tilalleen hallitukseen valittiin professori Seppo Louhenkilpi Aalto-yliopistosta ja **Tarja Jäppinen VTT**:ltä. Lisäksi pienen tauon jälkeen hallitukseen teki paluun myös **Ari Oikarinen** Nokialta. Jaoston puheenjohtajana jatkaa Jorma Panula ja sihteerinä **Sasu Penttinen**. He molemmat tulevat Bolideniltä. Varapuheenjohtajana on Jarkko Vimpari Ruukilta ja hallituksen jäsenenä jatkavat **Joni Koskinen** Outokummulta, **Kari Pienimäki** Outoteciltä ja **Jarkko Lundström** Ovakolta. ▲

BRENNTAG

- Aktiivihielet
- Ammoniumnitraatti
- Betonin apuaineet
- CMC
- Ditiiofosfaatit
- Etikka-, fluorivety-, oksaali-, sitruuna-, suola-, sulfamiini- ja typpihappo
- Flokkulantit ja muut veden käsittelykemikaalit
- Glykolit
- Guar Gum
- Kairauskemikaalit
- Natriumhypokloriitti
- Jauhinkuulat ja jauhintangot, kaikki koot ja kovuusasteet
- Karbonaatit
- Kalium- ja lyijynitraatti
- Ksantaatit (PAX, PEX, SEX, SIBX, SIPX)
- Kupari-, magnesium-, rauta- ja sinkkisulfaatti
- MIBC
- Natrium- ja kaliumhydroksidi (NaOH, KOH)
- Natrium metabisulfiitti
- NaMBT
- Natriumsyanidi
- Natriumtiosyanaatti
- Pölyämisenestoaineet
- Suodatushiekkä
- Pinta-aktiivaineet
- Polyalumiinikloridi
- Rikastuskemikaalit
- Rikki
- Sorbitoli
- Tionokarbamaatti
- Tärkkelykset
- Vaahdotteet
- Valkoöljyt

Lisätietoja tuotteistamme:

Brenntag Nordic Oy
Lasse Moilanen
Area Sales Manager, M.Sc.
+35850 388 8473
lasse.moilanen@brenntag-nordic.com

www.brenntag-nordic.com

Kaivosjaoston perinteinen syysretki 2011 suuntasi tänä vuonna Etelä-Suomen työmaille. Kohteina olivat tämän hetkiset suurimmat tunneliurakointikohteet eli Kehärata sekä Länsimetro.

Kaivos- ja louhintajaosto tunneliretkellä

Torstai 15.6.2011

Aamu alkoi kokoontumisella Hotelli Presidentissä. Vuorimiehet kerääntyivät jälleen yhdeksi joukoksi ihmisten saavuttua joka puolelta Suomea tutustumaan tällä kertaa etelän joukkoliikenteen parantamistoimiin. Seuraamme oli siis saapunut sekä pohjoisen poikia kaivoksilta, mutta myös etelän kalliorakentamiseen erikoistuneita vuorimiehiä.

Kahvittelun sekä sen lomassa tapahtuneen aamukuulumisten jaon jälkeen siirryimme kokoustilaan, jossa oli luvassa kolme esitystä ennen lounasta. Ensimmäiseksi saimme kuulla kalliorakentamisen tulevaisuuden näkymistä. Suunnitteilla olevia ja suunnitteille tulevia kohteita näyttäisi olevan varsinkin Etelä-Suomen seudulla enemmän kuin tarpeeksi – ainakin seuraaville

kymmenelle vuodelle. Kalliorakentamisen alalla ei siis projekteista pitäisi olla puute tulevaisuudessa.

Seuraava esitys koski toista vierailukohdettamme eli Länsimetroa. Esityksen sisältö painottui paljon alueen geologiaan ja sen tuomiin haasteisiin. Helppoa ei Länsimetronkaan louhinta ole ollut kalliolaadun vaihdeltua runsaasti.

Viimeisenä esityksenä oli kyseisen päivän vierailukohde eli lentokentälle suuntautuvaa liikennettä parantava Kehärata. Esityksessä tulivat ilmi mm. tiukat kriteerit vuotovesivaatimuksille Kehäradan työmaalla etenkin Päijänne-tunnelin yläpuolella.

Vuorimiehet saatiin säästiin jonomuodostelmaan matkalla alas Kehäradan tunneleihin.

Esitysten päätyttyä siirryimme lounaalle. Lounaan nautittuamme matkamme jatkui bussin kyydissä Kehäradan Viinikkalan työmaalle, jossa meidät otti vastaan Kalliorakennuksen työmaainsinööri **Mikko Piirainen**. Saavuttuamme työmaalle oli vuorossa pakollisten turvavarusteiden pukeminen ennen tunneliin menoa. Tunnelissa jakaannuimme kahdeksi ryhmäksi ja lähdimme tutustumaan ratatunneleihin. Toisessa päädyssä pääsimme näkemään tunnelin perän sekä siellä vallitsevan heikon kalliolaadun, mikä näkyi hyvin varsinkin tunnelin katoissa. Tunnelin toisessa päässä pääsimme puolestaan tutustumaan massiivisiin

Skanskan työmaalla Kehäradalla saatiin nauttia päivänvalosta massiivisten kuiluljen ansiosta.





Syysretkellä nähtiin tänäkin vuonna iloisia vuorimiehiä – kaiken kaikkiaan liki 60 henkilöä.

Päijänne-tunnelin yläpuolisiin vuotovesien tiivistysrakenteisiin. Ennen pinnalle lähtöä pääsimme pikaisesti tutustumaan myös maanalaiseen emulsioräjähdysaineen tankkausasemaan.

Viinikkalan työmaalta jatkoimme bussilla Kehäradan seuraavaan kohteeseen eli lentoaseman työmaalle, jossa vastassa oli Skanskalta **Teuvo Suominen** sekä työmaan avainhenkilöt. Aluksi kuuntelimme pienimuotoisen työmaaesittelyn työmaakopissa kahvin kera, jonka jälkeen matka alas tunneliin alkoi jälleen. Esittelyssä oli hieman valmiimpi kalliutila kuin Viinikkalan työmaalla. Erityistä huomiota herättivät massiiviset pystykuilut, joihin tullaan rakentamaan mm. kulkuyhteydet maan pinnalle. Saimme myös kuulla erilaisista louhintatekniikoista, joita kuilulouhinnoissa oli sovellettu taidokkaasti.

Lentoaseman työmaalta matkamme jatkui takaisin kohti hotellia ja selvää illan odotusta oli jo aistittavissa. Oluttakin oli jo tarjolla bussissa innokkaimmille. Hotellihuoneen varanneilla oli mahdollisuus käydä siistiytyvässä ja vaihtamassa vaatteet sopivammiksi juhlaillallista varten ennen kuin matka jo jatkuikin kohti Katajanokan Kasinoa.

Kasinolle päästyämme alkoi tilaisuus perinteisellä maljan kohotuksella, jonka jälkeen pääsimme pöytiin nauttimaan monen ruokalajin herkullisesta illallisesta ja tietysti myös juomista. Lisää vuorimiehiä oli myös saapunut illallistamaan kanssamme, vaikka eivät päivemmällä olleet vielä kerinneet liittyä seuraamme, joten tunnelma kohosi entisestään. Ruuan ja juoman ohella tunnelmasta pitivät huolta perinteiset juomalaulut sekä muutamat mitä herkullisimmat vitsit. Hieman ennen puoltayötä starttasi bussimme takaisin kohti keskustaa. Pieni syksyinen tihku-

sade ei menoa haitannut ja jatkot pidettiin paikallisessa lähiravintolassa. Jatkot kestivätkin pitkälle yöhön ja hotellille palailtiin omalla aikataululla.

Perjantai 16.9.2011

Aamu alkoi varhaisella aamiaisella tai ainakin varhaiselta se monesta varmastakin edellisen päivän jälkeen tuntui. Huoneet luovutettua matkamme alkoi kohti Espoota ja reissumme toista

tunneliprojektikohdetta, eli Länsimetron Keilaniemen työmaata, jossa urakoi YIT.

Työmaakierros alkoi, kuten asiaan kuuluu, pienimuotoisella esittelyllä, jossa esiteltiin mm. Keilaniemen teknologiakeskittymää ja tämän huomioon ottamista louhintojen edetessä lähelle tätä tärinäherkkää aluetta. Katkojen pituuksia joudutaan lyhentämään, mikä hidastuttaa louhintaa, mutta on välttämätöntä tehdä tärinöiden pitämiseksi sallituissa rajoissa. Esityksen jälkeen matkasimme syvyyksien katsoon ratatunnelia sekä Keilaniemen asemaa. Käytännön esitykset saimme porausjumbon käytöstä sekä ruiskubetonoinnista. Porausjumboon oli myös mahdollisuus tutustua lähemmin sen ohjaamossa.

Työmaakierroksen jälkeen nautimme lounasta kaikille vieraassa paikassa eli Otaniemen Dipolissa. Lounaan jälkeen alkoi syysretki tehdä loppuaan ja moni matkasikin tästä jo kotimaisemiin. ▴

*Vuorimiesterveisin, Jani Juvani
Kuvat Mari Teikari*

Aalto PRO

Aalto-yliopiston täydennyskoulutusta

Rikastustekniikkaa asiantuntijoille

Rikastustekniikan koulutusohjelma tarjoaa yrityksille tehokkaan keinon valmentaa uusia osaajia tai vahvistaa nykyisen henkilöstönsä osaamista.

- Käytännön koesuunnittelu rikastamoilla
3.–4.11.2011 – ilmoittaudu nyt!
- Vaahdotus II 25.–26.1.2012
- Rikastusverstaas – haasteista mahdollisuuksia!
8.–9.3.2012

Lisätiedot:

aaltopro.fi/rikastus

anna-maija.ahonen@aalto.fi | 050 307 4934

Aalto PRO – ainutlaatuinen yhdistelmä uusinta tutkimustietoa ja työelämän osaamista.

A! Aalto University
Professional
Development



Metallikerho Chilessä ja Brasiliassa

Teksti ja kuvat: *Ekskursiolaiset ja isännät 10.-27.9.2010*

Metallikerho, Aalto-yliopiston Materiaaliteknikan opiskelijoiden ammattiyhdistys, järjesti viime syyskuussa kahden ja puolen viikon mittaisen ekskursion Chileen ja Brasiliaan. Matkalle osallistui kaksitoista opiskelijaa sekä valvojamme professori **Kari Heiskanen**.

Matkan aikana vierailimme paikallisissa yliopistoissa, tuotantolaitoksissa sekä suomalaisten yritysten konttoreissa. Ja toki paikallisiin kulttuureihin ja nähtävyyksiin ehdittiin myös tutustua. Ekskursiojärjestelyissä kerhomme oltermanni professori **Simo-Pekka Hannula** sekä valvojamme olivat avainasemassa. Matka olisi ollut myös mahdollista järjestää ilman lukuisia tukijoitamme, mukaan lukien Vuorimiesyhdistys.

Vaikka jännitystä matkajärjestelyihin toivat mm. Chilen maanjäristykset, jotka tuhosivat yhden suunnitellun

ekskursiokohteen, matkaan lähdettiin syyskuun 10. päivänä, suuntana Frankfurtin ja Sao Paulon kautta Santiago de Chile.

Monta lentotuntia myöhemmin saavuttuamme väsyneinä Santiagoon oli ihana huomata Outotecin meille hankiman hotellin olevan aivan mahtava paikka! Outotecin **Felipe** oli vastassa meitä jo lentokentällä mikä varmistikin hyvin sen, että pääsimme jouhevasti oikeaan paikkaan.

Chilen päähän mahtui muun muassa ekskursio El Tenientes kuparikaivokselle, vierailu Universidad Técnica Federico Santa María -yliopistolla Valparaisossa, uintia Tynnessä valtameressä, Outotecin konttori Santiagossa, hyvää lihaa, Concha y Toro viiniviljelyä ja Chilen 200-vuotisenäisyysjuhlanallisuudet rodoineen.

Brasiliaan siirryttiin 18. päivä lauantaina. Sao Paulo keskipisteemme vierailimme CBA:n Sorocaban alumiinitehtaalla, Universidade Federal de Sao Carlosin Sorocaban upouudella kampuksella, Outokummun konttorilla Sao Paulossa sekä Metson tehtaalla Sorocabassa. Välissä tietysti ehdittiin shoppailla sekä katsoa Brasilialaisen jalkapallon tunnelmaa.

Viimeisiksi päiviä lähdimme Rio de Janeiroon paikallisella pitkänmatkan bussilla, joka osoittautui varsin luksustasoiseksi.

Riossa tutustuimme matkan viimeisellä virallisella vierailulla mineraaliteknologian tutkimuskeskus CETEM:iin. Rion lämmössä oli tämän jälkeen mukava köllötellä pari lomapäivää ennen vuorokauden matkustusta takaisin kylmään Suomeen. ▀

Vuorinaiset kuunteluoppilaina teknologiayrityksessä

Teksti **Seija Aarnio**

Yrityksen missiona on maapallon luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen. Strateginen tavoite on maailman johtava kestävä kehityksen mukaisten mineraali- ja metallinjalostusratkaisuiden sekä innovatiivisten kestävien energia- ja vedenkäsittelylaitteiden toimittaja. Useille teollisuuden aloille kehitetään ja toimitetaan kestäviä teknologiaratkaisuja ja elinkaaripalveluja. Mineraali- ja metalliteollisuus, Energiateollisuus, Teollisuusvesien käsittely, Kemianteollisuus ovat teollisuudenalat, jotka ovat tämän tunnetun yrityksen asiakkaita. Laaja teknologiavalikoima, asiantuntemus sekä innovatiivinen henkilöstö muodostavat yrityksen osaamisen ytimen. Ainoana teknologiayrityksenä hallitsee koko tuotannon arvoketjun malmista metalliksi ja pystyy toimittamaan asiakkailleen kokonaisratkaisun tähän.

Teknologiayrityksen liikevaihto vuonna 2010 oli 970 milj. euroa, josta 282 milj. euroa muodostui palveluliiketoiminnasta. Kyseisenä aikana markkina-arvo oli ~2mrd euroa, ja yritys on listattu NASDAQ OMX Helsingissä. Immateriaalioikeuksien laajuudesta kertoo yli 4 700 kansallista patenttia tai hakemusta ja vuosittaisten tuotekehitysinvestointien 35 milj. euron ylittäminen. Teknologiayrityksen toimintaa löytyy 24 maasta ja toimituksia 80 maahan sekä 3 130 asiantuntijaa, siis kyseinen teknologiayritys näkyy kaikissa asutuissa maanosissa.

Liiketoiminta-alueita on neljä, joista tutkimus ja kehitys kohdistuvat pääasiassa kolmeen ensimmäiseen alueeseen.

Kuparin, nikkelin, sinkin, lyijyn, kullan, hopean ja platinan jalostuksen arvoketju malmista metalliksi // Malmista-metalliksi-arvoketjun kestävät ratkaisut // Omat laajat tutkimuskeskukset // Teknologiakehitys, kannattavuusselvitykset, suunnittelupalvelut, prosessilaitteistot, automaatio, projektitoimitukset ja elinkaaripalvelut on Non-Ferrous Solutions -aluetta.

Rautamalmin ja muiden rautapitoisten materiaalien ja ferroseosten jalostuksen arvoketju malmista metalliksi // Kestäviä ratkaisuja rautamalmin ja muiden rautapitoisten materiaalien jalostamiseen pelleteiksi, sintteriksi,

DRI/HBI:ksi, ferroseoksiksi sekä titaanin tuotantoon // Omat laajat tutkimuskeskukset // Tarjoaa sekä avaimet käteen -laitostoimituksia että teknologiakehitystä, kannattavuusselvityksiä, suunnittelupalvelua, prosessilaitteistoja, automaatiota, projektitoimituksia sekä elinkaaripalveluita muodostavat Ferrous Solutions -alueen.

Rikkihapon tuotanto, poistokaasujen käsittely, alumiinioksidin jalostus, patusut, kalsinointi, biomassan käsittely, öljyhiekkan, liuskeöljyn sekä teollisuusvesien käsittely // Kestävien ratkaisujen ja nykyisten teknologioiden uudet sovellusalat // Teknologiakehitys, avaimet käteen -toimitukset, suunnittelu, prosessilaitteistojen kehitys ja toimitus, automaatio sekä elinkaaripalvelut ovat Energy, Light Metals and Environmental Solutions -aluetta.

Laitosten elinkaaripalveluita sekä maailmanlaajuinen huoltokeskusten verkosto, palvelut varaosatoimituksista laitosten ja laitteistojen ylläpitoon, huoltoon sekä laitosten katselmointiin, optimointiin, uudistamiseen, projektinhallintaan sekä koulutukseen ovat muodostaneet Services -alan.

BAT-teknologioista (parhaat käytössä olevat tekniikat) voimme luetella seuraavat: Kuparin ja nikkelin liekkisulatus ja -konvertointi, sinkin suoraluotus, kuparin, nikkelin ja sinkin elektrolyyttinen puhdistus, Raudan suorapelkistys (Circored®), Ketjuarinasprosessi rautamalmin pelletointiin, Rautamalmin päästöoptimoitu sintraus (EOS®), Ferroseosten teräsnauhasintraus (SBS™), Alumiinioksidin kalsinointi, Alumiinisulattoteknologia (anodien käsittelylaitos, raaka-anodilaitos), Kuparirikasteen osittaispasutus, Sinkin leijupetipasutus, Pyriitin pasutus, Rikkihapon tuotanto (yksin- tai kaksinkertainen suodatus), Jätehappojen talteenotto, Märkä sähkösuodatin ja Kalkkikiven kalsinointi.

Vastuullisuus ja kestävä kehitys ovat mission ja periaatteiden ydinasioita; teknologiayritys on allekirjoittanut YK:n Global Compact -aloitteen sitoutuen noudattamaan sen ihmisoikeuksia, ympäristöä, työvoimaa ja korruption vastaista toimintaa koskevia periaatteita. Teknologiayritys on

Cleantech Finland -jäsen, Pohjoismaiden kolmanneksi paras yritys vuonna 2010 maailmanlaajuisessa ilmastonmuutoksen raportointijärjestelmässä (Carbon Disclosure Project). Lisäksi mainittakoon, että 72 % vuoden 2010 tilauskannasta oli OECD:n luokituksen mukaisia ympäristötuotteita ja -palveluita. Malmien pienenevät metallipitoisuudet, energiatehokkuus, veden riittävyys ja puhtaus, vähäpäästöisyys, vaihtoehtoisten energia- ja lähteiden tarve, kierrätys kasvattavat kestävien teknologioiden kysyntää.

Strategiamme peruselementtejä ovat paras tuotto asiakkaan investoinnille, maailmanlaajuinen toimintamalli ja vahva paikallinen läsnäolo, teknologia- ja innovaatiojohtajuus, arvon lisääminen elinkaari- ja palveluratkaisujen avulla, teknologiavahvuuksien soveltaminen uusille houkutteleville kasvualueille, tuottavuuden ja skaalautuvuuden parantaminen.

Asiakkaalle parhaan arvon tuovat teknologiayrityksen elinkaari- ja palvelut: hankesuunnittelu, suunnittelu ja hankinta, rakennus ja käyttöönotto, käyttö ja kunnossapito, laitosten sulkeminen. Kestävät kokonaisratkaisut varmistavat tehokkuuden koko toteutuksen elinkaarelle: Suorituskykytakuut, Koetellut prosessit, Nopeat ja luotettavat tuotannon ylösajot, Tehokas materiaalien talteenotto, Tehokas raaka-aineden, energian ja veden käyttö, Pienet käyttökustannukset koko elinkaarelle.

Alan johtavista teknologioista ovat esimerkkeinä: puolet maailman pyrometallurgisesta kuparista tuotetaan Outotec® Flash Smelting -liekkisulattusteknologian avulla, kolmannes maailman hydrometallurgisesta kuparista tuotetaan Outotec® SX-EW -teknologian avulla, yli kolmannes maailman rikkihapon tuotantokapasiteetista toimii Outotecin teknologian avulla ja Outotecin kehittämällä prosesseilla suurin osa maailman rautamalminpelleteistä.

Outotec Oyj, "More out of ore", oli Vuorinaisten kuvailema teknologiayritys. Lähteenä käytimme johtaja **Heikki Puustjärven** esitelmää vuosikokousväellemme. Kiitos mielenkiintoisesta tilaisuudesta! ▀



Erkki Leikkonen

05.01.1917 – 26.06.2011

Outokumpu-yhtiössä pitkän päivätyön tehnyt kauppatieteiden maisteri Erkki Leikkonen kuoli kesäkuun 26. päivänä 2011. Hän oli syntynyt 05.01.1917 Miehikkälän kirkkoherran nuorimpana lapsena. Isä kuoli Erkin ollessa vasta puolivuotias, ja äiti jäi seitsemän lapsen yksinhuoltajaksi. Äitikin kuoli pojan ollessa 11-vuotias, jolloin kasvatusvastuu lankesi vanhemmille sisarille. Koulutielle Erkki kuitenkin lähti. Kirjoitettuaan ylioppilaaksi Turun klassisesta lukiosta hän pääsi Åbo Akademin Hankeniin lukemaan taloustieteitä. Ekonomin tutkintoon oikeuttavat tentit hän sai suoritetuiksi keväällä 1939. Tarkoitus oli jatkaa suoraan maisteriksi, mutta sota tuli väliin, ja maisterin tutkinto siirtyi vuoteen 1945.

Erkki Leikkonen kuului ikäluokkaan, jonka kohtalona oli parhaan nuoruutensa kynnyksellä joutua sotaan puolustamaan isänmaata. Talvisodasta hän palasi jalkaväen luutnanttina. Jatkosodassa hän toimi tykistössä patteriston komentajan lähettiupseerina. Tätä tehtävää hän myöhemmin kutsui komentajan kännnykkänä toimimiseksi.

Erkin ura Outokumpu-yhtiössä alkoi välirauhan aikana kympeyllä 1940, jolloin hän sai kirjanpitijän paikan Outokummun kaivoksella, jossa yhtiön pääkonttori silloin sijaitsi. Kaivoksen pääkirjanpitijä hänestä tuli toisen sotaretken jälkeen maisterin tutkinnon valmistuttua vuonna 1945. Vuoden 1947 keväällä hän siirtyi Harjavallan tehtaiden konttoripäälliköksi. Laajempaa kokemusta hankkiakseen hän kuitenkin pian siirtyi Metalliteollisuusyhdistyksen palvelukseen Helsinkiin. Sotakorvauksiin liittyvät laskentatehtävät tarjosivat hyvän näköalapaikan koko teollisuuteen. Lisää oppia Erkki Leikkonen lähti vuonna 1951 ASLA-stipendin turvin hakemaan Amerikasta, josta palasi vuonna 1953 takaisin Outokumpu-yhtiöön talouspäälliköksi pääkonttoriin, joka nyt sijaitsi Helsingissä. Kun Petri

Bryk samana vuonna nimitettiin toimitusjohtajaksi, alkoi 20 vuotta kestänyt tiivis yhteistyö näiden kahden miehen välillä. Erkki Leikkosesta tuli talousjohtaja ja johtokunnan jäsen, joka monissa asioissa oli Brykin läheisin luotomies. Herrat kunnioittivat toisiaan, vaikka olivat kovin erilaisia persoonia. Erkki ei muun muassa koskaan juonut alkoholia, jonka kyllä tiedettiin Brykille maistuvan. Eläkkeelle parivaljakko jäi samanaikaisesti vuonna 1973. Erkki Leikkosen asiantuntemusta tarvittiin muutaman vuoden ajan vielä Mortgage Bank of Finlandin johdossa.

Erkki Leikkonen oli ammattilainen, jota arvostettiin oman talon ulkopuolellakin. Hän edusti aikansa uutta sukupolvea talousjohdon saralla. Amerikan tuliaisina hän oli tuonut talouden hallintaan uusia työkaluja ja tuulia. Outokumpu oli uranuurtaja muun muassa vuosibudjetoinnin käyttöönotossa. Hänen alaisuudessaan kasvoi osavia ekonomeja sekä omaan yhtiöön että sen ulkopuolelle. Suurimmaksi osaksi Erkin ansiosta syntyi yrityskulttuuri, jota tilintarkastajien puheenjohtaja vielä 1980-luvulla pitämässään päivällispuheessa luonnehti termillä ”kristillisisiveellinen”. Sen tunnusmerkeistä tärkeimpiä olivat vastuuntunto ja tinkimätön rehellisyys.

Erkki Leikkonen oli myös kielimies. Koulupoikana hän vietti kesiään Bromarvissa ruotsinkielisen perheen kesähuvilalla tehtävänään opettaa perheen pojille suomea. Itse hän katsoi oppineensa enemmän ruotsia kuin pojat suomea. Täysin kaksikielinen hänestä tuli tämän kokemuksen ja Åbo Akademin ansiosta. Amerikan vuodet olivat opettaneet englannin kielen taidon. Vielä 50 ikävuoden kynnyksellä Erkki päätti todistaa itselleen ja muille, että varttuneellakin iällä voi oppia uuden kielen. Hän meni työväenopistoon lukemaan ranskaa ja saavutti siinä vuosien mittaan hyvän taidon. Kielitaitoon liittyy anekdootti, jota Erkki Leikkonen usein kertoi. Hän oli Petri Brykin kanssa menossa saksalaiseen pankkiin anomaan suurta lainaa. Pankin aulassa herroille kuitenkin tuli mieleen pulma, kun eivät muuten hyvästä saksankielen taidostaan huolimatta muistaneet, pitikö Kredit sanan alkuun panna der vai das. Erkki ehdotti, että käytetään diminutiivimuotoa Kreditchen, jonka suku kyllä tiedettiin. Pankinjohtajat kummastelivat suomalaisten asiakkaiden väheksyvää asennetta, kun nämä puhuivat pikku vipistä, vaikka olivat

hakemassa tosi isoa luottoa. Mutta rahaa saatiin.

Erkki Leikkosen alaiset muistavat hänet tasapuolisena ja asenteeltaan positiivisena esimiehenä, jolta aina löytyi tilanteeseen sopivaa huumoria, kun asiat joskus kävivät vaikeiksi. Ehtymättömältä tuntui hänen vanhoja tapahtumia kuvaava tarinavarastonsa. Hän oli viimeisen päälle hieno herrasmies, joka ei tyrkyttänyt itseään esille, mutta nautti kaikissa piireissä suurta arvontaa. Hänen seurassaan oli helppo viihtyä. ▀

Pertti Voutilainen

In Memoriam

Suomen kaivos- ja metalliteollisuuden kehittäjä sukupolven mies on poissa



Villiam Kalervo Räisänen

21.7.1918 – 22.07.2011

Diplomi-insinööri Villiam **Kalervo Räisänen** kuoli Orimattilan terveyskeskuksessa 22.7.2011 sydäninfarktin jälkitilan seurauksena. Menehtymistä edeltävänä päivänä ehdittiin juoda 93-vuotiskahvit sairaalan helteisessä ja varjoisassa puutarhassa.

Kalervo Räisänen syntyi Kuopiossa 21.7.1918, vapaussodan seurauksena isästään orpona. Lapsuusvuosinaan hän vietti paljon aikaa molempien puolisten isovanhempien maataloilla, luontoa ja sen elämää tarkkaillen. Kanoottien rakentaminen ja melontamatkat Kallavedellä, pitkät hiihtoretket, matematiikan tuntien antaminen sekä myöhemmässä vaiheessa suojeluskuntatoiminta olivat kouluvuosien harrasteita. Ylioppilaaksi hän kirjoitti Kuopion yhteiskoulusta v. 1937. Asevelvollisuuden suorittuaan historiastakin kiinnostunut nuorimies päätyi valinnassaan tekniikan pariin ja kirjoittautui Teknilliseen korkeakouluun vastikään saadulle vuoritekniikan ja metallurgian opintosuunnalle. Tal-

visodan syttyminen keskeytti nuoren teekkarin lukuvuoden opinnot. Jatkosodasta kotiuduttuaan hän toimi mm. fuksimajurina ja valmistui diplomi-insinööriksi keväätalvella 1946. Vuotta myöhemmin nuori kapteeni ja DI asteli vihille *Hertta*-vaimonsa kanssa kantaen frakkinsa rinnassa mm. kunniamerkejä VR 3, VR 4 tlk, VR 4. Myöhemmät vuodet toivat hänelle myös rauhan ajan kunniamerkin SL R I sekä maanpuolustuskurssin jälkeen majurin sotilasarvon.

Kaivos- ja metallialalla Kalervo Räisäsen päätoimet olivat Vuoksenniska Oy Mätäsvaaran kaivoksen kaivosinsinööri 46-47; Vuoksenniska Oy Haverin kaivoksen kaivosinsinööri 47-52, paikallisjohtaja 52-58; Vuoksenniska Oy Hki suunnitteluinsinööri 58-59; Atomienergia Oy Hki, toimitusjohtaja 59-63; Outokumpu Oy Aijalan kaivoksen johtaja 64-65, kromituotanto Tornio, Kemi johtaja 65-75; Terästeollisuus Tornio hallintojohtaja 76-83. Sivutoimenaan hän oli Orijärvi Oy Kisko:n isännöitsijä 64-65, minä aikana mm. Orijärven kartano kunnostettiin. Luottamustoimia ja jäsenyyksiä olivat mm. Kemi-Tornio talousalueliiton neuvottelukunnan hallituksen jäsen 67-83; Lapin läänin Kauppakamarin puheenjohtaja 78-82; POHTO:n hallituksen jäsen 78-83; KKK:n hallitus, työvaliokunnan jäsen 80-83; Lapin korkeakoulusäätiön hallituksen jäsen 80-83.

Sodanjälkeisen ajan nuori kaivosmiespolvi nosti Suomen kaivosteollisuuden maailmalla arvostettuun moderniin huippuluokkaan perustaen uusia kaivoksia ja modernisoiden vanhojen tuotantolaitosten kuljetuslinjoja ja tuotantoprosesseja. Kalervo Räisäsen uralle sattui useiden harvinaisten metallien tuotantolaitoksia. Mätäsvaarassa tuotetulla molybdeenillä maksettiin sotakorvauksia, joskus vähän seikkailuhenkisestikin toimittaen juna-vaunukuormia rikasteita NL:n rajalle määräyksissä säädettyyn kellonaikaan mennessä. Haverin kaivoksella Räisänen uusitti ensimmäiseksi lastaus- ja kuljetusjärjestelmät ja kehitti sittemmin elektrolyysin, minkä avulla kulta pystyttiin tuottamaan paikan päällä kaivoksella 99,99 %:n Au-pitoiseksi harkoiksi, jotka läpäisivät Sveitsin pankin tarkimmatkin kontrollianalyysit. Vuoksenniska Oy:n vuosinaan hän myös koki Kittilän Sirkan kylässä Lapin eksotiikkaa osallistuessaan sen suuren kultamalmin etsintään, joka Lapissa tiedetään olevan, mutta joka ei etsijöilleen salaisuuttaan paljastanut. Suomenlahden saarista löydettiin rautamalmia, ja Jussarön saarelle rakennettiin rautakaivos, jossa louhintaa suoritettiin merenalaisissa kallioissa

pienellä ja kivisellä luodolla sijainneen kaivoskuilun kautta.

Suomen energiavaltaisen teollisuuden johto ymmärsi jo varhaisessa vaiheessa sähkönkulutuksen tulevien vuosien merkittävän kasvukehityksen ja pyrki yhteisesti perustamansa Atomienergia Oy:n uraanikaivoksen avulla tekemään maastamme ydinvoimavaltion. Aika ei kuitenkaan vielä ollut kypsä tälle toiminnalle.

Keminmaalta löydetty erikoinen, ja selvästi jotakin malmia sisältävä, kivi kietoutui monellakin tapaa elämän aiemmissa toimissa kohdattujen henkilöiden yhteydenpidon kautta Kalervo Räisäsen elämään, ja johti lopulta suuren kromimalmion löytymiseen sekä Räisäsen perheen asettumiseen Tornioon. Tästä alkoi Kalervo Räisäsen ehkä kiivain toimintakausi niin Outokumpu Oy:n kuin yhteiskuntaankin liittyvien toimien parissa. Nopealla aikataululla Kemiin rakennettiin avolouhos ja rikastamo ja Tornion rannalle, sataman tuntumaan, nousi kromitehdas, jonka ensimmäinen sulan kromin lasku toteutettiin onnistuneesti elokuussa 1968. Seuraavien vuosien aikana alkoi yhtiössä terästehtaan suunnittelu- ja rakennustyö, jonka tuloksena jaloterästuotanto Torniossa kasvaa ja kehittyi jatkuvasti. Kalervo Räisänen oli – näin meille on useasta lähteestä kerrottu – pidetty ja kaikkien henkilöstöryhmien laajasti arvostama johtaja.

In Memoriam



Martti Sulonen

7.9.1922 – 30.7.2011

Keskellä kaunista kesää saimme tiedon, että pitkäaikainen kollegamme ja ystävämme Martti Sulonen on nukkunut pois Laakson sairaalassa 30.7.2011.

Martti oli syntynyt Tampereella 7.9.1922. Hän kirjoitti ylioppilaaksi keväällä 1941 jatkaakseen siitä suoraan armeijaan. Käytyään upseerikurssin Niinisalossa hän sai komennuksen taistelevalle Kannakselle, jossa hän sai pian johdettavakseen joukkueen

Elokuussa 1983 alkoivat Kalervo Räisäsen 28 vuotta kestäneet täyden elämän eläkevuodet Hertta-vaimon kotipaikalla Orimattilassa. Aika kului pienissä rakentelupuuhiissa ja moninlaisissa pihapiirin toimissa sekä eläimiä ja lintuja tarkkaillen ja kesyntyviä fasaaneita ruokkien. Viimein oli aikaa kirjallisuudelle ja laajan läänkkärikokoelman kartuttamiselle, itse tallennettujen videoiden ja sittemmin DVD-levyjen muodossa. Paras aika katkesi vaimon sairautumiseen, hänen omaishoitajanaan toimimiseen sekä vaimon menehtymiseen kaksi vuotta sitten. Kalervo Räisänen eli kuitenkin saappaat jalassa loppuun asti. Sairaalaan joutumiseensa saakka hän autoili ostamaan ruokansa ja valmisti itse ateriansa. "Ruostumattomien" tapaamiseen Espoossa hän osallistui vuosittain, ja Vuorimiespäivillä hän kävi viimeisimpään kokoontumiseen asti tuttaviaan tapaamassa ja alan uusimpia tuulia nuuhkimassa. Maailman tapahtumiin hän säilytti kiinnostuksensa viimeiseen asti. Me jälkikasvu kävimme tiheään isäämme tapaamassa ja kokoonnuimme mielellämme ruoka- ja juustopöydän ääreen keskustelua käymään. Isämme mukana tästä maailmasta poistui paljon historiaa ja elämää. ▀

Marjut Räisänen ja Risto Räisänen
Kirjoittajat ovat Kalervo Räisäsen lapset.

kranaatinheitin-komppaniassa. Kannaksen puolustuksen sotatoimien jälkeen Martti joukkueineen sai vielä komennuksen Lappiin häätämään rauhansopimuksen mukaisesti saksalaiset joukot pois Lapista. Sodan vuoksi viivästyneet opinnot Teknillisessä korkeakoulussa pääsivät sitten alkamaan vasta syksyllä 1943, kun säädettiin poikkeuslaki, jonka mukaan myös asepalveluksessa olevilla asevelvollisilla avautui mahdollisuus hakea Teknilliseen korkeakouluun. Tällöin 450 hakijaa hyväksyttiin, joiden joukossa oli kaksi metallurgeiksi pyrkivää: Martti Sulonen ja Mats Gunnar Snellman, josta myöhemmin tuli merkittävä vaikuttaja Oy Vuoksenniska Ab:ssa.

Martti Sulonen suoritti diplomi-insinööriututkinnon vuonna 1948 ja tekniikan lisensiaatin tutkinnon 1954. Valmistumisensa jälkeen hän toimi tutkimusinsinöörinä Oy Airam Ab:ssa ennen jatko-opintojaan professori Heikki Miekk-ojan johdolla Teknillisen korkeakoulun Metallioipin laboratoriossa, →

jossa hän väitteli tekniikan tohtoriksi vuonna 1957. Heikki Miekk-ojan aloit-
teiden pohjalta tuohon aikaan maa-
hamme perustettiin useita professuu-
reja metalliopin vaikutusalueella, mm.
Teknilliseen korkeakouluun kaksi pro-
fessuuria, toinen Vuoriteollisuusosastol-
le ja toinen Konetekniikan osastolle,
Tampereen teknilliseen korkeakouluun,
Oulun yliopistoon ja Lappeen-
rannan teknilliseen korkeakouluun
(erityisalanaan hitsaus). Tähän uuteen
Vuoriteollisuusosastolle perustettuun
metalliopin professuuriin, erityisala-
naan muokkaus- ja lämpökäsittely-
tekniikka, nimitettiin Martti Sulonen
vuonna 1965, jota virkaa hän hoiti yh-
täjaksoisesti vuoteen 1986, jolloin hän
siirtyi emeritusprofessoriksi.

Martin kautta tulee täyteen eräs
merkittävä aikakausi Aalto-yliopiston
edeltäjän, Teknillisen korkeakoulun
kehityshistoriassa. Martti oli viimeinen
Teknillisen korkeakoulun Vuoriteolli-
suusosaston – voidaan sanoa – perusta-
jajäsenistä siinä ketjussa, jossa profes-
sorit Heikki Väyrynen ja Aimo Mikkola
loivat pohjan geologian opetukselle ja
tutkimukselle, professori Kauko Järvi-
nen kaivostekniikalle, professori Risto

Hukki rikastustekniikalle, professori
Matti Tikkanen prosessimetallurgialle,
professori Heikki Miekk-oja fysikaali-
selle metallurgialle ja professori Martti
Sulonen metallien muokkaus- ja läm-
pökäsittelytekniikalle. Nämä osastome
perustajajäsenet ovat tehneet upean
ja kestävä elämäntyön metalleja jalos-
tavan teollisuuden hyväksi tavalla, joka
merkittävästi ilmenee tänään Suomen
kansantaloudessa ja sitä kautta maan
hyvinvoinnissa. Heidän työnsä myön-
teinen vaikutus jatkuu vielä pitkälle
tulevaisuuteenkin heidän oppilaidensa
– noin tuhannen diplomi-insinöörin ja
lähes sadan tekniikan tohtorin – työn
kautta, jotka tänään ovat merkittäväillä
paikoilla alamme teollisuuden, korkea-
koulujen sekä elinkeinoelämän ja val-
tionhallinnon tehtävissä.

Martti oli aktiivisesti mukana oman
alansa teknillistieteellisessä yhdistys-
toiminnassa niin kotimaassa (mm. Vuori-
miesyhdistys ja Teknillisten Tieteiden
Akademia) kuin myös ulkomailla. Ul-
komaisista jäsenyyksistä voidaan mai-
nita ASM (American Society for Metals,
n. 48 000 jäsentä maailmanlaajuisesti),
jossa Martti toimi paitsi yhdistysjäse-
nenä niin myös kutsuttuna ASM Fel-

low-jäsenenä, joita Suomesta on kaikkii-
aan neljä. Muista kansainvälisistä alan
jäsenyyksistä voidaan mainita CIRP
(International Academy for Production
Engineering), jonka toimintaan sekä jä-
senenä että yhdistyksen Board'in jäse-
nenä Martti on osallistunut 1980-luvun
puolivälistä lähtien. Martin keskeinen
rooli alamme vaikuttajana ilmenee
siten, että hän oli Vuorimiesyhdistyk-
semme ainoa kunniajäsen, joka toimi
myös pitkään, 26 vuotta, Materia-leh-
den edeltäjän "Vuoriteollisuus"-lehden
päätoimittajana.

Martin "siviilipuolella" kesäpaik-
ka Päijänteen rannalla Padasjoella oli
Martille ja hänen puolisolleen Salmelle
rakas paikka, jossa myös lapset ja las-
tenlapset viihtyivät. Lisäksi, erityises-
ti eläkevuosina, Martti ja Salme, joka
toimi lottana sodan aikana, osallistui-
vat aktiivisesti sotaveteraanityöhön.
Martin oppilaat, työtoverit ja ystävät
muistavat hänet paitsi oman alansa
johtavana auktoriteettina niin myös
työtovereilleen ja oppilailleen lämpi-
mänä ystävänä ja aina rakentavana
persoonallisuutena. ▲

Veikko Lindroos

In Memoriam



Leevi Kalevi Kauranne

24.7.1927 – 12.07.2011

Professori, ylijohtaja Leevi Kalevi Kau-
ranne kuoli 12.7.2011 kesämökkillään
Nastolan Arrajärven Karjusaaressa
83-vuotiaana. Voisi sanoa, että hän kuoli
työnsä ääreen, olihan kesämökki hänen
eläkepäiviensä rakkaimpia paikkoja ja
harrastus. Hän oli syntynyt Hollolassa
24.7.1927.

Kauranne pääsi ylioppilaaksi Lahden
Lyseosta 1946. Koulunkäynnin keskeytti
kuitenkin sota, johon hän yhtenä nuori-
mimmista joutui osallistumaan kevästä
1944 lähtien. Filosofian kandidaatin
tutkinnon hän suoritti geologia ja mi-
neralogia pääaineenaan Helsingin yli-
opistossa 1957. Tohtorin arvon hän sai
vuonna 1971.

Työelämässä Kauranne oli monessa

suhteessa pioneeri ja uranuurtaja, jonka
laaja-alainen ammatillinen osaaminen
koitui suomalaisen geologisen tutki-
muksen hyväksi. Jo hänen pro gradu
-työnsä "*Outokummun lohkarévastan
moreenin mineraalikoostumuksesta*" oli
ensimmäisiä moreenigeokemiallisia tut-
kimuksia koko maailmankin mittakaava-
vassa. Outokummussa alkanut työura
jatkui luontevasti Geologisen tutkimus-
laitoksen (GTL) malmiosastossa geo-
kemiallisten malmietsintämenetelmien
kehittämisessä. Lyhyet ja epävarmat
työsuhteet GTL:ssä eivät kuitenkaan
Kaurannetta tyydyttäneet ja 1960 tapah-
tui käytännössä ammatinvaihdos hänen
siirtyessään Tie- ja vesirakennushalli-
tuksen maantutkimustoimiston geolo-
giksi ja myöhemmin laboratorion esi-
mieheksi. Samalla hän toimi rakennus-
geologian opettajana Teknillisessä kor-
keakoulussa ja Helsingin yliopistossa.
Kun sitten rakennusgeologian opetus
Suomessa alkoi varsinaisena oppiaine-
na, nimitettiin Kauranne ensimmäiseksi
rakennusgeologian apulaisprofessoriksi
Tampereen teknilliseen korkeakouluun
1968.

Uudet haasteet ja paluu GTL:een kui-
tenkin odottivat. 1970 aloitettiin valta-
kunnallinen geokemiallinen kartoitus-

ohjelma, jonka vetäjäksi ja myöhemmin
perustetun geokemian osaston johtajak-
si Kauranne tuli. Työ oli haasteellista,
rahoitus oli epävarmalla pohjalla, tutki-
musmenetelmät niin kentällä, laborato-
riossa kuin tulosten käsittelyssäkin piti
kehittää nopealla aikataululla. Ilman
Kauranteen energisyyttä ja valtavaa
työskentelykapasiteettia tämä tuskin
olisi onnistunut.

Intensiivisen osastonjohtajakauden
jälkeen Kauranne valittiin tutkimusjohtajaksi
ja 1980 GTL:n ylijohtajaksi, josta
virasta hän jäi eläkkeelle 1991. Hänen
kansainvälisyytensä ja sosiaalisuutensa
auttoivat merkittävästi GTK:n kehitty-
mistä eturivin tutkimuslaitokseksi Eu-
roopassa.

Tiedemiehenä Kauranne oli innosta-
va esimies, joka ennakkoluulottomasti
rohkaisi nuorempia tutkijoita tarttu-
maan uusiin haasteisiin ja toteuttamaan
uusia ideoita. Hän generoi paljon uutta
tutkimusta, mutta myös hänen omien
julkaisujen kirjoitustensa lukumäärä
on useita satoja, joukossa useita oppi-
kirjoja. Samalla hän osallistui tieteellisten
julkaisujen toimitustyöhön. Hänen
viimeiseksi julkaisukseen jäi Geologian
tutkimuskeskuksen 125-vuotishistoriik-
ki, joka ilmestyi 2010 loppuvuodesta.

Uusia jäseniä



Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen ry:n hallitus on kokouksessa 10.8.2011 hyväksynyt seuraavat henkilöt yhdistyksen jäseniksi:

Alhoke, Anna Maria Kristina, FM, 20.11.1981, Exploration geologist, Northland Exploration Finland Oy, Kolari jaosto: geo
Kaipainen, Leena Pauliina, 185 op, 29.3.1985, opiskelija, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantiedon laitos, Helsinki jaosto: geo, nuori jäsen
Kivisaari, Tiia Tuulia, FM, 29.7.1975, Exploration geologist, Northland Exploration Finland Oy, Kolari jaosto: geo
Mannila, Jari, FM, 23.8.1978, Geologi, Northland Exploration Finland Oy, Kolari jaosto: geo
Moilanen, Marko Jorma, Luonnontieteiden kand., 15.5.1984, Geologi, Northland Exploration Finland Oy, Kolari jaosto: geo
Rutanen, Henrikki, FT, 23.6.1968, Kaivosgeologi, LKAB, Kiiruna, Ruotsi jaosto: geo
Suikkanen, Mikko Tuomas, 271 op, 21.1.1982, opiskelija, Oulun yliopisto, Geotieteiden laitos, Oulu

jaosto: geo, nuori jäsen
Tuomela, Pekka Juhana, FM, 4.11.1977, Ympäristögeologi, Pöyry Finland Oy, Rovaniemi jaosto: geo
Horn, Frans, 148 op, 28.2.1989, opiskelija, Aalto-yliopisto, Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto jaosto: kai, nuori jäsen
Jannert, Per, Geologi, 8.7.1964, Kaivosgeologi, Nordic Mines Oy, Raahen jaosto: kai
Juvani, Jani Markus, 200 op, 25.7.1987, opiskelija, Aalto-yliopisto, Rakennus- ja rakennustuotantotekniikan tutkinto-ohjelma jaosto: kai, nuori jäsen
Konstantas, Jannis Ioannis, DI, 22.6.1982, Suunnittelija, Fundatec Oy, Helsinki jaosto: kai
Kotro, Pekka, Insinööri, 9.6.1958, Rakennuspäällikkö, Destia Oy, Vantaa jaosto: kai
Kurteshi, Agim, DI, 16.3.1960, Tarjouspäällikkö, Destia Oy, Vantaa jaosto: kai
Matikainen, Antti Johannes, 231 op, 24.11.1986, opiskelija, Aalto-yliopisto, Rakennus- ja rakennustuotantotekniikan tutkinto-ohjelma jaosto: kai, nuori jäsen
Piirainen, Mikko Erik Valdemar, DI, 28.7.1982, Työmaainsinööri, Kalliorakennus-Yhtiöt Oy, Vantaa jaosto: kai
Repo, Teemu Aleks, KTM,

3,12,1979, Group Controller, Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oy, Espoo jaosto: kai
Salo-Parvento, Sari Merja Anitta, DI, 3.11.1957, HR-koordinaattori, Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oy, Espoo jaosto: kai
Tarvainen, Veli-Matti, OTK, 15.12.1954, Lakiasianjohtaja, Yara Suomi Oy, Helsinki jaosto: kai
Aula, Leeni Marjatta, FT, 29.1.1975, Vanhempi tutkimusinsinööri, Outokumpu Stainless Oy, Tornio jaosto: met
Hirvonen, Vesa Ilmo Asko, DI, 31.10.1956, Projektipäällikkö, Pöyry Finland Oy, Vantaa jaosto: met
Nieminen, Ville-Veikko, TkT, 24.1.1976, Research metallurgist, Outotec (Finland) Oy, Pori jaosto: met
Seitovirta, Mika Ilkka, KTM, 1.1.1962, Toimitusjohtaja, Outokumpu Oy, Espoo jaosto: met
Vuolanto, Mikko Tuomas, DI, 12.9.1977, Senior design engineer, Neste Jacobs Oy, Porvoo jaosto: met
Vuolteenaho, Hanna Karoliina, DI, 12.5.1980, Ympäristöasiantuntija, Rautaruukki Oy, Raahen jaosto: met

Hänen hyväksytyt esitelmänsä International Applied Geochemistry Symposiumissa Rovaniemellä elokuussa 2011 jäi pitämättä.

Kauranteen laaja-alaista osaamista käytettiin hyväksi monissa asiantuntijatehtävissä niin Suomessa kuin ulkomailla, ja tämä työ jatkui vielä hänen eläkkeellä ollessaan. Aktiivinen osallistuminen jatkui muutenkin eläkkeelle jäännin jälkeen vauhdin paljoakaan hiljentymättä. Työväenopiston maalaus-kurssin käytyään hän paneutui maalamaan tauluja sellaisella intensiteetillä, että tila valmiilta töiltä oli loppua. Hän teki mittavan työn sotaveteraanien hyväksi Espoon sotaveteraanikuoron puheenjohtajana ja vetämällä veteraanien kuntoutusmatkoja niin ulkomailla kuin kotimaassakin.

Arrajärven kesämökki kaikkine työvelvollisuuksineen oli aina mieluinen rentoutumispaikka. "Autuaallisina nautinto on lojua lepolassessa rannalla aikaisin aamulla, kuunnella lintuja ja antaa sielua myöten luonnolle." (Lainaus Kauranteen omaelämäkerrasta.)

Reijo Salminen

Kirjoittaja on Kauranteen työtoveri ja henkilökohtainen ystävä.

Pääsihteeriltä



Vuorimiespäivät 2012 ovat maaliskuun viimeisellä viikolla 30. ja 31. Helsingissä. Tästä kannattaa tehdä jo kalenteriin merkintä. Hallitus valitsi elokuun kokouksessaan teemaksi työnimeltään *Kiina ja Kaukoita – uhka vai mahdollisuus vuoriteollisuudellemme*.

Aamupäivän kokouksen esitelmöitsijöitä on etsitty ja tätä kirjoitettaessa kaksi on vielä vahvistamatta. Esitelmässä toivomme teemasta laajaakin globaalia ja myös visionääristä otetta. Kun esitelmöitsijät on saatu sovittua, muokataan tarvittaessa vielä teeman otsikkoa kokonaisuuteen sopivaksi.

Jaostojen esitelmöitsijöiden etsimistä on tehtävä nyt aktiivisesti, jotta pysymme aikataulussa. Tarkoituksena on keskittyä iltapäivällä konkreettisemmin teemaan mahdollisine esimerkeineen.

Toivottavasti lehden ilmestyessä olemme saaneet jo postitettua tämän vuoden **jäsenmaksut**. Tekniset ongelmat ovat viivästyttäneet postitusta. Uskomme, että ensi vuonna voimme lähettää jäsenmaksut huhtikuussa, kun vuosikokous on vahvistanut maksut. Yhdistyksen talouden hoidon kannalta on oleellista pysyä tässäkin aikataulussa.

Kotisivujemme uudistushanke etenee. Olemme saaneet tarjoukset suunnittelusta ja toteutuksesta. Työryhmällä on edessään valinta ja toimeksianton määrittely. Koska tässäkin raha ratkaisee, niin joudumme tekemään kompromisseja tavoitetilan ja toteutusmahdollisuuksien välillä. Uskomme, että tuleva uusi ilme sivuillemme antaa vakuuttavan ja innostavan kuvan yhdistyksestämme. Vaikka toteutuksen aikataulu on vielä avoin, niin toivotavasti uudet sivut ovat käytössä ensi vuoden alkupuolella.

Kotisivuistamme, www.vuorimiesyhdistys.fi, tulikin mieleeni muistuttaa jäseniämme tarkistamaan omat **jäsen-tietonsa**, jos niissä, kuten osoitteessa tai työpaikassa on tapahtunut muutoksia. Jos oma päivitys ei onnistu, voit ottaa yhteyttä rahastonhoitaja **Outi Lampelaan**. Yhteystiedot löytyvät sivuiltamme.

Lopuksi toivotan hyvää loppuvuotta, ja kun ensi kuussa on jo joulun, niin miellyttävää joulunaikaa myös kaikille jäsenille.

Heikki Rantanen
Pääsihteerinä



"Täkäläisissä kollegoissani on kaksikin perhosenkerääjää. En tunne sitä maailmaa. Minulle on hyväksi, kun saan työskennellä – näin työelämäni ehtoossa – vihreäkivivöhykkeellä, jopa ihan vihreäkivivöhykkeessä. Siinä on minun Green Mining -missiioni."

Kaivosteollisuus esillä Oulussa

Pohjois-Suomen suurin teollisuuden messutapahtuma järjestetään jälleen ensi keväänä Oulussa. Tapahtuma sijoittuu ajallisesti ja sisällöllisesti tärkeään vaiheeseen. 23.-24.5.2012 järjestettävä messukokonaisuus on hyvä mahdollisuus yrityksille saada osuuksia miljoonien investoinneista. Kaivosala kasvaa ja menestyy, energiaratkaisuja rakennetaan ja terästeollisuuden näkymät ovat jälleen positiiviset.

- Pohjois-Suomessa on menossa kaivosbuumi ja vanha teollisuuden ala nousee uudelleen. Uudet kaivokset ovat tapetilla ja nykyiset kaivokset laajentavat. Kaivokset ovat Metsolle merkittäviä asiakkaita ja siksi meidän on tärkeää olla esillä pohjoisessa, lähellä kaivoksia. Oulu on Kaivos-messuille keskeinen paikka. Suuri osa uusista kaivoksista syntyy pohjoiseen ja myös Oulun eteläpuolella kaivosteollisuus on vahvaa, toteaa Pekka Peltoniemi Metso Minerals Finland Oy:stä.

Metson pohjoisin ja reilusti kasvava huoltopiste sijaitsee Oulussa. Metso esittelee messuilla uutuustuotteita, jotka on suunnattu kaivosteollisuudelle. Esillä on erityisesti kumituotteita ja huoltotoiminta uuden kaluston kera.

Tapojärvi Oy:stä Tuomas Tapojärvi on samaa mieltä kaivosteollisuuden otollisesta markkinatilanteesta. – Kaivos-messut on maantieteellisesti ja ajallisesti meille erittäin sopiva tapahtuma, sillä yrityksemme toimii näkyvästi Pohjois-Suomen alueella ja sijaitsee lähellä. Lisäksi on hyvä, että Oulussa panostetaan alan työvoiman saatavuuteen kaivosteollisuuden koulutusohjelmilla.

Alansa osaajat

Kaikukatu 7 | P.O. Box 193, FI-45101 Kouvola, Finland
Tel: +358 (0)207 567 100 | Fax: +358 (0)207 567 111
info@ctse.fi | <http://www.ctse.fi> | <http://www.ctsengtec.ru>

Power and productivity
for a better world™

www.abb.fi

LOUHINTATÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
AMMATTILAINEN

Oy Finnrock Ab • finnrock@finnrock.fi
Puh. 010 832 1300 • www.finnrock.fi

Ouluhallissa järjestetään yhtäaikaaisesti kävijäkohderyhmiltään synergisiä ammattimessuja. Kaivosteollisuuden, kunnossapidon, alihankintapalveluiden ja automaatioalan tapahtumat keräävät näyttelyalueelle kattavan otoksen pohjoisen teollisuudesta. Messuvieraksi Ouluun odotetaan monipuolista joukkoa teollisuusalan ammattilaisia.

Kaivos 12 on toistamiseen järjestettävä kaivosteollisuuden kohtaamisfoorumi. Kunnossapito 12 esittelee jo yhdeksättä kertaa teollisuuden kunnossapidon ja infran ylläpidon ratkaisuja tuottavuuden ja kilpailukyyn lisäämiseksi. Sopimusvalmistus 12 esittelee teollista alihankintapalvelubisnestä. Messujärjestänä toimii Expomark Oy.

Tuleva ydinvoimalahanke on yksi mielenkiintoisista pohjoisen Suomen investoinneista. Fennovoima on ensimmäistä kertaa messujen pääkumppanina, koska he kokevat tapahtuman tärkeäksi kanavaksi tiedottaa tulevan ydinvoimalaprojektin etenemisestä ja samalla tavata tulevia yhteistyökumppaneita.

- Meille on tärkeää olla hyvä naapuri ja toimia avoimessa vuorovaikutuksessa alueen ihmisten ja yritysten kanssa. Haluamme olla aktiivisia kumppaneita yrityksille ja kertoa, kuinka kannattaa toimia päästäkseen mukaan ydinvoimalahankkeeseen, täsmentää Heli Haikola Fennovoima Oy:stä.

Messukokonaisuudessa on mukana Norrkama 2012 – automaationäyttely edellisuusvuosien tapaan. Norrkaman järjestäjä SMSY PIPO ry on Suomen Mittaus- ja säätöteknillisen yhdistyksen Oulun paikallisjärjestö.

Lisätietoja: Expomark Oy, Juha Nyholm, Jutta Kainua,
p. 010 830 0802, 010 830 0806, etunimi.sukunimi@expomark.fi ▶

Dalsbruk
Koverhar
Wärtsilä
OVAKO
Ovako Steel
Dalsbruk
fundia
OVAKO

Laatuterästä
vuodesta
1686

fnsteel

www.fnsteel.com



NORILSK NICKEL
NORILSK NICKEL HARJAVALTA Oy

NIKKELI 50 NICKEL

www.norilsknickel.fi

DRILLCON
SMOY

Geologista tutkimusurakointia:
Kairaus / Geofysiikka / Geologia / Kalliomekaniikka

Suomen Malmi Oy (Drillcon Smoy) on tytäryhtiö geologista tutkimusurakointia ja nousunporausta harjoittavassa Drillcon Groupissa. Lisätietoa yrityksestä ja palveluista: www.smoy.fi

Teräsmiesten tekemää



Miilux
Hard from edge to edge

Miilux Kulutusteräskeskus
Kulutus- ja suojausteräkset
www.miilux.fi

VTT

Teknologiasta liiketoimintaa

LABORATORIOKUMPPANISI POHJOISMAISSA

LABTIUM

WWW.LABTIUM.FI



KIVIKYLÄN KESÄ KUTSUU!
Kivikylä on ainutlaatuinen matkailukokonaisuus Kolin kupeessa. Tervetuloa!

SUOMEN KIVIKESKUS

Kuhnustantie 10, 83900 Juuka • p. 0207 636 600
• www.kivikyla.fi • info@kivikeskus.com



Infrarakentamisen moniosaaja

Together we can do it. **YIT**

Kovaa faktaa.

GTK

www.gtk.fi

Suomen
TPP

KALLIONLUJITUS
PUTKILINJAT
TUULETUS

www.suomentpp.fi info@suomentpp.fi

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TWCC

Towards comprehensive control of wear
Tampere Wear Center
www.tut.fi/twc

ILMOITAJAMME TÄSSÄ NUMEROSSA

Aalto Pro	79
ABB	86
AGA	9
Agnico-Eagle Finland Oy	2. kansi
ALS Minerals	72
Arctic Drilling Company Oy Ltd	21
Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab	3. kansi
Boliden Harjavalta Oy	5
Brenntag Nordic Oy	77
CTS Engtec	86
Expomark Oy	59
Oy Finnrock Ab	86
Oy Flinkenberg Ab	31
FNsteel Oy Ab	87
Oy Forcit Ab	46
FQM Kevitsa Mining Oy	46
Geologian tutkimuskeskus	87
Oy A. Hägglblom Ab	31
Jyväskylän Messut	64
Labtium Oy	87
Logica	31
Miranet Oy	60
Metso Minerals Finland Oy	Takakansi
Miilux Oy	87
Nordic Geo Center	72
Nordic Mines Oy	46
Norilsk Nickel Harjavalta Oy	87
Normet International Ltd	13
Orica Finland Oy	26
Oulun yliopisto	63
Outokumpu Oy	43
Ovako	18
Paakkola Conveyors Oy	53
Pohto Oy	63
Pyhäsalmi Mine Oy	50
Pöyry Finland Oy	14
Ruukki	3
Oy Robit Rocktools Ltd	60
Sandvik Mining and Construction	22
Schneider Electric Finland Oy	39
Sintrol Oy	14
Suomen Kivikeskus/Stone Pole Oy	87
Suomen Malmi Oy	87
Suomen TPP Oy	87
Tampereen teknillinen yliopisto	87
Talvivaara Kaivososakeyhtiö	14
Tekniikan Akatemia	88
Teknologian tutkimuskeskus VTT	87
Vesuvius Finland Oy	42
Wihuri Tekninen kauppa	29
YIT Rakennus Oy	87
YTM Industrial Oy	28

VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMI- HENKILÖITÄ 2011-12

PUHEENJOHTAJA/

President

DI Harri Natunen, Boliden AB,
PL 26, 67101 KOKKOLA
06-828 6000, 040-550 2700 [harri.natunen\(at\)boliden.com](mailto:harri.natunen(at)boliden.com)

VARAPUHEENJOHTAJA/Vice president

TkL Sakari Kallo, Rautaruukki Oyj,
Suolakivenkatu 1, PL 138, 00811 HELSINKI
020 5928 888 [sakari.kallo\(at\)ruukki.com](mailto:sakari.kallo(at)ruukki.com)

PÄÄSIHTEERI/Secretary General

TkL Heikki Rantanen, Kanakouluntie 8 B,
13100 HÄMEENLINNA
045-1268201 [heikki.rantanen\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:heikki.rantanen(at)vuorimiesyhdistys.fi)

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI Outi Lampela, Outotec Oyj,
Riihitontuntie 7, 02201 ESPOO
040-539 4688 [outi.lampela\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:outi.lampela(at)vuorimiesyhdistys.fi)

GEOLOGIJAOSTO/Geology section

FT Saku Vuori, pj/chairman

Geologian tutkimuskeskus,
0400-249 085 [saku.vuori\(at\)gtk.fi](mailto:saku.vuori(at)gtk.fi)

FM Karla Tiensuu, sihteeri/secretary

Suomen Malmi Oy, 09-8524 0124 [karla.tiensuu\(at\)smoy.fi](mailto:karla.tiensuu(at)smoy.fi)

KAIIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/

Mining and Excavation section

DI Pauli Syrjänen, pj/chairman

050-584 9093 [pauli-syrjanen\(at\)live.fi](mailto:pauli-syrjanen(at)live.fi)

DI Mari Teikari, sihteeri/secretary

Oy Forcit Ab, 040-8690417 [mari.teikari\(at\)forcit.fi](mailto:mari.teikari(at)forcit.fi)

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/

Mineral processing section

DI Kari Föhr, pj/chairman

Outotec (Finland) Oy, 020 5292 721,
040-594 5657 [kari.fohr\(at\)outotec.com](mailto:kari.fohr(at)outotec.com)

DI Saku Junnikkala, sihteeri/secretary

Boliden Harjavalta Oy, 040-517 7959,
[saku.junnikkala\(at\)boliden.com](mailto:saku.junnikkala(at)boliden.com)

METALLURGIJAOSTO/Metallurgy section

DI Jorma Panula, pj/chairman

Boliden Kokkola Oy, 040-509 57 10
[jorma.panula\(at\)boliden.com](mailto:jorma.panula(at)boliden.com)

DI Sasu Penttinen, sihteeri/secretary

Boliden Kokkola Oy, 040-529 49 23
[sasu.penttinen\(at\)boliden.com](mailto:sasu.penttinen(at)boliden.com)

TAF TECHNOLOGY
ACADEMY
FINLAND

TEKNIIKAN PÄIVÄT

13.–14. TAMMIKUUTA 2012, OTANIEMI DIPOLI

Kansantajuisessa tiedetapahtumassa, teemana maa,
luentoesityksiä, paneeleita ja monipuolista oheisohjelmaa.



TAPAHTUMAAN ON VAPAA PÄÄSY. TERVETULOA!

Lisätietoja, suora lähetys ja videotallenne
osoitteessa www.tekniikanpaivat.fi

 WORLD DESIGN
CAPITAL
HELSINKI 2012

Puolita polttoainekustannuksesi SmartROCT40 -poravaunulla



Laajamittaiset testit ovat osoittaneet, että SmartROCT40 poravaunu käyttää 50 % vähemmän polttoainetta verrattuna markkinoilla oleviin perinteisiin poravaunuihin. Se on vankka todiste sitoutumisestamme kestävään tuottavuuteen. SmartROCT40 -poravaunun polttoainekustannukset louhittua kuutiometriä kohden ovat alhaisemmat kuin minkään muun markkinoilla olevan poravaunun sen reikäkokoluokassa. Jälleen kerran olemme asettaneet uudet standardit polttoainetehokkuudelle ja tuottavuudelle.

Sustainable Productivity

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab

Tuupakankuja 1, 01740 Vantaa

Puhelin: 020 718 9300

louhinta@fi.atlascopco.com, www.atlascopco.fi

Atlas Copco



“Expect results”

on lupaus, jonka annamme asiakkaillemme. Se on myös strategiamme kiteytys ja metsolaisia globaalisti yhdistävä asenne. Tehtävämme on tuottaa tuloksia asiakkaille, auttaa heitä saavuttamaan omat tavoitteensa.

Metso Minerals Finland, Vantaa 02048 45200, www.metso.com/miningandconstruction

