

materia

2-2010

Syksyllä 2008 teknologiateollisuus törmäsi seinään. Nyt on kuitenkin kevään merkkejä ilmassa, totesivat metallinjalostajat tuumatalkoissaan.





Kittilän kultakaivos – turvallista tuotantoa

Kittilässä sijaitsee Euroopan suurin yksinomaan kullantuotantoon keskittynyt kaivos. Kittilän kaivoksella panostetaan erityisesti turvalliseen tuotantoon ja vastuulliseen kaivostoimintaan, jossa otetaan hyvin huomioon sekä ihmiset että ympäristö.

Kaivos tuottaa vuosittain noin 5 000 kiloa kultaa. Nykyiset malmivarat ovat noin 26 miljoonaa tonnia, josta kultaa saadaan talteen arviolta 100 tonnia. Malmin keskipitoisuus on 4,8 g/tonni. Toiminta käynnistyi avolouhoksella vuonna 2008 ja etenee maan alle vaiheittain. Mahdollisuudet löytää lisää kultamalminia ovat lupaavat, sillä noin 20 km:n kultavyöhykkeestä on tutkittu vasta neljännes. Yhtiö panostaa jatkuvasti alueella malminetsintään ja kaivoksen elinikä voi olla kymmeniä vuosia.

Kittilän kaivos työllistää suoraan yli 300 kaivosalan ammattilaista ja henkilöstön määrä nousee muutamalla kymmenellä maanalaisen louhinnan alkaessa. Lisäksi urakoitsijoiden palveluksessa on parisataa eri alojen ammattilaista.

Kittilän kaivoksen omistaa kanadalainen kullantuotantoon keskittynyt Agnico-Eagle Mines Limited, jolla on yli 55 vuoden kokemus kaivostoiminnasta Quebecissä. Yhtiö on viime vuosina kasvanut ja kansainvälistynyt nopeasti. Suomen lisäksi yhtiöllä on kaivostoimintaa ja malminetsintää Kanadassa, Meksikossa ja USA:ssa.



PÄÄTOIMITTAJA / Editor in chief

Prof. (emer.) **Jouko Härkki**, [jouko.harkki\(at\)oulu.fi](mailto:jouko.harkki(at)oulu.fi)
Tyrskyvuori 2 E 74, 02320 ESPOO, 040-521 5655

T&T-TOIMITTAJA / Editor, R & D

DI **Harri Lehto**, [harri.lehto\(at\)outotec.com](mailto:harri.lehto(at)outotec.com)
Outotec Minerals 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
Vaisalantie 2, 02130 Espoo, 040-5900 494

DI **Kauko Ingerttilä**, [kauko.ingerttila\(at\)gtk.fi](mailto:kauko.ingerttila(at)gtk.fi)
GTK, Mineraalitekniikka

020 5505801 fax 013-557 557

DI **Sanna Westerberg**, [sanna.westerberg\(at\)nordkalk.com](mailto:sanna.westerberg(at)nordkalk.com)
Nordkalk Oyj Abp
020 753 7730

Prof. (emer.) **Veikko Lindroos**,
[veikko.lindroos\(at\)hut.fi](mailto:veikko.lindroos(at)hut.fi)

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](mailto:rauno.sippel(at)svy.info)

Suomen Valimotekninen yhdistys ry

040-760 1520 fax 03-7669 736

FL **Mikko Tontti**, [mikko.tontti\(at\)gsf.fi](mailto:mikko.tontti(at)gsf.fi)

Geologian tutkimuskeskus GTK

020 550 2382 fax 020 550 12

TOTEUTTAVA TOIMITUS/Editorial staff

L & B Forstén Öb Ay, [l-b.forsten\(at\)co.inet.fi](mailto: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

Ulla-Riitta Lahtinen, 0400-456195

[u-r.lahtinen\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:u-r.lahtinen(at)vuorimiesyhdistys.fi);

VMY:n jäsenistön osoitteenmuutokset myös verkkosivujen jäsenrekisterin kautta.

JULKAISIJA / Publisher VUORIMIESYHDISTYS – BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

Materia-lehti kattaa teknologian 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

"Moitteiden jälkeen hallitusta on syytä kiittää siitä, että energiapoliittisia päätöksiä saatiin aikaan. Ne sisältävät sekä hyviä että vähemmän hyviä uutisia. Päätellen siitä, että vihreät ovat kovasti tyytymättömiä, ratkaisu on teollisuuden kannalta hyövä. Jyrki voitti tunteen", sai Pertti Voutilainen lisättyä kolumniinsa (s. 43), kun ministeri Pekkarinen toi valintansa julki lehden ollessa jo kalkkiviivoilla eli kirjapainossa.

Toinen Suomen taloudesta huolestunut Pertti, Outotecin Pertti Korhonen, ennakoii tulevan keskustelun jo ennen pääsiäistä analysoimalla poliittisten päättäjien tapaa käsitellä maan tulevaisuuden kannalta keskeisiä asioita (s. 32). Hän toi valmiiksi keskusteluun seuraavan ulottuvuuden toteamalla, että "Omavaraisena ydinsähkön tuottajana Suomelle avautuisi merkittäviä markkinoita Euroopassa, sillä uusiutuvien energiamuotojen kehitystyö on maailmanlaajuisestikin kesken vielä kauan".

Outotecin toimitusjohtajan sanoille luulisi löytyvän kuulijoita. Onhan Outotec Korhosen edeltäjän, Tapani Järvisen (s. 26-29) jäljiltä Suomen tämän vuoden kasvuyritys, Suomen Kuvalehden mandaatilla. Lisäksi Outotec on, muiden toimijoiden pitkän horroksen jälkeen vielä hieroessa silmiään, saanut isoja tilauksia sekä Kiinasta että Intiasta.

Ydinvoimalakäytön nytkähtäessä eteenpäin katseet kohdistuvat toiseen alan tulevaisuuden kannalta ratkaisevaan, vielä keskeneräiseen kysymykseen.

Kaivannaisteollisuus kun on taantumasta huolimatta pysynyt kasvu-urallaan ja noussut monen maakunnan talouskasvun vetojuhdaksi. Ala onkin valtakunnan medioissa kokenut merkittävän arvonnousun. Talvivaarasta ja Suurkuusikosta on kirjoituksissa jo tullut arvostettuja konkareita, nyt seurataan Kevitsan, Pampalon ja Laivakankaan edesottamuksia sekä koko kaivannaيسان kehittymistä yhä kasvavalla mielenkiinnolla.

Kaivannaisteollisuudesta on johtavien päättäjienkin puolesta puhuttu tulevaisuuden kasvualana. Voi vaan toivoa, että eduskunta lakia käsitellessään poistaa ne kapulat, joita joidenkin taholta ollaan tunkemassa alan rattaisiin, ja myönteinen kehitys saa jatkaa. Lain käsittely eduskunnan valiokunnissa ei kuitenkaan ole, ainakaan netissä luettavien pöytäkirjojen perusteella, saanut osakseen sellaista huomiota, jota olisi voinut toivoa.

Mineraalien ja metallien hyödyntämisessä ja jatkojalostamisessa kilpailukykyisellä ja kannattavalla tavalla tarvitaan korkeatasoista osaamista ja markkinoiden tarkkaa tuntemista. Näitä kysymyksiä pohdittiin Vuorimiespäivillä (s. 12-24) ja Metallienjalostuspäivillä (s. 34-37). Edustavat esimerkit tästä osaamisesta antavat omalta osaltaan Aalto-yliopiston materiaalitekniikan laitoksen edustajat lehden Tiede&Tekniikka -osassa. ▀



Sisältö 2-2010 Toukokuu

- 5 *Mika Nykänen*: Suomen teollinen ydin perustuu osaamiseen
- 6 *Elias Ekdahl*: Katsaus Suomen vuoriteollisuuteen vuonna 2009
- 12 *Pertti Voutilainen*: Suomalaista vuoriteollisuutta jo 100 vuotta
- 18 *Pekka A. Nurmi*: Suomelle mineraalistrategia
- 19 *Marko Somerma*: Terästeollisuus 2020 – Suunta kohti kehittyviä markkinoita
- 20 *Mikael Rinne*: Georakentaminen Aalto-yliopistossa
- 21 *Krister Söderholm*: Kaivosteollisuuden toiminta-edellytyksistä
- 22 *Kari J. Korhonen*: Kalliorakentamisen näkymät pohjoismaissa
- 23 *Jari Harjunpää*: Metallien ja raaka-aineiden hintakehitysnäkymät
- 24 *Risto Pohjanpalo*: Kierrätysympäristön ja toimialakentän monipuolistuminen

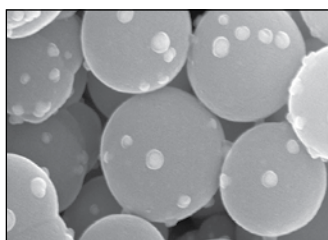


Pertti Voutilainen (s. 12) ja Tapani Järvinen (s. 26) esiintyvät vuorimiespäivillä.

- 26 *Bo-Eric Forstén*: Tapani Järvinen: Maailma opettaa;
- 28 *Kylän raitilta maailmanmarkkinoille;*
- 29 *Kielten oppiminen helpottaa elämää;*
- Paluu lähtöä vaikeampi; Myynti perustuu luottamukseen
- 30 *Bo-Eric Forstén*: Pertti Korhonen: Outotec moving forward;
- 32 *Sähkön viennistä Suomelle pelastus;*
- Tekniikka, luonto ja liikunta
- 34 *Bo-Eric Forstén*: Metallinjalostuksen ydinjoukot tuumatalkoissa
- 39 *Carl-Dieter Wuppermann*: Networking of European Steel Research
- 43 **KOLUMNI** *Pertti Voutilainen*: Kreikan tiellä?

Tiede & Tekniikka 44-54

- 44 *Simo-Pekka Hannula*: Aalto-yliopiston materiaali-tekniikan laitos
- 47 *Simo-Pekka Hannula*: Materiaalitieteen tutkimus Aalto-yliopiston materiaali-tekniikan laitoksella
- 48 *Outi Söderberg*: Materiaaleja vaativiin olosuhteisiin
- 50 *Ilkka Aaltio*: Multifunktionaaliset Ni-Mn-Ga -materiaalit



sivu 52

- 51 *Juha Larismaa*: Antimikrobiset pinnoitteet
- 53 *Eero Haimi*: Aurinkoenergiaa pinnoitetuilla metalliohutlevyillä
- 54 *Michael Gasik*: Metallic biomaterials for implants
- 57 Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2009 (Lähde:TEM)
- 58 Tuotantolukuja (Lähde:TEM)
- 58 The 13th Nordic Filtration Symposium
- 59 *Mikko Tontti*: Pintaa syvemmältä
- 61 *Vesa Karvonen*: Tiedonkulku Fimeccin sisällä; SHOK-tietoisuutta LUTissa
- 62 *Bo-Eric Forstén*: Vuorimiehet ukkojumbassa
- 64 *Pekka Purra*: Se kosteampi lounas
- 66 In Memoriam
- 66 *Toni Eerola, kirjaesittely*: Geologian kauneutta kovissa kansissa
- 67 *Seija Aarnio*: Vuorinaiset ry:n vuosikokouksen tapahtumia
- 68 *Erkki Ristimäki*: Vuorimiespäivät 2010 – ruusuja ja risuja
- 68 Kaaranneksen masuuni
- 68 ALANSA OSAAJAT
- 70 Jaostojen toimihenkilöt 2010
- 70 Rikastus- ja Prosessijaoston kotimaan excursio
- 70 Metallurgijaoston kesäretki
- 70 Kaivos- ja louhintajaoston syysretki
- 70 *Ann-Sofie Greander*: Euro Mine Expo
- 71 *Ulla-Riitta Lahtinen*: Uusia jäseniä
- 71 Vuorimiesyhdistyksen hallitus 2010–11
- 72 VMY:n toimihenkilöitä 2010–11

materia



KANSI Metallinjalostajien päivät (s. 34-37).

Eturivissä Juha Rantanen (Outokumpu), Mika Nykänen (Metallinjalostajat), Harri Natunen (Boliden). Toisessa rivissä: Tuomo Tiainen (TTY), Pekka Erkkilä, Pertti Korhonen ja Kalle Härkki (Outotec), sekä Erkki Paatero.

Takana Peter Sandvik (Rautaruukki) ja Jukka Kömi. Kuva Leena Forstén.

ILMESTYMISAIKATAULU 2010 Coming out

	Materiaali toimituksella, ilmoitusvaraukset	Postitus
No. 3	31.05.	18.08.
No. 4	27.09.	17.11.

MESSUNUMERO Jyväskylän messujen yhteistyöpartnerina Materia julkaisee FinnMateria 2010 -messuja käsittelevän erikoisnumeron 27.10.

Messunumeron ilmoitusvaraukset 15.9. mennessä.

ILMOITUSMARKKINOINTI

Advertising Marketing 2010

L&B Forstén Öb Ay, 0400-875807, 040-5878648

materia.forsten(at)pp.inet.fi



Activating Your Ideas

Outokumpu's stainless steel is fast becoming the material of choice for talented engineers, designers and builders around the world. We're here to activate your ideas. Besides our world-class stainless steels, we offer you industry-leading support and service. On every continent, just around the corner.

Outokumpu is a global leader in stainless steel with the vision to be the undisputed number one. Customers in a wide range of industries use our stainless steel and services worldwide. Being fully recyclable, maintenance-free, as well as very strong and durable material, stainless steel is one of the key building blocks for sustainable future.

What makes Outokumpu special is total customer focus – all the way, from R&D to delivery. You have the idea. We offer world-class stainless steel, technical know-how and support. We activate your ideas. www.outokumpu.com

**OUTO
KUMPU**

Atlas Copco Secoroc



Kattava valikoima huippuluokkaista porakalustoa louhinnan ammattilaisille.

Pitkän ajan kuluessa kertynyt osaaminen ja jatkuva tuotekehitys näkyvät tänä päivänä Secoroc-porakaluston kattavassa tuotevalikoimassa.

Todellinen kulmakivemme, osaava ja sitoutunut henkilöstö, on käytävissäanne ja auttaa teitä löytämään sopivimman kaluston ja saavuttamaan parhaan tuottavuuden.

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab
Tuupakankuja 1, 01740 Vantaa
puh. 020 718 9300, fax 020 718 9301
louhinta@fi.atlascopco.com
www.atlascopco.fi

Atlas Copco

Suomen teollinen ydin perustuu osaamiseen



HTM **Mika Nykänen**,
Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja

GLOBAALIN KILPAILUN KIRISTYMINEN haastaa suomalaiset yritykset. Riittääkö suomalaisen toimintaympäristön kilpailukyky ja onko suomalainen osaaminen kyllin korkeatasoista?

Korkeatasoinen osaaminen ja loistavat teolliset innovaatiot ovat olleet menestyksen kulmakivinä. Voimme hyvällä syyllä todeta, että hyvinvointi perustuu kilpailukykyiseen vientiteollisuuteen. Tämä teollinen ydin määrittää Suomen suunnan.

SUOMEN ON PIENENÄ TOIMIJANA pidettävä erityistä huolta omasta kilpailukykyvystään. Kokonaistuotannostamme teollisuudella on selvästi suurempi osuus kuin EU-maissa keskimäärin. Teollisuutemme on myös selvästi energiaintensiivisempää.

Verotuksella, energiaratkaisuilla sekä tutkimus- ja innovaatiopolitiikalla voidaan rakentaa kansallisia kilpailuetuja. Poliittisten päätösten vaikutus korostuu, sillä yritysten kiinteät investoinnit Suomessa ovat suorastaan romahtaneet. Suunta on käännettävä.

METALLIEN JALOSTUKSEN OSUUS teollisessa ytimessä on merkittävä. Eräänä haasteena ovat EU:n ilmastotavoitteet, jotka tuovat lisäkustannuksia. Olemme vahvasti tukeneet globaalia ja sitovaa ilmastopimusta. Yksipuoliset rasitteet kääntyvät tarkoitustaan vastaan, jos tuotantoa siirretään EU:n ulkopuolelle. Tuotanto Suomessa on globaali ekoteko.

TÄSSÄ TILANTEESSA VALTIONEUVOSTON ESITYS KAHDESTA YDINVOIMALUVASTA on erittäin tärkeä ja tervetullut. Nyt on huolehdittava vielä siitä, että eduskunta ymmärtää esitysten

positiiviset vaikutukset ja hyväksyy ne vuorollaan. Eduskunnassa äänestetään suoraan suomalaisen työn ja osaamisen tulevaisuudesta.

Osaaminen on ollut suomalaisen metallien jalostuksen perusta ja suuri vahvuus. Käsite on syytä ymmärtää laajasti. Se on maailman kärkeen kuuluvaa tutkimusta, yliopistoissa ja yrityksissä tehtävää määrätietoista tuotekehitystä ja luonnollisesti jokaisen työntekijän korkeaa ammatillista osaamista.

Osaamisen merkitys menestystekijänä korostui myös Metallienjalostuspäivillä ja käydyissä keskusteluissa. Yhteistyö luo menestystä myös tutkimusyhteisöissä. Tästä aloittaneet SHOK:t ovat hyvä esimerkki. Alan omana haasteena on tehdä siitä kiinnostava ja houkutteleva myös tuttuun piiriin ulkopuolisille – tuleville yhteistyökumppaneille. **YHTEISTYÖ TARKOITTA** myös työnjakoa ja erikoistumista – oman keskittymisalueen löytämistä. Tämä on arkipäivää yrityksissä mutta sen muotoja vasta haetaan yliopistoissa. On erittäin tärkeää, että rajallisia tutkimusresursseja voidaan käyttää ja käytetään mahdollisimman tehokkaasti.

Yhteistyöllä meidän on tavoiteltava maailman parasta osaamisen tasoa. Vain sen avulla syntyy menestystä. ▀

Katsaus Suomen vuoriteollisuuteen vuonna 2009

Lyhennelmä VMY:n puheenjohtajan, professori **Elias Ekdahlin** katsauksesta Vuorimiespäivillä. Toimittanut Eila Karhu.



Vuorimiespäivien alussa puheenjohtaja Elias Ekdahl esitti katsauksen Suomen vuoriteollisuuteen vuonna 2009:

Vuosi 2009 oli vuoriteollisuudellemme haastava. Elämme globaalitaloudessa, jossa markkinat ovat keskeises-

sä asemassa. Maailmantalous supistui ensimmäistä kertaa sitten toisen maailmansodan. Maailman tuotos supistui 1,1 %, kun sen keskimääräinen kasvuvauhti on vuoden 1950 jälkeen ollut noin neljä prosenttia vuodessa. Euro-

alueen BKT supistui 4,1 ja Suomen BKT ennätyskelliset 7,6 %. Näin alhaalla Suomen BKT ei ole ollut kertaakaan sitten kansalaissodan vuosien. Merkittävistä talouksista ainoastaan Kiina ja Intia jatkoivat kasvuaan, mutta niissäkin talouskasvu jäi reilun prosenttiyksikön alle pitkän aikavälin keskiarvon.

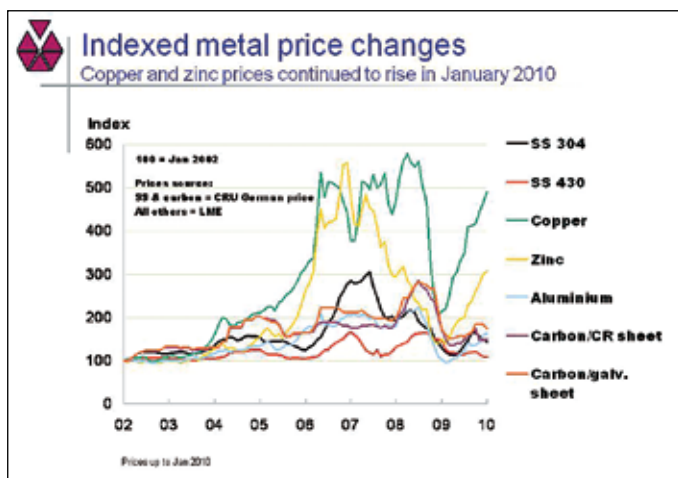
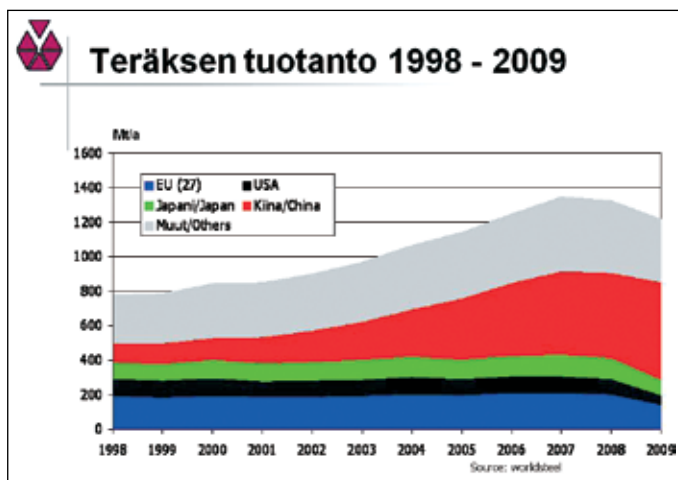
Metallien kysynnän laskuun vuonna 2009 vaikuttivat erityisesti rakentamisen väheneminen sekä auto- ja laivanrakennusteollisuuden ongelmat. Kysynnän vähentymisestä ja markkinoiden epävarmuudesta johtuen monet metallien tuottajat joutuivat supistamaan tuotantoaan jo alkuvuodesta. Varastojen pieneneminen ja kysynnän lievä kasvu sekä sijoittajien kiinnostus metalleihin tukivat hintakehitystä toisella vuosipuoliskolla.

Vuonna 2009 maailman terästuotannon lasku jatkui ja oli 1 220 miljoonaa tonnia, mikä on 8 % alhaisempi kuin edellisenä vuonna. Kiinan terästuotanto sen sijaan edelleen kasvoi 568 miljoonaa tonniin ja oli jo lähes puolet koko maailman volyyymistä. Suomen terästuotanto supistui peräti 30,6 %.

Ruostumattoman teräksen tuotanto laski jo kolmantena vuonna peräkkäin ja oli nyt 25,1 miljoonaa tonnia eli 4,9 % alempi kuin edellisenä vuonna.

Suomalaisen vuoriteollisuuden toimintavuotta sävyttivät globaali taloudellinen taantuma ja kysynnän supistuminen, mikä taas johti tuotannon markkinaehtoiseen sopeuttamiseen. Yhtiöissä toteutettiin rankkoja tehostamis- ja säästöohjelmia, kehitettiin rakenteita ja hiottiin strategiat uusiksi. Usko tulevaisuuteen oli puheenjohtajan mukaan kuitenkin vankkumaton.

Maailmantalouden syöksykierre ja BKT:n lasku pysähtyivät vuoden 2009



loppupuolella. Rahoituskriisiä seuranneen hintaromahduksen jälkeen metallien hinnat lähtivät nousuun. Kullan hinta nousi voimakkaasti koko vuoden, mutta teräksen ja alumiinin hinnat lähtivät nousuun vasta loppuvuodesta. Erityisesti kuparin ja sinkin hinnan nousu on ollut merkittävää. Metallien hinnat jäivät kuitenkin selvästi vuoden 2008 huipputasoista, mutta olivat hyvällä tasolla historiallisesti tarkasteltuna.

Kiinan ja muun maailman merkitys terästeollisuudessa on noussut ratkaisevaan asemaan viimeisten 10 vuoden aikana ja tämä suuntaus jatkuu edelleen. Kiinalaisen tuotannon kasvu vuonna 2009 oli lähes 10 %. Samaan aikaan valmistajat Euroopassa ja USA:ssa toimivat matalilla käyttöasteilla koko vuoden.

Vuodelle 2010 ennakoitaan Suomessa vain maltillista talouskasvua ja BKT:ksi 1,5 %. Työpaikkojen menetyksen arvioidaan jatkuvan vielä 2010 syksyyn. Vuodelle 2011 ennakoitaan jo 2,5 % kasvua Suomen BKT:ssä, joka jo mahdollistaisi uusien työpaikkojen luomisen. Kiinan BKT:n kasvu jatkuu omalla urallaan.

Metallien ja teräksen kysyntää ylläpitävät yhä selvemmin Aasian maat, erityisesti Kiina ja Intia. Niiden kehittyvät markkinat elpyivät suhteellisen nopeasti taantumasta. Myös Pohjois-Afrikassa ja Lähi-Idässä kysyntä on jatkunut kohtuullisena. Sen sijaan Euroopassa, IVY-maissa, Australiassa ja Pohjois-Amerikassa metallien kysyntä on maltillista.

Kaivosteollisuus

Suomalaisen kaivosteollisuuden näkymät ovat valoisat. Uudet kaivokset, Kittilä ja Talvivaara, nostavat vähitellen tuotantomääriään. Sodankylän Kevitsaa ja Ilomantsin Pampaloo koskevat kaivospäätökset on tehty. Kaivostemme lukumäärä on tällä hetkellä 47. Kaivosten kokonaislouhinta on jyrkässä kasvussa. Merkille pantavaa on, että metallikaivosten louhinta on jo nyt suurempi kuin se oli kaivostoiminnan huippuvuosina 1970–1980 lukujen vaihteessa. Louhintamäärät tulevat edelleen kasvamaan uusien kaivosten myötä. Olemassa olevat kaivokset tulevat niin ikään lisäämään louhintaansa.

Malminetsintä

Työ- ja elinkeinoministeriön tilastojen mukaan malminetsintäinvestoinnit Suomeen supistuivat vuonna 2009, eivät kuitenkaan ihan sellaisella syöksykierteellä kuin maailmalla. Investoinnit Suomeen olivat noin 50 M€ eli samaa tasoa kuin vuonna 2007. Myös yhtiöiden lukumäärä putosi 45:stä 42:een. Varausilmoituksia sen sijaan tehtiin selvästi enemmän kuin aiempina vuonna. Lieneekö syynä pelko tulevasta uudesta, maailman parhaasta kaivoslaista. Uusi kaivoslaki on eduskunnan käsittelyssä. Kairausurakoinneissa tapahtui myös merkittävää vähennystä vuonna 2009.

Vuoriteollisuuden tärkeimmät tuotannontekijät ovat työvoima, energia, raaka-aineet ja markkinat. Niissäpä meille haasteita vielä jatkossakin. ▀



KEVITSA – LAPIN TULEVA MONIMETALLIKAIVOS

- Kevitsan omistaa First Quantum Minerals Ltd
- Kaikki tarvittavat luvat saatu
- Kaivospäätös tehty, rakentaminen alkaa v. 2010 aikana, tuotanto v. 2012
- Uusi YVA -prosessi käynnistetty mahdollista tuotantokapasiteetin nostoa varten
- Lisäkairaukset jatkuvat, mineraalivarantoarvio päivitetään kesällä 2010



Kevitsa Mining

First Quantum Minerals Ltd:n tytäryhtiö

Aleksanterinkatu 17, 00100 Helsinki
p. (09) 611140, www.first-quantum.com

**THE FUTURE
OF EUROPEAN
MINING**

Talvivaara Mining Company Plc
TALVIVAARA

www.talvivaara.com



Vuorimiesten usko alan tulevaisuuteen on koko ajan ollut vakaa. Tieto siitä, ettei kaivannaisteollisuuden ja sen lähipiirin toiminnan siirtäminen muille maille onnistu, on auttanut maltin säilyttämisessä.

Vuorimiesyhdistyksen hallitus oli viisaasti valinnut päivien viralliseksi teemaksi ”Vuoriteollisuus 2020”. Näin katseet suuntautuivat automaattisesti eteenpäin.

Vuorimiehet eivät petä. Salista ei tänäkään vuonna löytynyt liemmin tyhjiä paikkoja. Puheenjohtaja *Elias Ekdahl*illa oli pääsihteeri *Erkki Ristimäen* tarkan silmän mukaan peräti 490 kuulijaa, kun hän avasi Vuorimiesyhdistyksen 67. vuosikokouksen.

Tämä sai hänet avaussanoissaan toteamaan: ”Tässä on nähtävissä jo selvää nousun merkkejä”.

Erikseen hän toivotti tervetulleiksi teollisuusneuvos *Alpo Kuparisen*, valtiohallan edustajana sekä ruotsalaiset kutsuvieraat toimitusjohtaja *Elisabeth Nilsson*, Jernkontoret ja puheenjohtaja *Anders Ullberg* Bergshanteringens Väner. Samalla hän onnitti suomalaisten vuorimiesten puolesta *Elisabeth Nilsonia* sen johdosta, että hänet on nimi-



Toimitusjohtaja *Elisabeth Nilsson*, Jernkontoret ja puheenjohtaja *Anders Ullberg*, Bergshanteringens Väner.

Vuorimiehet kohti parempia aikoja

Vuosi 2009 meni historiaan vuotena, jolloin Suomen vuoriteollisuus haki mahdollisimman edullista laskuasentoa pystyäkseen täysipainoiseen ponnistukseen uuteen nousuun oikealla hetkellä. Vuorimiespäivien (26.-27.3.) yhteishengestä päätellen tämä hetki on pian käsillä. Joka leirissä kuntoharjoittelu alkaa olla takanapäin, nyt on herkistelyn vuoro.

tetty Östergötlandin maaherraksi.

Perinteeseen tapaan vuorimiehet aloittivat kokouksensa kunnioittamalla vuoden aikana poismenneiden jäsenten muistoa hiljaisella hetkellä. Hallituksen tiedoksi oli saatettu seuraavien vuorimiesten poismeno: *Erik Gustav Mathias Hackzell*, *Esko Olavi Helovuori*, *Jorma Bruno Honkasalo*, *Mauno Jalmari Härme*, *Kari Valtteri Keskinen*, *Max Allan Kulonpalo*, *Matti Laitala*, *Pekka Johannes Lähteenoja*, *Ahti Ilmari Mäntylä*, *Martti Naacka*, *Antti Johannes Niemi*, *Paavo Juhani Untamo Nyrkiö*, *Mauri Juhani Peuralinna*, *Georg Eskil Magnus Strandström* ja *Eero Väinö Vuolijoki*.

Kun *Elias Ekdahl* viime vuonna esitti puheenjohtajakautensa ensimmäisen,

alan talouskehitystä kuvaavan vuosikatsauksen, maan talous oli melko vaipaassa putouksessa. Silloin kehuimme hänen kykyään siinä tilanteessa tuoda esille yksittäisiä positiivisia ilmiöitä ja povasimme, että vuodelta 2009 sellaisia tuskin löytyy raportoitavaksi. Väärässä olimme. Taantuma ei pystynyt maamme kaivosboomia tukehduttamaan. Päinvastoin, kireässä taloustilanteessa kaivosyhtiöt loivat päättäväsellä ja tuloksekkaallakin toiminnallaan toivoa paremmasta tulevaisuudesta. Eikä päivien isäntäfirma *Outotec* myöskään jäänyt *Ekdahlin* katsauksessa osattomaksi. Kuulijoille jäi hyvän olon tunne vaikka suurin osa puheenjohtajan esittämistä luvuista hohkasi punaisina.



Yhdistyksen puheenjohtaja *Elias Ekdahl* (yllä vas) luovutti vuosikokouksen ajaksi puheenjohtajan nuijan *Marjo Matikainen-Kallströmille* (alla oik). Yhdistyksen rahastonhoitaja *Ulla-Riitta Lahtinen* (alla vas) selvitti talusasioita pääsihteeri *Erkki Ristimäen* (yllä oik) toimissa kokouksen sihteerinä.





Sirpa Smolksy ja Harri Natunen (Boliden). Outotecin eläkkeelle siirtynyt tj Tapani Järvinen keskustelee uuden toimitusjohtajan, Pertti Korhosen kanssa.

Ei kuluva vuosi ole tähän mennessä antanut paljon aihetta riemuun. Asenteet ja odotukset ovat kuitenkin nyt hyvin erilaiset kuin vuosi sitten. Toivotaan, että syksyllä kaikki on toisin. Elias Ekdahl olisi kyllä kunnollisten kasvulukujen arvoinen, kun hän päättää puheenjohtajakautensa ensi vuoden vuorimiespäiviin.

Itse vuosikokouksessa tehtiin historiaa. Sirpa Smolksy toimi myytinmurtajana ehdottaen kansanedustaja Marjo Matikainen-Kallströmiä puheenjohtajaksi. Kommentilla "Miehillä ei näytä olevan omaa ehdokasta" Elias Ekdahl julisti Marjon yksimielisesti valituksi vuosikokouksen puheenjohtajaksi.

Marjo otti tehokkaasti kaikki löysät pois heiluttamalla puhemiehen nuijaa ripeään tahtiin. Mikään keskustelukerho kokouksesta ei tullut.

Erkki Ristimäki sai pitää kynänsä ja paikkansa sihteerinä pöydän takana. Hänen aikaansaannoksiaan tarkastamaan (pöytäkirjantarkastajiksi) valittiin Veikko Appelbergin ehdotuksesta Sirpa Smolksy ja Anneli Sorsa.

Pääsihteerin esittämä hallituksen toimintakertomus hyväksyttiin samanaikaisesti kun pääsihteerin nosti katseensa papereistaan. Yhdistyksen rahastonhoitaja Ulla-Riitta Lahtisen talousselvitykset kuitattiin samaan tahtiin.

Kuultuaan tilintarkastajien kertomuksen kokous, puheenjohtajansa johdolla, vahvasti tilinpäätöksen ja myönsi

hallituksen jäsenille vastuuvapauden.

Tulo- ja menoarvio vuodelle 2010 siirtyi hallituksen toimintasuunnitelman tavoin pöytäkirjaan erittäin sutjakkaasti.

Vaalitoimikunnan puheenjohtaja Pekka Erkkilä sai sentään kerrottua toimikunnan tehneen ahkerasti työtä yhden lounaan verran. Sen tuloksena löytyi erovuorossa olleiden hallituksen jäsenten Tuula Puhakan, Pekka Särkän ja Pia Voutilaisen tilalle seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi kelpot kandidaatit: Eeva Ruokonen, Krister Söderholm ja Tuomo Tiainen. Vuosikokous siunasi yksimielisesti toimikunnan valinnat. Samalla Elias Ekdahlin uudelleen valinta puheenjohtajaksi ja Harri Natusen varapuheenjohtajaksi vaativat omat koputuksensa. Yllämainittujen lisäksi hallituksen jäsenenä jatkavat Jari Honkanen, Sakari Kallo, Harri Koivisto, Anders Moliis-Mellberg, Pekka Perä ja Antti Pihko.

Kalevi Nikkilän ehdotuksesta yhdistyksen tilintarkastajina jat-

kavat Jukka Järvinen ja Eero Laatio sekä varatilintarkastajina Juha Järvelä ja Outi Lampela.

Nuijanheiluttajanakin Marjon vauhdinpito on huippuluokkaa. Viime vuonna Jyrki Juusela nipisti kaksi minuuttia entisestä ennätyksestään ja pysäytti kokouksen 20 minuuttiin. Epävirallisen ajanoton mukaan Marjo tiivisti tänä vuonna asiat 17 minuuttiin.

Kykyjen etsijänä Elias Ekdahl totesi, kiittäessään ripeästä suorituksesta, että Marjossa olisi aineksia vaikka eduskunnan puhemieheksi.

Mitalien jako

Yhdistyksen hallitus myönsi tänä vuonna yhden hopeisen ja kolme pronssista Eero Mäkinen -ansiomitalia.

Hopeinen, järjestysnumeroltaan 43, meni tekniikan tohtori Kari Tähtiselle. Kari Tähtinen on yhteensä 11 vuotta toiminut Vuorimiesyhdistyksen eri luottamustehtävissä. Työuransa hän loi Ovako Oy Ab:n palveluksessa. Vuosina 1994-2005 hän toimi Imatra Steel Oy Ab:n toimitusjohtajana. Omalta osaltaan hän oli merkittävästi vaikuttamassa siihen, että Ovako Oy Ab on menestyvä teräsyhtiö ja siihen, että Imatran



TkT Kari Tähtiselle luovutettiin 43. hopeinen Eero Mäkinen -ansiomitali.

Pronssisen mitalin saajat: Tauno Paalumäki (vas.), Seppo Lähteenmäki ja Hannu Haveri.



terästehdas on ylipäättään tänä päivänä olemassa.

Pronssisen ansiomitalin numero 22 saajana oli DI *Tauno Paalumäki*. DI Paalumäki on koko työuransa tehnyt työtä suomalaisen kaivosteollisuuden hyväksi. Suurimman osan työurastaan hän on toiminut kalkkikivikaivoksilla: Louhi, Lappeenranta, Parainen ja Sipoo. Kaivosten johtotehtävissä hän on työskennellyt tinkimättömästi niin paremman työturvallisuuden kuin kustannustehokkaamman louhinnan puolesta.

Pitkää uraa Pyhäsalmen kaivoksella tehneen DI *Seppo Lähteenmäen* pronssisen ansiomitalin numero oli 23. Ennen Pyhäsalmele tuloaan Seppo Lähteenmäki ehti työskennellä Kotalahdessa ja Vuonoksessa. Nykyään Pyhäsalmen rikastamon osastopäällikkönä toimiva Lähteenmäki tunnetaan Vuorimiesyhdistyksessä yhtenä rikastus- ja prosessijaoston kantavana voimana. Yhdistyksen hallituksen jäsenenä hän oli vuosina 2006–2009.

DI *Hannu Haveri* vastaanotti pronssisen ansiomitalin numero 24. Valmistuttuaan kaivosinsinööriksi 1972 hän oli Roxonilla työssä. Vuonna 1975 hän siirtyi käyttöinsinööriksi Suomen Talkkiin Sotkamoon. Talkin parissa hän on elämäntyönsä tehnyt. Suomalaisen talkkiteollisuuden yhdistäminen ja laajeneminen tapahtui *Hannu Haverin* johdolla. Hänen johdollaan syntyi myöhemmin myös Mondo Minerals.

***Pekka Purra* vuoden kirjoittaja**

Vuorimiesyhdistyksen hallitus myönsi vuoden 2009 Petter Forsström -palkinnon *Materia* toimituskunnan ehdotuksesta DI *Pekka Purralle* artikkelista "Vain markkinat ja kiinalaiset ovat oikeassa – vai ovatko?"

Pekka Purra on menneinä vuosi-



DI Pekka Purra sai *Petter Forsström* -palkinnon ansiokkaasta kirjoituksestaan *Materia*-lehdessä.



Nuoren Jäsenen -stipendin saajat *Tanja Lindholm* ja *Matti Hänninen*. Kolmas stipendisti, *Maria Hanhisuanto* ei ollut paikalla.

na lehden kolumnistina seurannut, ja mielenkiintoisella tavalla kommentoinut yhteiskuntamme tapahtumia vuorimiehen näkövinkkelistä.

Viimeisinä pokkausvuorossa olivat Nuoren Jäsenen -stipendin saajat. Tänä vuonna niitä jaettiin kolme.



Ensimmäinen matkasi Ouluun: *Elina Maria Hanhisuanto*, Oulun Yliopisto/prosessimetallurgia, toinen jäi Helsinkiin *Tanja Marjukka Lindholm*, Helsingin yliopisto/geotieteet ja kolmas Espooseen *Matti Tuomo Tapio Hänninen*, Aalto-yliopisto, TKK/kalliorakentaminen ja louhintatekniikka.

Juhlapuhujat

Luovan tauon jälkeen päivän juhlapuhujat esittivät päivän teeman mukaisesti näkemyksensä siitä mihin teollisuus ja koko yhteiskunta on menossa.

Alan miehinä *Pertti Voutilainen* ja *Outotecin* toimitusjohtajuudesta eläkkeelle jäänyt *Tapani Järvinen* asettivat vuoriteollisuuden palikat oikeille paikoilleen pitkälle tulevaisuuteen.



Mika Pantzar

Päivän kolmas juhlapuhuja, *professori Mika Pantzar* otti heidän puheensa ja meidän kaikkien käyttäytymisen kiehottavaan tarkasteluun. Hän esitti ajatuksia, jotka saivat uusimmankin teknologian ystävät miettimään mihin me oikeastaan olemme menossa. Palaamme *Mika Pantzariin* ja hänen esitelmäänsä "Pelastaako kuluttaja maapallon" *Materia* seuraavassa numerossa.

Pertti Voutilainen oli visiollaan valinnut otsikon "Suomalaista vuoriteollisuutta jo 100 vuotta". Tarkastelujakson pituutta hän perusteli sillä, ettei tulevaisuutta pysty arvioimaan, jollei historiaa tunneta. Toinen syy taisi olla, että oli kulunut melkein päivälleen 100 vuotta siitä, kun *Outokummun* malmi löytyi hänen isänsä kotiseudulta. Vastapainoksi hän puheensa lopussa pidensi aikahaitaria aina vuoteen 2120 (kts. s.12-16)

Tapani Järvinen fokusoiti vuorostaan teknologian kehitykseen otsikolla "Vuoriteollisuutemme tulevaisuus – teknologiaratkaisut avainasemassa". Hän muistutti kuulijoitaan siitä, että metalleja tarvitaan tulevaisuudessakin ja että alan ihmisten tehtävänä on valita oikeat metallit, prosessit ja teknologiat, jotka toimivat Suomessa kannattavasti.

We've got hands-on experience with hot stuff.

Oxyfuel-based solutions that help you keep the heat on.



©REBOX are registered trademark of the Linde Group.

REBOX® oxyfuel-based solutions can facilitate the need for increased production capacity and flexibility in reheat furnaces and annealing lines, all while decreasing fuel consumption and lowering the emissions of CO₂ and NO_x. And not only does Linde have a well-proven history in the field – with over 85 successful installations since 1990 – but we're an acknowledged forerunner in

combustion development technology. From evaluation to implementation, our REBOX® oxyfuel-based solutions and equipment will keep your furnaces hotter than ever.

AGA – ideas become solutions.

Suomalaista vuoriteollisuutta jo 100 vuotta



Vuorineuvos **Pertti Voutilainen** Vuorimiespäivillä 26.3.2010

Outokummun malmin löytymisestä tuli yhdeksän päivää sitten kuluneeksi sata vuotta. Vaikka maassamme oli alan teollisuutta ollut jo kauan ennen sitä, voidaan modernin vuoriteollisuuden kehityksen laajassa mielessä sanoa alkaneen tuosta löydöstä. Tämä olkoon selityksenä tuolle ehkä vähän hassulta kuulostavalle otsikolle.

Mainittua kehitystä haluan seuraavassa tarkastella osana koko kansakunnan teollisuushistoriaa. Haluni on osoittaa, että vuoriteollisuuden rooli on ollut suuri; suurempi kuin ehkä yleensä ymmärretään. Jos vielä pystyn vakuuttamaan teidät siitä, että ammatikunnallamme on suuri ja tärkeä rooli myös tulevaisuuden rakentamisessa, olen saavuttanut tavoitteeni. Itse olen kieltäytynyt uskomasta saarnaajia, jotka kertovat, että vuoriteollisuus on auringon laskun ala. Niin opettivat minua nuoret, kaikkietävät analyytikot, kun muutamia vuosia sitten kiertelin kyselemässä rahoitusta Kittilän kultakaivokselle. Pitivät minua vanhana fossiilina.

Esitykseni valtaosaltaan pyörii metallituotannon ja erityisesti Outokummun ympärillä. Tämä seikka ei yksinomaan johdu edellä mainitusta juhlapäivästä, vaan myös omasta taustastani. Outokummun ulkopuolisen vuoriteollisuuden anatomiaa en kovin hyvin tunne.

Tähän alkuun sopii näyttää kuva (kuva 1) Outokummusta vuodelta 1899. Kuva sattuu esittämään oman isäni lapsuuden maisemaa. Minulta on kysytty, esittääkö kuva sukulaisiani. Olen vastannut, että se on paljon mahdollista, mutta en tiedä, ovatko he noita takana seisovia vai näitä edessä olevia.



Kuva 1. Outokumpua vuonna 1899.



Kuva 2.
Otto Trüstedt.

Outokummun malmin löytö

Kunnia Outokummun malmin löytymisestä kuuluu vuori-insinööri Otto Trüstedtille (kuva 2), joka Helsingistä lähetettiin selvittämään Rääkkylän Kivisalmen syventämistyön yhteydessä vuonna 1908 löytyneen rikkaan malmilohkareen alkuperää. Toki työhön osallistui monta muutakin osaaajaa, mutta Trüstedt oli se viisas johtaja, joka varsin suoraan osasi johdattaa etsijät 50 kilometrin päähän Outokumpuun.

Trüstedtin henkilöhistoria on mie-

lenkiintoinen. Hän oli todellinen kosmopoliitti; syntynyt Pariisissa, käynyt koulua Saksassa, asunut Pietarissa ja opiskellut Tukholmassa. Hän oli toiminut kaivosinsinöörinä Pitkärännässä, mistä toimesta jäi työttömäksi ruukin muututtua lasitehtaaksi. Hän sai työpaikan Geologisessa komissionissa Helsingissä. Outokummun lisäksi hän samaan aikaan johti geologisia tutkimuksia Lohjan ja Paraisten kalkkikivialueilla; merkittävä mies suomalaisen vuoriteollisuuden pohjan luomisessa.

Kaivoksen alkutaival

”Alku aina hankalaa” sanoo sananlasku. Sata vuotta sitten meillä oli hyvin niukalti ammatillista osaamista suurimittaisen kaivoksen rakentamiseen ja käynnistämiseen. Kaikki mahdolliset hankaluudet koettiin. Teollisen tuotannon tarvitsema infrastruktuuri puuttui täysin. Ei ollut tieyhteyksiä, energiaa eikä asuntoja. Paikkakunnan silloisia oloja kuvaa sanonta: ”Outokumpu on niin köyhää seutua, että

siellä ei lähde nälkä, vaikka söisi omasta kontistaan”. Toimivan yhtiörakenteen luominenkin kesti kauan. Malmi löytyi Hackmanin mailta, ja tuotantoa käynnistämään perustettiin avoin yhtiö, josta valtio ja Hackman kumpikin omistivat puolet. Tämä ei toiminut, ja kaivos annettiin vuokralle norjalaiselle yhtiölle. Tämä vaihe päättyi vuokralaisen vararikkoon. Tuotantoa jatkamaan tuli nyt valtion ja Hackmanin omistama osakeyhtiö. Senkin hallinto oli vaikeaa. Valtiovallan päätöksenteko oli kankeaa ja hidasta, mihin Hackman lopulta kylästy ja sitkeiden neuvottelujen jälkeen myi osuutensa valtiolle.

Ratkaiseva asia kaivoksen kehityksen kannalta oli se, että paikkakunnalle ilmestyi mies nimeltä Eero Mäkinen (kuva 3), jonka valtio oli sinne lähettänyt valvomaan valtion intressiä ja joka johti Outokumpua yli 40 vuotta. Hänen ansiostaan kaivosta päästiin lopulta kehittämään systemaattisella tavalla. Valtiojohdossa tosin esiintyi eriäviä näkemyksiä oikeasta toimintatavasta. Valtion omistusta vastustanut pääministeri ja tuleva arkkipiispa Lauri Ingman sanoi päätöksen synnytyä: ”minä pesen käteni, joudumme kadotuksen kuiluun”. Valtion vakaata omistusta kannattanut Mäkinen joutui käyttämään koviakin sanoja. Siitä on esimerkkinä hänen kirjeensä eduskunnan valtiovarainvaliokunnan jäsenelle 1920-luvulla. Hän uhkasi, että jos hänen mielipidettään ei hyväksytä,

Kuva 3. Eero Mäkinen



hän kerää kaiken Outokummusta löytyvän dynamiitin Säätöytalon kellariin ja räjäyttää koko valiokunnan ilmaan. Nykyinen keskustelu kaivoslaista on tähän verrattuna laimeaa.

Vakiintuneeseen toimintaan päästiin vasta 1920-luvun lopulla eli lähes 20 vuotta malmin löytymisen jälkeen. Vuonna 1929 Outokummussa louhitettiin 106 000 tonnia malmia. Se oli vaikeuksien jälkeen hieno saavutus, vaikka nykymittapuilla mitaten vaatimaton. Kahdesta uusimmasta kaivoksestamme Suurikuusikko louhii tuon määrän kuukaudessa ja Talvivaara vajaassa kahdessa päivässä. Kymmentä vuotta myöhemmin saavutettiin 500 000 vuositonniin taso. Outokumpu kuului nyt Euroopan suurimpiin kuparin tuottajiin; olihan kaivoksen louhima malmi poikkeuksellisen rikasta.

Perustavoitteet

Eero Mäkinen asetti Outokummun malmin hyödyntämiselle kaksi selkeää tavoitetta: kaivoksen tuotteet piti mahdollisimman pitkälle jalostaa kotimaassa, ja malmin kaikki hyötykomponentit piti pyrkiä hyödyntämään (sisälsihän malmi kuparin lisäksi rikkiä, rautaa, kobolttia ja sinkkiä).

Näiden tavoitteiden toteutumista tarkastelen seuraavassa.

Kupariteollisuus

Kiireisin tehtävä oli löytää menetelmä malmin sisältämän kuparin erottamiseksi. Menetelmäksi valittiin norjalainen Hybinetten prosessi. Koeluonteiseksi tarkoitettua tehtaan mitoituskapasiteetti oli 300 tonnia raffinoitua kuparia vuodessa; ei siis järin suuri tehdas. Valittavasti prosessia ei saatu toimimaan kunnolla, ja ympäristön puustokin tuhoitti kun rikkihappotehdas ei pystynyt ottamaan vastaan pasutuskaasuja. Rikkihapon valmistukseen patisti ympäristösyiden lisäksi emämaan Venäjän sotateollisuuden tarve. Pietarin Tykistöhallinnon toivomuksesta laadittiinkin suunnitelma hapon tuotannon järjestämiseksi. Puhjennut maailmansota ja Suomen irtaantuminen Venäjästä vei kuitenkin pohjan tämän suunnitelman toteuttamiselta.

Kuparimalmille oli markkinoita Saksassa, mutta kuljetuskustannukset sinne olivat korkeat. Vesitie oli ainoa varteenotettava kuljetusmuoto, mutta oli seitsemän kuukautta vuodessa jäässä. Kotimainen valmistus piti saada toimimaan. Ratkaisu löytyi Imatralta, jonne valmistunut voimalaitos pystyi tuottamaan sähköuunin tarvitseman energi-

an. Uusi sulatto lähti käyntiin vuoden 1936 alusta. Sen tuotantokapasiteetti oli jo 12 000 tonnia kuparia vuodessa. Rikki otettiin talteen rikkidioksidi-tehtaassa. Kun Outokumpuun jo aikaisemmin oli rakennettu moderni vaahdotusrikkastamo, oli lopultakin olemassa toimiva tuotantoketju malmista kuparimetalliin asti. Malmin löytymisestä oli silloin kulunut noin 25 vuotta.

Jatkosodan lopulla sulatto jouduttiin rintaman lähestyessä siirtämään Länsi-Suomeen. Kävi toteen se, mistä Mannerheim ja puolustusneuvosto olivat 10 vuotta aikaisemmin varoittaneet vastustaessaan sulaton sijoittamista Imatralle. Siirtokäskey annettiin 1.7.1944 ja ensimmäinen kuparierä Harjavallassa valettiin jo tammikuun alussa 1945. Mahtaakohan tuo olla maailmanennätys. Olisi siinä opiksi otettavaa Olkiluodon rakentajille. Imatralta siirtyneiden rakentajien apuna tosin oli 250 sotavankia ja paikallisen piirimielisairaalan potilaita. Uudessa paikassaan sulatto sitten vuosien mittaan kasvoi ja kaunistui. Merkittävin asia tässä kehityksessä oli liekkisulatuksen käyttöönotto. Kun Poriin oli jo aikaisemmin rakennettu merkittävän kokoinen ja monipuolinen muokkauksokapasiteetti, voidaan pitkäaikaisen strategisen tavoitteen kuparin osalta sanoa toteutuneen.

Rikkiä selluteollisuudelle

Selluteollisuus oli tottunut tyydyttämään rikin tarpeensa ulkomailta tuodun elementtirikin avulla. Outokummun kaivoksen käynnistyttyä oli tarjolla kotimainen raaka-aine. Rikkikiisun pasutus ei alkuun kuitenkaan miellyttänyt sellutehtaiden johtoa. Kiisun käyttö vaati investointeja ja oli muun muassa pölyongelmien vuoksi suttuista puuhaa keltaisen rikin polttoon verrattuna. Asenteelliset ja teknilliset esteet lopulta voitettiin, ja Outokummun rikkirikaste oli toisen maailmansodan syttyessä sulfiittisellun valmistuksen hallitseva rikin lähde. Sodan aikana tämä oli ratkaisevan tärkeä asia. Pari vuosikymmentä myöhemmin sellutehtaat siirtyivät sulfaattiprosessin käyttöön, ja tämä markkina sulkeutui. Samalla laimeni haju tehtaiden ympäristössä.

Rautaa terästeollisuudelle

Outokummussa louhitun malmin rautasisältö oli noin 120 000 tonnia vuodessa. Oy Vuoksenniska Ab:n vuorineuvos Berndt Grönblom näki siinä mahdollisuuden kotimaisen raudantuotannon nostamiseen vallinneesta alennustilasta. Pasutusjätteen käyttö raudanval-

mistukseen ei ollut teknisesti helppoa, mutta toimivat menetelmät onnistuttiin kehittämään. Vuoksenniskalle rakennettu tehdas merkitsi ratkaisevaa käännettä Suomen raudantuotannossa. Kun harkkoraudan tuotanto koko maassa ennen uutta tehdasta oli 5 000 tonnia vuodessa, tuotti Imatran tehdas sodan kynnyksellä maailman suurimmassa sähkömasuunissa jo 30 000 tonnia ja maa oli saavuttanut omavaraisuuden. Muun muassa kaikki kotimaassa tarvittavat ratakiskot voitiin valmistaa Imatralla.

Kobolttia pasutusjätteestä

Vuoksenniskalle toimitettava pasutusjäte sisälsi myös kobolttia, joka Imatralla otettiin talteen. Parhaimmillaan Vuoksenniska tuotti 10 % maailman koboltista. Sodan jälkeen koboltin hinta romahti, ja Vuoksenniskan oli pakko lopettaa tuotanto vuonna 1947. Yhtiö katsoi kuitenkin olevansa oikeutettu saamaan pasutusjätteet vanhan sopimuksen pohjalta ja myymään ne markkinoille. Tätä Outokumpu ei voinut hyväksyä ja riita vietiin välimiesoikeuteen. Outokumpu hävisi jutun ja firmojen suhteet katkesivat. Erityisen katkera oli Mäkinen, joka katsoi, että oli auttanut Vuoksenniskaa nostamaan rauta- ja terästeollisuutensa kukoistukseen pitkälti kansantaloudellisten vaikeuksien pohjalta.

1950-luvun lopulla riita voitiin sopia ja Outokummun oman koboltti-tuotannon suunnittelu sai lisää vauhtia. Sellainen käynnistyi Kokkolassa 1960-luvulla. Suurta menestystä siitä ei Outokummulle tullut. Vuorineuvos Bryk muisteli Amerikassa oppimaansa sanontaa: "Jos sinulla on vihollinen, jonka haluat tehdä hulluksi, houkuttele hänet aloittamaan koboltin valmistus". Hukkaan tämäkään yritys ei toki mennyt. Kobolttia jalostetaan Suomesa edelleen.

Rikkiä kemianteollisuudelle

Rikkiä ja rikkiä käytävä teollisuus liittyivät Outokumpu-yhtiön vaiheisiin heti alusta alkaen. Selluteollisuuden tarpeista jo puhuttiin. Sama raaka-aine muodosti pohjan rikkihappo- ja lannoiteteollisuudelle. Jo 1910-luvulla Valtion Rikkihappo- ja Superfosfaattitehtaat Lappeenrannassa pasutti Outokummun palamalmia rikkihapon tuotannon raaka-aineena. Myöhemmin tähän tarkoitukseen käytettiin rikkirikastetta.

Kun kuparisulatto oli muuttanut Harjavaltaan, Rikkihappo- ja Super-

fosfaattitehtaat (myöhemmin uudelleen ristittyä Kemira Oy) rakensi sinne rikkihappotehtaan ottamaan vastaan sulatonta kaasut. Sama järjestely toimi myöhemmin Kokkolassa. Ihan ongelmaton tämä napuora kahden firman välillä ei ollut, kun kapasiteetit kaasuputken eri päissä piti sovittaa yhteen.

Tärkeintä oli kuitenkin, että rikki-pitoisen sulattokaasun aiheuttama ympäristöongelma ratkaistiin ja rikki saatiin talteen. Rikkihappo on kemianteollisuuden perusraaka-aine ja sen tuotannossa saavutettu omavaraisuus oli maalle tärkeä asia. Tästä tärkeästä puhuu se, että eräät Maalaisliittoa lähellä olevat piirit 1920-luvun keskusteluissa esittivät sellaisiakin mielipiteitä, ettei Outokummun kaivosta kannattaisi ollenkaan kehittää metallin tuottajana, vaan keskittyä rikkiraaka-aineen valmistamiseen erityisesti lannoitetuotantoa silmällä pitäen. Onneksi tämä vaihtoehto ei saanut laajempaa kannatusta. Myöhemmin pystyttiin tyydyttämään sekä metallin- että rikintuotannon tarpeet. Kokkolassa valmistettiin myös elementtirikkiä, ja prosessissa syntyvä purppuramalmi kelpasi Rautaruukille raaka-aineeksi.

Sinkin valmistus

Sinkin kotimainen valmistus oli vuosikymmeniä Outokummun johdon suunnitelmissa. Kaivoksen tuottaman sinkkirikasteen määrä oli kuitenkin liian vähäinen kannattavan metallituotannon pohjaksi. Vasta kun Vihannin sinkkimalmi oli löytynyt, edellytykset paranivat. Sinkkituotanto Kokkolassa pääsi alkuun 1960-luvun lopulla. Siinä vaiheessa perusstrategian voidaan katsoa kokonaan toteutuneen. Lähes 60 vuotta oli kulunut malmin löytymisestä. Sanotaan, että parhaat strategiat aina ovat jälkikäteen kirjoitettuja. Mikä lie tässä tapauksessa totuus; hieno tarina joka tapauksessa.



Arto Hakola on kirjassaan "Kaivostyön historia" esittänyt arvion siitä, missä ajassa Outokummun malmi olisi louhittu loppuun, jos käytössä olisi alusta alkaen ollut nykyinen teknologia ja taloudellinen ajatusmaailma. Tämä ajatusleikki päättyy siihen, että malmi louhittaisiin avolouhintana loppuun noin 20 vuodessa. On syytä kysyä, olisiko sellainen tehokkuus ollut kansakunnan edun mukaista. Moni hyvä asia olisi saattanut jäädä toteutumatta kehitykseen tarvittavan ajan loputtua kesken. Kvarttaalitalous onneksi oli vielä keksimättä.

Lisää kaivoksia ja uusia metalleja

Outokumpu aloitti systemaattisen malminetsinnän 1930-luvun lopulla. Tuolokseksi oli vaikuttavan pitkä lista malmituotantoa ja uusia kaivoksia. Monelle nuoremalle kuulijalle tämä saattaa olla yllättävänkin pitkä lista. Geologin tutkimuslaitos oli tässä kehityksessä tärkeässä roolissa.

Tuosta listasta haluan poimia Kotalahden, joka mahdollisti Harjavallan nikkeli-tuotannon aloittamisen, sekä Kemini, jonka varaan rakennettiin ferrokromitehdas Tornioon. Yhdessä nämä loivat pohjaa nykytuotannolle.

LISÄÄ KAIVOKSIA

MAKOLA (NI, CU) 1942
YLOJÄRVI (CU, W) 1943
ORIJÄRVI (CU, ZN, PB) 1945
(HISTORIAA 1750-LUVULTA
ALKAEN)
VIHANTI (ZN, CU, PB) 1954
KOTALAHTI (NI, CU) 1959
KORSNÄS (PB) 1960
PYHASALMI (CU, ZN, S) 1960
VIRTASALMI (CU) 1966

■ KEMI (CR) 1968
■ HITURA (NI) 1970
■ VUONOS (CU, NI) 1972
■ HAMMASLAHTI (CU) 1973
■ VAMMALA (NI) 1985
■ ENONKOSKI (NI) 1986
■ USEITA PIENIÄ
*LIIVINTASKUMALMEJA

Outokummulle ruostumattoman teräksen johtavana valmistajana.

Kuriositeettina voidaan mainita, että varsin tarkkaan sata vuotta sitten tehtiin Keski-Euroopassa ensimmäiset kokeet ruostumattomien terästen valmistamiseksi. Satavuotisjuhlia voidaan siis viettää silläkin rintamalla. Suomessa Lokomo valoi ensimmäiset ruostumattomat valunsa 1920-luvun alussa. Outokummun projekti ruostumattomien terästen parissa alkoi 50 vuotta sitten, kun Olli Siltari 1.4.1960 alkaen palkattiin sitä kehittämään. Samana vuonna tuli firmaan myös Pentti Rautimo, jolla myöhemmin oli avainrooli projektissa.

Terästeollisuuden nousu

Vuoriteollisuutemme historian huihimimpia tarinoita on terästeollisuuden nousu. Sodan jälkeisessä Suomessa tuotettiin terästä neljässä tehtaassa yhteensä noin 50 000 tonnia vuodessa. Sotakorvausten aika osoitti, että tarveta paljon suurempaan tuotantoon oli olemassa. Samaan päätelmään oli tullut naapurin diktaattori Stalinkin, joka suomalaiselle kauppedelegaatiolle tarjoamallaan illallisilla oli todennut, että hänen kokemuksensa mukaan ”vieras teräs on kylmää”. Pienenkin maan kannattaisi valmistaa oma teräksensä.

Näyttämölle astui kokonaan uusi tekijä, Rautaruukki, jonka synty on ihan yhtä lailla jännityskertomus kuin edellä kuvattu Outokummunkin kehityshistoria. Poliittikkaa ja monenlaisia käänteitä siihenkin sisältyi. Oikeastaan hämmästyttävää on havaita, kuinka monia yhteneväisiä piirteitä näistä kahdesta historiasta löytyy, varsinkin kun ottaa huomioon, että Outokumpua alkuaikoina rakennettiin teolliselta pohjaltaan kehitysmaahan. Rautaruukin syntyessä 50 vuotta myöhemmin Suomi oli jo selvästi jättämässä taakseen agrariiyhteiskunnan vaiheen.

Rautaruukin synty juontaa juurensa

Otanmäestä. Kuten Outokummussa, aiheen geologisiin tutkimuksiin antoi Otanmäenkin tapauksessakansannäyte. Se lähetettiin vuonna 1938. Malmi löydettiin vuonna 1946 ja kaivos avattiin 1953. Kokonaissuunnitelma sisälsi kaivoksen lisäksi masuunin, sulaton ja valssaamon rakentamisen Otanmäkeen. Tavoitteena oli tuottaa 100 000

tonnia karkeita ja keskipaksuja teräsl levyjä. Jälkeenpäin voidaan todeta, että kävi hyvä onni, kun tästä suunnitelmasta toteutui vain sen ensimmäinen askel eli kaivoksen rakentaminen. Kokonaisuohjelman toteutuminen olisi mitä suurimmalla todennäköisyydellä päättynyt taloudelliseen katastrofiin.

Otanmäen hanke oli aluepoliittisesti tärkeä. Mutta epäilijöitä ja vastustajia oli myös. Vuoksenniska oli huolestunut uuden kilpailijan synnystä, sillä yhtiöllä oli oma terästehdas suunnitella. Vastustajiin kuului myös Outokummun Eero Mäkinen, joka ajatteli, että olisi edullisempaa perustaa terästuotanto Outokummun malmin sisältämän raudan varaan.

Otanmäki-hanke oli erityisesti demarien suojeluksessa. Muistan, että kun teekkarit meloivat vapputervehyksensä Otaniemestä Eduskunnan puhemies K.A.Fagerholmille, tämä kiitospuheessaan kertoi olevansa Otanmäen harras ystävä, kun piti puhua Otaniemestä.

Ratkaisevaksi tekijäksi muodostui Urho Kekkosen hiihtoretkei Raahen kevättälvella 1960. Kekkonen oli kuumessa, mutta ei se asiaa pilannut. Terästehdaskanke erotettiin Otanmäestä ja sijaintipaikaksi tuli Raahen.

Rautaruukki Oy perustettiin 1960 ja sai toimitusjohtajakseen Helge Haaviston. Firman hyvä herraonni alkoi siitä. Haavistolla oli selkeä visio sekä voimakas tahto ja taito sen toteuttamiseen. Masuuni Raahessa käynnistyi 1964, sulatto ja valssaamo 1967. Kun Hämeenlinnan tehtaat starttasivat pian sen jälkeen, on jälkeenpäin vain ihmeteltävä, miten lyhyessä ajassa oli luotu suuren mittakaavan täydellinen tuotanto. Sodan jälkeiseen tilanteeseen verrattuna teräksen tuotanto Suomessa oli 1960-luvun lopulle tultaessa kasvanut 10-kertaiseksi. Nyt se on lähes 100-kertainen.

Rautaruukin perustamisessa on ehkä hyvä huomata merkittävä ajatustavan

muutos. Siihenastiset hankkeet olivat lähteneet liikkeelle omien raaka-aineiden jalostamisesta. Nyt alusta alkaen ajatus kulki niin, että raaka-aineita voitiin hankkia myös jopa ulkomailta ostamalla. Se mahdollisti kilpailukyvyyn kannalta riittävän suuren kapasiteetin rakentamisen. Outokummun puolella vastaava muutos ajatustavassa tapahtui sinkin tuotantoa aloitettaessa.

Rautaruukin rakentamista leimasi ennakkoluulottomuus. Masuunin tilaus Neuvostoliitosta ja jatkuvavalun pioneeriksi ryhtyminen vaativat rohkeutta. Rohkeus palkittiin ja tuloksena oli tehokas tuotantokoneisto. Yksinomaan hyvästä tuurista ei liene ollut kysymys, vaan osaamisellakin on ollut osansa tässä menestyksessä. Idän ja lännen parhaat opit osattiin yhdistää.

Rautaruukilla ja siihen 60-luvulla fuusioitulla Otanmäellä on myös kaivoshistoriansa: Otanmäki, Raajärvi, Rautuvaara, Mustavaara. Valitettavasti tämä osa Rautaruukkia ei muodostunut menestystarinaksi. Louhitut malmit olivat vaikeita hyödyntää ja kustannukset korkeat. Rautaruukkilaisten kokemuksia kuvastaa Mikko Kivimäeltä aikaan kuulemani lausahdus, jonka mukaan ”malminetsintä on varma tapa menettää rahaa ja kaivostoiminta on varma tapa menettää paljon rahaa”. Onneksi tuo sanonta ei sovi kaikkeen suomalaiseen kaivostoimintaan. Kehitysaluepolitiikan näkökulmasta noiden kaivosten rakentaminen ja toiminta toki osuivat oikeaan paikkaan ja aikaan. Otanmäen vanadiinituotanto edusti 10 prosentin osuutta koko maailman tuotannosta, mikä oli merkittävä ja monelta jo varmaan unohtunut asia. Otanmäen ilmeni antoi pohjan Vuorikemian perustamiselle ja titaanivalkoisen tuotannolle, missä jälleen näkyi vuoriteollisuuden rooli laajemman teollisen pohjan rakentamisessa.

Sota-ajan tarpeet

Vuoriteollisuuden monet tuotteet ovat erityisen tärkeitä sodan oloissa. Outokummun kuparin yhteys sotatalouteen löytyy historian kirjoista ensimmäisen kerran vuodelta 1918, jolloin Vaasan valkoinen senaatti solmi Outokummun kaivoksen kanssa sopimuksen kuparin ostosta maksukseen sillä Saksasta saatavaa sotamateriaalia ja elintarvikkeita sisällissodan raunioittamaan maahan. Professori Markku Kuisma on uusimmassa kirjassaan ”Rosvoparonien paluu” kertonut, että Outokummun malmin potentiaali oli Suomen metsävarojen ohella merkittävin tekijä Saksan johdon valmiudessa solmia Suomen

kanssa taloussopimuksia sisällissodan jälkeen. Suomi niitä kipeästi tarvitsi Venäjän markkinoiden supistuttua.

Toisen maailmansodan aikaan meillä oli lähes kaikkien tärkeiden sotamateriaalien tuotantoa kotimaassa. Rautaa tuotettiin Imatralla ja Turussa. Kuparia sulatettiin Imatralla ja jalostettiin Porissa. Porissa saatiin sota-aikana käyntiin myös nikkelin tuotanto Makolan kaivoksen ja Petsamon tuottaman raaka-aineen varassa. Se riitti turvaamaan sotatarviketuotannon, ja nikkeliä jäi vietäväksi Saksankin maksuksi sotamateriaalin toimituksista. Petsamon nikkeli oli sodan aikana vaikeiden diplomaattisten neuvottelujen kohde. Olivathan sekä Saksa että Neuvostoliitto ajatelleet saavansa sen omaan käyttöönsä. Jälkimmäinen maa sen lopulta sai, ja Suomi joutui Lapin sodassa asiaa edistämään.

Kovasti mielenkiintoinen esimerkki metallituotannon roolista suurvaltasuhteissa löytyy historiasta talvisodan ajalta. Saksalaiset halusivat turvata kuparin jatkuvan saannin Outokummulta. Niinpä he diplomaattiteitse esittivät Moskovalle, että puna-armeija pidättäytyisi pommittamasta Outokummun kaivosta ja Imatran kuparisulattoa. Säästettävien tuotantolaitosten joukkoon kuului myös Vuoksenniskan rauta- ja teräskompleksi.

Molotov lupasi välittää toiveen tiedoksi kenraaleilleen. Saksan Moskovan suurlähettiläs von der Schulenburg joutui kuitenkin joulukuussa 1939 turvautumaan Berliinin apuun saadakseen selville mainittujen tuotantolaitosten sijainnin, jotta voisi välittää tämän tiedon venäläisille. Eipä ollut neuvostoarmeijan tiedustelutoimi kovin korkealla tasolla, kun tällainenkin asia piti mutkan kautta Berliinistä selvittää. Eivätkä tienneet Stalin ja Molotov, mitä Hitlerillä oli jatkos suhteen mielessään. Olihan maiden välillä voimassa elokuussa 1939 solmittu hyökkäämättömyyssopimus.

Tärkeässä roolissa vuoriteollisuus oli sotakorvausten maksun aikana. Tuskinpa liioittelen, jos sanon, ettei niistä olisi selvitty ilman vuoriteollisuuden antamaa materiaaliapua. Isänmaan pelastajiin siis kuuluimme sekä sodan aikana että sen jälkeen. Kansakunnan huoltovarmuuden kannalta on jatkossakin tärkeää, että meillä on toimiva ja elinkel-poinen vuoriteollisuus tässä maassa.

Muu tuotanto

Edellä kuvatun kaltaisia, kiehtovia kehityskulkuja olisi kerrottavana muun muassa kalkkikiven, teollisuusmine-

raalien ja rakennuskiven tuotannosta. Sama pätee eteläisen Suomen terästehtaiden moniin muodonmuutoksiin. Erityisen mielenkiintoinen olisi vaikkapa Imatran terästehtaan selviytymistarina viisaan fokusoinnin ja laatu-tietoisuuden avulla. Ne jutut jääkööt toisen kerran kerrottaviksi. Samoin käy muun muassa Tornion teräkselle, jalometalleille, ja yritystemme ulkomaisille toiminnoille. Monien eksoottisempien metallien kuten uraanin ja molybdeenin tuotantokokeilut ovat myös kiintoisa osa historiaa.

Monipuolinen vuoriteollisuus tarjoaa laajan pohjan omavaraisuudelle monien elintärkeiden teollisuuskien tuotannossa. Tässä suhteessa kehitys on ollut nopeaa esimerkiksi paperin mineraalisten lisäaineiden kohdalla.

Vastuuta yhteiskunnasta

Yhteiskunnallista vastuuta vuoriteollisuus on kantanut tarjoamalla työtä ja kartuttamalla kansakunnan varallisuutta. Se on yleensäkin ottaen elinkeinoelämän tehtävä.

Kun historiaa lukee, huomaa, että vastuun kanto on ulottunut paljon laajemmalle. Ruukkiyhteiskunnissa kannettiin laajaa sosiaalista vastuuta. Äärimmäinen esimerkki mielestäni on Outokummun kaivoksella 1950-luvulla pyöritetty kotitalouskoulu, jonka motiivina sanottiin olevan kouluttaa nuorista tytöistä osaavia vaimokandidaatteja kaivosmiehille.

Yhteiskunnallisen kokonaistaseen miinuspuolelle en keksi mitään suurta kirjattavaa. Paikallisia ympäristövahinkoja historiaan toki mahtuu, mutta niiden jäljet on korjattu, eikä pysyviä vaurioita ole jäänyt.

Kansantaloudellinen rooli

Alkuperäinen ajatukseni oli esittää kvantitatiivinen analyysi vuoriteollisuuden vaikuttavuudesta kansantaloudessa. Se osoittautui kuitenkin kovin vaikeaksi tehtäväksi. Kaivannaisteollisuuden rooli on varsin selkeä, mutta kun vuoriteollisuuden klusteria kokonaisuudessaan halutaan tarkastella, rajanvetokysymykset ovat vaikeita: mitä otetaan mukaan ja mitä ei.

Antero Hakapään ja Pekka Lappalaisen toimittamassa Kaivos- ja louhintatekniikan oppikirjassa on esitetty analyysi siitä, missä määrin eri tuotannonalat ovat vuoriteollisuuden tuotteista riippuvaisia. Toimittajat ovat vetäneet sen johtopäätöksen, että vastuullamme on peräti 40 prosenttia teollisuuden kaikista työpaikoista ja

kolmannes jalostusarvosta. Nämä ovat hyvin merkittäviä osuuksia, ja kertovat, että kovasti tärkeällä asialla olemme.

Joku voi esittää vastaväitteen, että avoimen talouden oloissa oman tuotannon voi aina korvata tuonnilla. Se on totta, mutta yhtä lailla on totta, että moni tuotannonala olisi jäänyt kokonaan syntymättä ilman oman raaka-aineen antamaa pohjaa.

Pää pystyssä eteenpäin

Maailma ei vielä ole valmis. Valmis ei ole vuoriteollisuuskaan. Osaaville ammattilaisille riittää työtä sen kehittämisessä. Jonossa on kunnianhimoisia kaivoshankkeita. Kaivoksia meiltä ei siirretä Kiinaan. Kuten historiassa, meitä tarvitaan tulevaisuudessakin kehittämään seurannaistoimintoja; mitä ne sitten tulevatkaan olemaan. Sitä varmemmin niitä syntyy tänne kotimaahan, mitä enemmän meillä on raaka-ainepohjaa ja teknologiaa tarjolla. Uusia eksoottisiakin tuotteita tulee mukaan tuotanto-ohjelmaan. Litium on tältä alueelta kiinnostava ajankohtainen esimerkki. Etukäteen on mahdotonta sanoa, mitä kaikkea uutta keksitään. Kannattaa vain tutkia ja uskoa, että taidolla ja tuurilla syntyy tuloksia.

Entiseen malliin siis maailma pyörii jatkossakin, vaikka mikään ei toisaalta ole niin kuin ennen. Onhan vuorikon kielenkäytössämme muuttunut materiaalsi. Poistan kuitenkin varmisti-men, kun aletaan puhua jälkiteollisesta yhteiskunnasta. Niitä puheita uskallan tässä seurassa pitää höpö höpönä. Ihminen tarvitsee teollisuuden tuotteita jatkossakin.

Firmojen omistajat ja nimet kylläkin muuttuvat melkein päivittäin, eikä meikäläinen enää pysy tässä kehityksessä mukana. Kun vanhat patruunat taistelivat ulkomaista omistusta vastaan pitääkseen ohjat suomalaisissa käsissä, on maahan nyt tunkeuduttu sekä idästä että lännestä. Ja varmasti on hyvä näin. Muuttuvassa maailmassa vain yksi asia on varma: muutoksen vauhti vain kiihtyy. Siinä vauhdissa teidän nuorempien tulee pysyä mukana. Mutta tulevaisuuden tekijöiden on myös hyvä tuntea historia. Siinä tämän puheenvuoron motiivi.

Sadan vuoden päästä täällä pitää samasta aiheesta esitelmää joku muu. Saattaa olla, että hän katsoo modernin vuoriteollisuuden Suomessa alkaneen Talvivaaran tai jonkin vielä täysin tuntemattoman esiintymän käyttöönnotosta. ▀





Metallissa on tulevaisuus!

Boliden Harjavalta Oy tuottaa korkealaatuista kuparia, kultaa ja hopeaa modernin yhteiskunnan tarpeisiin.



BOLIDEN

Harjavalta

www.boliden.com

FORCIT
EXPLOSIVES



FORCIT - RÄJÄHDEALAN ASIAANTUNTIJA

OY FORCIT AB on johtava suomalainen räjähddealan asiantuntija. Teemme yhteistyötä kaivosteollisuuden, louhintayritysten sekä kotimaisen ja kansainvälisen puolustusvälineteollisuuden kanssa. Olemme toimineet siviili- ja sotilasaräjähteiden valmistajana jo vuodesta 1893.

Lähellä asiakasta

Toimintamme lähtökohtana ovat asiakkaan tarpeet. Laajan tuotevalikoiman ja tuotekehityksen ohella tarjoamme maanlaajuisesti panostus-, kuljetus- ja varastointipalveluita sekä teknistä tukea. Tällä varmistamme joustavan ja räätälöidyn palvelun tuotteidemme koko elinkaaren ajalle.

Uuden sukupolven teknologiaosaaja

Uutta teknologiaa edustavat emulsioräjähdysaineet ja –panostusjärjestelmät. Vahvuksiamme ovat luotettavuus, nykyaikainen tuotekehitys ja yli 200 räjähddealan asiantuntijan ammattitaito.

OY FORCIT AB
Puh. 0207 440 400, Fax 0207 440 225
www.forcit.fi

Suomelle mineraali-strategia



Pekka A. Nurmi



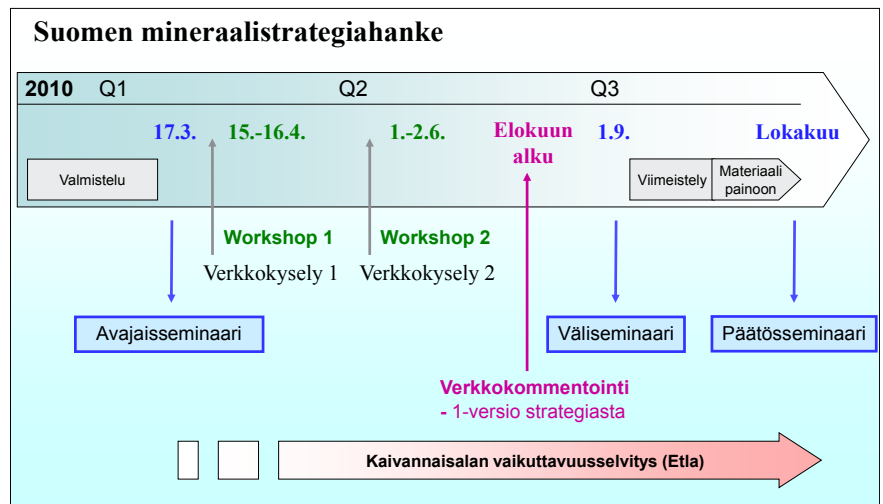
Saku Vuori

Mineraalisten luonnonvarojen globaali kysyntä on viime vuosina nopeasti lisääntynyt. Maailmanlaajuinen trendi, muuttoliike kohti kasvavia kaupunkeja ja elintason ja kulutuksen kasvu erityisesti Aasiassa kiihdyttävät metallien ja mineraalien kulutusta.

Koveneva kilpailu mineraalivaroista on herättänyt myös EU:n Euroopan komissio on laatinut raaka-aineita koskevan aloitteen, jossa linjataan toimenpiteitä Euroopan raaka-ainehuollon turvaamiseksi. Aloite on saanut voimakkaan tukensa mm. Suomen hallitukselta ja sitä käsitellään EU-parlamentissa ensi syksynä.

Mineraalisektorista on kehittynyt yksi harvoista uusista kasvualoista Suomessa ja siitä näyttäisi tulevaisuudessa muodostuvan yksi kansantaloutemme teollisista tukipilareista erityisesti alueellisen kehityksen näkökulmasta. Malmien ja mineraalien louhinta on nopeasti kohoamassa moninkertaiseksi aikaisempaan verrattuna, mikä luo runsaasti uusia kaivannaisalan työpaikkoja nyt työttömyyden vaivaamille alueille Itä- ja Pohjois-Suomessa. Teknologisesti maailman edistynein metallinjalostusteollisuutemme saa entistä enemmän raaka-aineita kotimaisista lähteistä, mikä varmentaa toiminnan jatkuvuutta ja parantaa kilpailukykyä.

Suomen itsenäisyyden juhlarahaston (Sitran) johdolla valmistui viime vuonna Suomen laaja-alainen luonnonvarastrategia (www.luonnonvarastrategia.fi). Sen yhtenä jatkotoimenpiteenä suositeltiin raaka-ainekohtaisen strategian laatimista mm. mineraalisektorille. Myös Suomen Vuoriklusteri on esittänyt kansallisen mineraalistrategian laati-



Kuva 1. Suomen mineraalistrategiahankkeen prosessikaavio.

mista tärkeänä toimenpiteenä vuorialan kehittämisessä. Valtioneuvoston ilmast- ja energiapoliittinen ministeriryhmä päätti viime vuoden lopulla käynnistää yksityiskohtaisempien erillisstrategioiden laatimisen sekä mineraali- että biotaloussektoreille.

Molemmat hankkeet raportoivat ilmasto- ja energiapoliittiselle ministeriryhmälle valtioneuvoston luonnonvarastrategian valmistelemiseksi kansallisen päätöksenteon pohjaksi. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on vastuuttanut Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) vetämään Suomen mineraalistrategian valmistelua. Työ tehdään tiiviissä yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa ja sen on määrä valmistua 30.9.2010 luovutettavaksi valtioneuvostolle.

Suomen mineraalistrategian on määrä luoda pitkän aikavälin visio ja linjata strategisia tavoitteita aina vuoteen 2050 asti. Toisaalta strategiassa listataan lähitulevaisuutta koskevia konkreettisia aloitteita ja toimenpide-ehdotuksia otettavaksi huomioon päätöksenteossa ja taustaksi laadittaessa poliittisia ohjelmia, kuten esimerkiksi seuraavan hallituksen hallitusohjelmaa.

Strategia kattaa kaivos-, kiviaines- ja

luonnonkivialan sekä näihin liittyvän laitevalmistuksen, prosessisuunnittelun ja konsultoinnin. TEM on asettanut hankkeelle ohjausryhmän ja runsaan 20 hengen asiantuntijaryhmän. Työhön on tarkoitus osallistaa laajalti asiasta kiinnostuneet tahot, ja strategian valmisteluun onkin kutsuttu noin 80 hengen asiantuntijaverkosto, joka antaa panoksensa työhön verkkotyökalun ja seminaarien avulla.

Strategiaprosessia varten on avattu Internet-sivusto osoitteessa: mineraalistrategia.fi. Sivusto tarjoaa mahdollisuuden kaikille kiinnostuneille seurata työn etenemistä ja myös osallistua sen luonnoksen kommentointiin. GTK:ssa strategian valmistelua vetävät tutkimusjohtaja Pekka Nurmi ja hankepäällikkönä toimiva johtava tutkija Saku Vuori. GTK käyttää työssä apunaan konsultteja, joista päävastuun kantaa HMV PublicPartner Oy.

Mineraalistrategiahankkeen prosessikaavio on esitetty kuvassa 1. Avausseminaari järjestettiin 17.3. GTK:ssa. Korkeatasoisen seminaarin avasi elinkeinoministeri Mauri Pekkarinen. Pääpuhujina olivat professori Magnus Ericsson Raw Materials Groupista, Dr. Patrice

Christmann Ranskan geologian tutkimuskeskuksesta BRGM:stä, johtaja *Jyri Seppälä* Suomen ympäristökeskuksesta ja pääjohtaja *Elias Ekdahl* GTK:sta. Tilaisuuden esitykset on tallennettu projektin Internet-sivuille. Osana strategiaprocessia järjestetään kaksi työpajaa, yksi väliseminaari ja julkistamiseminaari. Näitä tilaisuuksia edeltävät verkkokyselyt.

Mineraalistrategiaproessin kanssa samanaikaisesti on käynnistetty kaivannaisalan vaikuttavuusselvitys, joka tuottaa tärkeää taustatietoa mineraalistrategiahankkeelle. Vaikuttavuusselvityksen tekee Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (Etla) ja se julkaistaan loppuvuodesta 2010. Työ toteutetaan Tekes-projektina, jossa tilaajana on Kaivannaisteollisuus ry.

Suomen mineraalistrategialle on alustavasti määritelty seuraavat kolme tavoitetta:

- * Kotimaisen työn, kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen mineraalisektorin avulla

- * Suomalaisilla innovaatioilla ratkaisuja globaaleihin raaka-aineketjun haasteisiin

- * Kaivannaisalaan liittyvien kokonaisympäristöhaittojen vähentäminen

Suomen mineraalistrategiaproessille on avattu internet sivut osoitteessa *mineraalistrategia.fi*. Tervetuloa käymään verkkosivuilla ja osallistumaan!

TEM:n yhdyshenkilönä on teollisuusneuvos *Alpo Kuparinen* (*alpo.kuparinen@tem.fi*), joka toimii myös hankkeen ohjausryhmän puheenjohtajana. Lisätietoja Suomen mineraalistrategiahankkeesta antavat GTK:ssa tutkimusjohtaja *Pekka Nurmi* (*pekka.nurmi@gtk.fi*) tai johtava tutkija *Saku Vuori* (*saku.vuori@gtk.fi*). ▀



VAIKUTA JA VASTAA
MINERAALISTRATEGIAN
VERKKOKYSELYYN:

MINERAALISTRATEGIA.FI

Terästeollisuus 2020

– Suunta kohti kehittyviä markkinoita

Strategiajohtaja **Marko Somerma**, Rautaruukki Oyj



Kuva LF

Maailman teräksen käyttö laski viime vuonna yhdeksän prosenttia. EU:ssa käyttö laski kolmanneksella, mutta Aasiassa käyttö on ollut jyrkässä kasvussa.

Rahoitusmarkkinoilta alkanut maailmantalouden taantuma on vaikuttanut voimakkaasti myös terästeollisuuteen. Teräksen käyttö laski World Steel Associationin mukaan koko maailmassa vuonna 2009 lähes yhdeksän prosenttia edellisvuoteen verrattuna.

Euroopassa ja muilla kehittyneillä markkinoilla lasku oli vielä tätäkin voimakkaampaa. Esimerkiksi Euroopan unionin alueella teräksen käyttö väheni yli kolmanneksella. Sen sijaan Aasiassa teräksen käyttö on ollut rajussa kasvussa viime vuosina. Viime vuonna Kiinassa onnistuttiin kasvattamaan teräksen käyttöä lähes 20 prosenttia edellisvuodesta.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Kiina on merkittävästi kasvattanut osuuttaan sekä teräksen käyttäjänä että sen tuottajana. Kiinan osuus maailman teräskäytöstä oli viime vuonna noin puolet, kun sen osuus vuonna 1998 oli vain noin 16 prosenttia. Kymmenestä suurimmasta terästuottajasta viisi on kiinalaisia.

Merkittäviä ajureita teräksen kulukselle kehittyvillä markkinoilla ovat bruttokansantuotteen, teollisuustuotannon ja investointien kasvu. Kansan-

talouksien kehityksen myötä myös teräksen kysynnän ja tuotannon oletetaan kasvavan voimakkaammin kehittyvillä markkinoilla, joissa väestön kasvu ja vaurastuminen sekä urbanisaation jatkuminen luovat kysyntää esimerkiksi rakennus- ja konepajateollisuuteen.

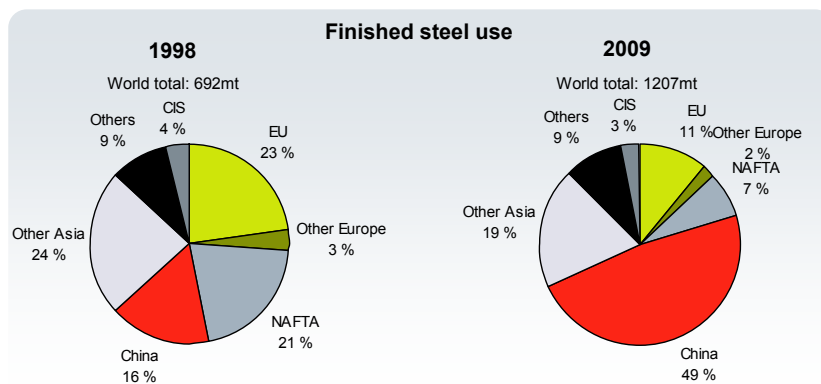
Teräksen käyttö on aina ollut voimakkaasti sidoksissa talouskehitykseen. Kehittyvien markkinoiden talouskasvun ennustetaan jatkuvan selvästi länsimaita voimakkaampana, joten on todennäköistä, että Kiina ja muut kehittyvät taloudet dominoivat vuonna 2020 entistäkin voimakkaammin teräksen käyttöä ja tuotantoa.

Tämä muutos edellyttää teräsyhtiöiltä strategian terävöittämistä ja selkeiden strategisten valintojen tekemistä.

Volyymi- ja kustannuskilpailussa Pohjoismaisilla teräsyhtiöillä on hikinen taival, joten jäljelle jää kolme päästrategiavaihtoehtoa: toiminnan supistaminen ja selkeä keskittyminen kotimarkkinoille, kasvu Itä-Euroopassa tai erikoistuminen valittuun globaaliin markkinasegmenttiin.

Volyymien sijasta meidän pitää entistä enemmän panostaa erikoistumiseen ja nopeuttaa kansainvälistymistä. ▀

Steel consumption shifting to China



Source: World Steel Association

Georakentaminen Aalto-yliopistossa

Vuori-insinöörin menotie Bulevardin Polysteekistä Aalto-yliopistoon



Kuva LF

Eduskunnan keväällä 2009 hyväksymän yliopistouudistuksen tarkoituksena on muuttaa yliopistojen toimintaympäristöä merkittävästi ja luoda uusia mahdollisuuksia monialaiseen ja vahvaan opetukseen ja tutkimukseen. Yliopistot eivät kuulu enää valtiolle vaan ovat itsenäisiä laitoksia tai säätiöitä.

Uudistuksen seurauksena syntyi 1.1.2010 Aalto-yliopisto, joka on Helsingin kauppakorkeakoulun (HSE), Taide-teollisen korkeakoulun (TaiK) ja Teknillisen korkeakoulun (TKK) muodostama tiede- ja taideyhteisö.

Geotieteiden opetus ja tutkimus Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa juontaa juurensa puolentoista vuosisadan taakse, jolloin TKK:n edeltäjä, Tekniska Realskolan aloitti mineralogian opetuksen. Kaivosteollisuuden edistämiseksi perustettiin vuonna 1947 Helsingin Bulevardille Vuoriteollisuusosasto, jonka opetuksen ja tutkimuksen kuuluivat tieteenalat malminetsinnästä metallien jalostukseen. Nykyisin tieteenalat ovat eriytyneet ja muuttuneet lukuisten laitosten ja osastouudistusten myötä. Nykyinen kalliorakentamisen oppituoli on esimerkiksi muotoutunut kaivostekniikan, louhintatekniikan ja kalliotekniikan kautta.

Teknillinen korkeakoulu on jakautunut tiedekuntiin, laitoksiin ja tutkimusryhmiin. Georakentamisen tutkimusryhmä perustettiin Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitoksen yhteyteen vuoden 2010 alusta. Ryhmään kuuluvat kalliorakentaminen, rakennusgeologia sekä pohjarakennus- ja maamekaniikka. Rakennusgeologia pitää sisällään edeltäjänsä taloudellisen geologian ja sovelletun geofysiikan. Sovelletun geofysiikan



Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun hallitus on nimittänyt TKT Mikael Rinteen (s. 1961) kalliorakentamisen professorin virkaan viiden vuoden määräajaksi. Hänen vastuualueelleen kuuluu kalliorakentamisen lisäksi kaivostekniikkaan liittyvä opetus- ja tutkimustyö. Rinne on toiminut suunnittelu- ja konsultointitehtävissä sekä tutkijana TKK:ssa. Hänen erikoisosaamisensa liittyy ydinjätteen loppusijoitustilojen kalliomekaniikkaan sekä numeeriseen raonkasvun mallinnukseen.

professuuria ei prof. Markku Peltoniemen eläkkeelle siirtymisen jälkeen (2009) ole täytetty. Sen opetus- ja tutkimus jatkuvat edelleen ja jatkoa valmistellaan nk. *tenure track* -menettelyn kautta.

Teknillisestä korkeakoulusta valmistuu vuosittain kymmenkunta kalliorakentamisen- ja kaivosinsinööriä. Kaivostekniikan syventymiskohteekseen valinnut osallistuvat vuoden kestävään European Mining Course:en (EMC). EMC tehdään yhteistyössä Teknillisen korkeakoulun, Aachenin (Saksa), Exeterin (Englanti) sekä Delft:in (Alankomaat) korkeakoulujen kanssa. Oppilaat suorittavat vuoden aikana kussakin korkeakoulussa kahden kuukauden mittaisen opintojakson.

Tällä hetkellä kaivosinsinööreistä on akuutti pula jota paikkaamaan on perustettu "OTAFOKUS Kaivos" täydennyskoulutusohjelma. Koulutus tehdään yhteistyössä kaivosyritysten kanssa ja se kestää 1,5 vuotta sisältäen opintojaksoja

Teknillisessä korkeakoulussa sekä harjoittelujaksoja kaivoksilla. Ohjelmaan hyväksytyt ovat pääasiassa jo yhden korkeakoulututkinnon suorittaneita ammattilaisia, joukossa mm. geologeja sekä rakennus- ja prosessitekniikan osaajia.

Geotieteet ja Aalto-yliopiston strategia

Ennen Aalto-yliopiston perustamista TKK:sta, HSE:sta ja TaiK:sta laadittiin laaja kansainvälinen arvio, jonka kohteina olivat tutkimuksen laatu sekä tieteellinen ja yhteiskunnallinen vaikuttavuus, tutkimusympäristö sekä potentiaali nousta tutkimuksen kansainväliseen kärkeen. Yksiköiden saamat arvostamat ylsivät keskimäärin yli hyvän kansainvälisen tason ja monella alueella lähelle erittäin hyvää kansainvälistä tasoa. Vahvuutena nousi myös yhteiskunnallinen vaikuttavuus, mm. kiinteä yhteistyö teollisuuden ja yliopistojen välillä. Kaivos- ja metalliteollisuuden kannalta on huomionarvoista, että Aalto-yliopiston nykyisiä vahvuusalueita ovat mm. laskenta ja mallinnus sekä materiaaliensaaminen. Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden osalta vahvuuksia ovat mm. globaali liiketalouden osaaminen sekä prosessi- ja systeemiosaaminen.

Tätä kirjoitettaessa Aalto-yliopiston strategiasta on esitetty luonnoksia ja sen sisältämiä ajatuksia ollaan jalkauttamassa toimintaan. Strategia pohjautuu em. yliopistoarvion tuloksiin. Korostettuja teemoja ovat tutkimus ja opetus, yhteiskunnallinen vuorovaikutus sekä kansainvälistyminen. Tulevaisuuden monitieteisiksi teemoiksi on nostettu mm. energia- ja luonnonvarojen kestävä käyttö.

Aalto-yliopiston tavoitteiden ja strategian perusteella kaivosaineilla on hyvät edellytykset menestyä uudessa toimintaympäristössä. Selvää on, että tutkimukselle tullaan antamaan aikaisempaa suurempi painoarvo. Kärjistäen voidaan sanoa, että opetusta tarjotaan niille aloille, joilla tutkimus on tiivistä ja tuloksellista, insinöörien kouluttaminen yhteiskunnan tarpeisiin ei yksistään riitä. Tutkimuksen korostaminen ei sinänsä tuo lisää resursseja tutkimusryhmille, vaan tutkimusta tehdään jatkossakin ulkopuolisella rahoituksella. Kaivosteollisuuden moniin tekniisiin, ympäristöllisiin, turvallisuuteen ja talouteen liittyviin haasteisiin tulee etsiä ratkaisuja yhteistyössä yliopiston kanssa, mikäli yliopistotason opetus halutaan varmistaa. ▀

Kaivosteollisuuden toimintaedellytyksistä

Maajohtaja **Krister Söderholm**, First Quantum Minerals Ltd

Suomi oli 1990-luvun puoliväliin asti kansainvälisille kaivosyhtiölle käytännössä suljettu maa. Rajojen avauduttua kansainväliset malminetsijät aloittivat malminetsinnän ja alkoi etsintäpanostuksen vakaa kasvu. Vuoteen 2001 mennessä Suomen etsintäpanostus oli noussut reiluun 40 miljoonaan euroon. Suomen volyymi oli Euroopan suurin ja oli Ruotsiin nähden silloin noin kaksinkertainen.

Hyvän malmipotentialin lisäksi Suomen houkuttelevuutta on lisännyt poliittinen ja taloudellinen vakaus ja hyvä infrastruktuuri. Paras malmipotentiali on lisäksi Pohjois- ja Itä-Suomessa, jossa asutusta ja intressiristiriitoja on vähemmän, työttömyys suurempi ongelma ja ihmisillä positiivisempi suhtautuminen malminetsintään ja kaivostoimintaan kuin Etelä-Suomessa.

Malminetsinnästä vastasi 1990-luvun puoleen väliin asti muutama suomalainen kaivosyhtiö sekä GTK. Vähitellen suomalaiset yhtiöt päättivät luopua malminetsinnästä. GTK on systemaattisesti ja mielestäni hyvin kartoittanut Suomen kallioperää ja sen malmipotentialia. Tuskin mistään maasta löytyy paremmassa kunnossa olevaa geodataa kuin Suomesta. Useimpiin kilpailijamaihin verrattuna kansainvälinen malminetsintäyhtiö on siksi päässyt nopeasti eteenpäin kun ei ole tarvinnut käyttää vuosia kallioperäkartoituksiin, geofysikkaan ja geokemiaan. Tänä päivänä malminetsinnästä vastaavat Suomessa lähes yksinomaan kansainväliset yhtiöt ja GTK. Myös Suomen kaivokset ovat suureksi osaksi siirtyneet ulkomaiseen omistukseen – mihin ei sinänsä liity suurta draamatiikkaa.

Suomen monet merkittävät metallikaivokset loivat aikoinaan pohjan merkittävälle jatkojalostukselle. Tällaisia tärkeitä kaivoksia ovat olleet mm. Ou-



Kuva LF

tokumpu (Keretti), Vihanti, Pyhäsalmi, Kemi ja Siilinjärvi. Kaivosten raaka-aineet loivat edellytykset mm. Harjavalan ja Kokkolan sulatoille sekä Tornion terästeollisuudelle. Tärkeitä kalkkikaivoksia ovat olleet ennen kaikkea Parainen ja Lappeenranta.

Suomessa on pitkään tunnettu uraanikriittisiä alueita ja kahdessa paikassa on pienessä mittakaavassa louhittu uraanimalmia: Enon Paukkajanvaarassa sekä Askolassa. Uraaninetsintää sai ennen tehdä ja sitä tehtiinkin Suomessa ilman suurempia tunteita. Pitkähkön tauon jälkeen uraanin kohonnut hinta ja tietoisuus Suomen uraanipotentialista nousi kansainvälisten yhtiöiden tietoisuuteen ja uraaninetsintä käynnistyi uudestaan noin vuonna 2005. Valitettavasti ”yltiövihreät tuulet”, median ja poliitikoiden tietämättömyys johti maan edun kannalta ikävään tulokseen.

Vuosi 2006 menee aikakirjoihin vuotena jolloin malminetsintä ja kaivostoiminnan edellytykset Suomessa heikkenivät selvästi. Vääriin tietoihin ja kielteisiin asenteisiin perustuvat väitteet siitä, että ”vanhentunut kaivoslaki” aiheuttaa ongelmia maanomistajille ja kunnille johti siihen, että nostettiin esiin vaatimus kaivoslain oleellisesta muutoksesta.

Kaivoslakityöryhmän ensimmäinen esitys sisälsi kaivosalalle huolestuttavia yksityiskohtia. Kaivannaisteollisuus on harvoin ollut niin yksimielinen kuin nyt puolustaessaan toimintaedellytyksiään. Syytä onkin; valtausmaksut ovat jo nyt kansainvälisessä vertailussa maailman korkeimpia. Valtaushakemuksen käsittely vie nyt kuulemisen takia noin vuoden, mikä on aivan liikaa.

Kanadalainen Fraser Institute julkaisee vuosittain listan eri maiden kaivosmyönteisyydestä. Suomi oli tässä listassa muutama vuosi sitten aivan kärkipäässä mutta viimeisimmässä listassa Suomi oli pudonnut sijalle 14. Ruotsissa saa uuden valtauksen muutamassa viikossa, maksu on siellä ensimmäisenä vuonna 4 SEK eli noin 40 senttiä/ha/vuosi. Suomessa maksut ovat tänään 16.75 € ja kaivoslakiesityksessä esitetään nostettavaksi 20 euroon/ha/vuosi. Suomessa korvataan kuitenkin lisäksi nyt maanomistajalle kaikki malminetsinnästä aiheutetut vahingot. Ei siksi ole yllätys että malminetsintäpanostus on Ruotsissa viime vuosina kasvanut nopeammin kuin Suomessa ja Ruotsi on selvästi ohittanut Suomen. Toivoa sopii, että eduskunnassa kaivoslain käsittelyssä maan etu ja kilpailukyky nousevat nykyistä tärkeämpään asemaan. Näyttää siltä että kaivoslakityöryhmä on ajanut ennen kaikkea maanomistajien etua. Muissa Euroopan maissa valtio päättää kaivosmineraalien käytöstä. Maanomistaja ei kalliiossa olevia malmeja omista, miksi siis pitäisi maksaa ylisuuria korvauksia maanomistajille?

Työvoiman saanti on useasta syystä ollut alalle syy huoleen: eläköityminen kiihtyy, uusia kaivoksia avataan, osa akateemisista ”karkaa” muihin pohjoismaihin ja koulutusta ei ole riittävästi järjestetty. Yliopistot ovat yhdessä teollisuuden kanssa viime vuosina järjestäneet mm. muunnoskoulutusta sekä räätälöityjä, kaivosyhtiöiden osittain rahoittamia kursseja. Työnjohtoa on taas ryhdytty kouluttamaan ja usealla paikkakunnalla on järjestetty ja tullaan vielä järjestämään koulutusta myös työntekijöille. Tilanne on siis tältäkin osin parantunut.

Suomen kaivokset ovat useimmiten moderneja, pitkälle automatisoituja ja tehokkaita. Hiljattain on avattu Talvi-vaaran, Kittilän ja Jokisivun kaivokset ja päätös on tehty mm. Kevitsan ja Pampalon kaivosten avaamisesta. Lisäksi muutama muu kaivosohjelma etenee kohti tuotantoa joten tilannetta voidaan pitää melko lupaavana.

EU on vihdoinkin reagoinut suureen riippuvuutensa ja riskin mikä liittyy varsinkin metallien tuontiin EU:n ulkopuolelta ja on tehty aloitteita omavaraisuuden parantamiseksi ja malmivarojen kartoittamiseksi. Fennoskandian kilven hyvä malmipotentiali takaa jatkossakin sen että kiinnostus malminetsintään ja kaivostoimintaan säilyy Suomessa – kunhan pidetään huoli siitä, että kaivoslain valmistelussa maan etu huomioidaan myös käytännössä. ▀

Kalliorakentamisen näkymät pohjoismaissa

Aluejohtaja **Kari J. Korhonen**, Lemminkäinen Infra Oy

Lemminkäinen päätti vuonna 1994 aloittaa tunnelirakentamisen Ruotsissa. Aluksi filiaalikonktorin ja nykyisen tytäryhtiön toiminta on ollut jatkuvaa ja alkuhaasteiden jälkeen kannattavaa. Muissa pohjoisissa on myös tehty kalliorakentamisen tarjoustoimintaa ja Norjassa on tehty pari erillisprojektia, mutta vakiintunut asema on toistaiseksi vain Ruotsissa.

Ruotsin toiminnan osuus kasvoi Norrlandin Botniabanan projektin jälkeen ja Ådalsbana-projektin ansiosta ennätyslukemiin. Vuosina 2006–2008 Lemminkäinen teki kalliorakentamista enemmän Ruotsissa kuin Suomessa. Lemminkäinen on myös ollut Ruotsin johtava ja suurin liikennetunneleiden louhija vuosina 2007 ja 2008.

Ruotsissa infrarakentamisen volyymi investointeina mitattuna on ainakin

viimeisen 10 vuoden aikana ollut keskimäärin kaksinkertainen verrattuna Suomen infra-alan investointeihin. Norjassa infrarakentamisen kokonaisvolyymi on ollut viime vuosina samaa luokkaa kuin Ruotsissa ja vuosina 2008 ja 2009 investointien määrä on ollut jopa suurempi kuin Ruotsissa. Maantieteelliset olot ja paikalliset maaston muodot vaikuttavat kalliorakentamisen määriin liikenneväylähankkeissa. Kalliorakentamishankkeiden kokonaisvolyymi Ruotsissa on investoinneissa mitattuna ollut yli kolminkertainen Suomeen verrattuna. Norjassa toteutuneiden projektien määrä vaihtelee voimakkaasti vuosittain mutta tunneleiden osuus rakentamisen volyymistä on ollut suhteellisesti suurempi kuin Ruotsissa.

Maailmanlaajuinen talouslama iski voimakkaasti myös pohjoismaihin vuoden 2008 aikana. Ruotsin hallitus reagoi selvästi nopeimmin verrattuna muihin pohjoismaihin. Valtio päätti elvytystoimista ja lisäbudjetista jo vuoden 2008 lopulla. Elvytysrahaa sijoitettiin liikenneväyliin, teihin ja rautateihin. Talouslama ei juurikaan vaikuttanut Ruotsin maanrakennusalaan. Suuria tunnelihankkeita saatiin käyntiin nopeasti vuonna 2009.

Esimerkiksi ratahankkeet Citybanan ja Tvärbanan Tukholmassa. Kaudella 2009-2010 aikoo Trafikverketiksi yhdistyneet Banverket ja Vägverket tilata erilaisia maanalaisia väyliä yhteensä 4,5 Mrd kruunun edestä. Vuonna 2011 näyttää volyymi tilapäisesti pienenevän puoleen eikä isoja selkeitä kalliotunnelihankkeita näytä käynnistyvän. Aikaisintaan vuonna 2012 alkaa Ruotsin suurin kalliorakennusprojekti Förfärfart Stockholm. Tähän pääkaupungin ohikulkutiehen liittyy 2 x 18 km moottoritietunnelia.

Tukholman ja Etelä-Ruotsin suuret hankkeet ovat aiheuttaneet myös sen että kilpailutilanne on kiristynyt merkittävästi. Aivan uusia urakoitsijoita on ilmestynyt markkinoille Keski-Euroopan halpatyömaista. Esimerkiksi Citybanan viidestä tunneliurakasta vain ensimmäisen eli päärautatieaseman tunneliurakan voitti perinteinen ruotsalainen yritys. Mahdollisesti lähitulevaisuudessa näitä uusia urakoitsijoita tullaan näkemään myös Suomen tunnelimarkkinoilla.

Tulevaisuus tuo mukanaan uusia haasteita. Yksinkertaisia kallioon louhitavia pelkkiä tunneleita urakoidaan entistä vähemmän. Hankemuodot monipuolistuvat ja rakentamisen valmiusaste sekä laatutaso kasvavat. Kasvaneet ympäristövaatimukset konkretisoituvat. Kaikesta tästä seuraa että pohjoismaissa voi pääurakoitsijana toimia ainoastaan yritykset, joilta löytyy monipuolinen palvelutarjonta kaikilta rakentamisen osa-alueilta sekä ammattitaitoinen ja kielitaitoinen projektin johtohenkilöstö. Kokemuksesta voidaan sanoa että englanninkielellä ei pohjoismaissa pitkänpäälle rakennella. ▀



Kari J. Korhonen (kuvan keskellä, toisella rivillä) kuuntelemassa edellistä puhujaa. Kuva LF

Metallien ja raaka-aineiden hintakehitysnäkymät

Analytikko **Jari Harjunpää**, Pankkiiriliike Öhman

Pitkän kuivan kauden päätteeksi kaivosteollisuus on päässyt nauttimaan uudesta renessanssista metallien hintojen ripeän nousun tahdittamana vuoden 2004 jälkeen.

Metallien reaali hinnat ovat olleet laskussa vuodesta 1980 lähtien suhteellisen lyhyitä nousutrendejä lukuun ottamatta. Nimellishinnat nousivat varsin maltillisesti vuodesta 1980 aina vuoteen 2004 asti, kunnes ne hypähtivät voimakkaasti ylöspäin saavuttaen hintapiikin vuoden 2008 aikana. Nousutrendi katkesi Yhdysvalloista alkaneeseen pankkikriisiin ja sen aiheuttamaan globaaliin lamaan. Poikkeuksellisen voimakkaasta teollisuustuotannon supistumisesta huolimatta metallien hinnat ovat nopean laskun jälkeen palanneet suhteellisen korkealle tasolle.

Vaikka eri metallien hinnat määräytyvät erillisillä markkinoilla mineraalien käyttötarkoituksen, luonnossa esiintymisen ja kauppatajopen vaihtelun vuoksi, ovat hinnat pitkällä aikavälillä usein yhteisintegroituneita eri metallien substituution ja komplementaaristen käyttötarkoitusten vuoksi, talouskasvun toimiessa yhteisenä kasvun ajurina. Talouskasvun lisäksi metallien kysyntää yhdistää metalli-intensiivisyyden kehitys (BKT per henkilö / metallin kulutus per henkilö), joka pääosin selittää monien metallien, kuten rautamalmien, heikon hintakehityksen 1980- ja 1990-luvuilla, reaali BKT:n per henkilö kasvettua nopeammin kuin metallin kulutuksen per henkilö. Kiinan nopea ja investointivetoinen kasvu käänsi globaalin metallien kysynnän vahvaan nousuun kiihdyttäen talouskasvun metalli-intensiivisyyttä Kiinan kiinteiden investointien osuuden BKT:stä nousesta vuoden 2004 51.3:sta %:sta vuoden 2009 67:ään %:iin.

Kiinassa jatkuva rakenteellinen muutos, hallituksen investoimissa vahvasti infrastruktuuriin ja uusien teollisten työpaikkojen luomiseen yhdessä yksityisen sektorin kanssa, yhdistettynä muuttoliikenteeseen maalta kaupunkien, luo metallien kysynnälle vahvat

kasvunäkymät seuraaviksi 15-20 vuodeksi, unohtamatta jälkijunassa seuraavaa Intiaa. Kysynnän yhdistäminen tarjontaan, jota rajoittaa metallimalmien köyhtyminen ja tuotantokustannusten kasvu (uusien esiintymien vaatiessa entistä useammin maanalaista louhintaa ja tiukempia ympäristöstandardeja) antaa aiheen olettaa metallien hintojen nousevan merkittävästi seuraavan 15-20 vuoden aikana. Hintojen kehitystä rajoittavat jonkin verran tehostuvat metallien jalostusteknologiat sekä uusien materiaalien todennäköinen kehittämien ja käyttöönotto.

Vahvoista kysynnän kasvutekijöistä ja rajoittavista tarjontatekijöistä huolimatta metallien lyhyen aikavälin hinnat tulevat todennäköisesti heilahtelemaan voimakkaasti talouden syklien mukana. Vahvasta keskusjohtoisesta talouskas-

vun vaalimisesta huolimatta talouden syklit tulevat aika-ajoin heiluttamaan myös Kiinaa vaikuttaen voimakkaasti globaaliin metallien kysyntään ja hintoihin lyhyellä aikavälillä. Oman lisänsä hintaheilahteluihin tuovat hyödykkeisiin sijoittavat rahastot ja rahapolitiikka, joiden vaikutus on nähtävissä hintojen ja metallien kysyntään suhteutetun LME:n metallivaraston tason korrelaation heikentymisenä.

Lopuksi, vaikka aiheena ovatkin metallien ja raaka-aineiden hintakehitysnäkymät ja niihin vaikuttavat tekijät, en lähde veikkamaan eri metallien hintakehitystä lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä vaan tyydyn LME:n termiin sopimusten osoittamiin hintakäyriin, jotka implikoivat esim. kuparille keskimäärin 0,6% laskua seuraavalle kolmelle vuodelle, kun taas alumiinin hintojen odotetaan vastaavasti keksimäärin nousevan 4% vuodessa. 15 vuoden horisontille veikkaukseni keksimääräisestä hintanoususta kuparille on 3% p.a. Aika näyttää osuinko edes lähelle oikeaa.▲



Kuva LF

vimelco Telestackin tela-alustainen **TC-kuljetin** maksaa itsensä takaisin alle vuodessa verrattuna kantamiseen pyöräkuormaajalla. Myös radiaali- ja teleskooppimallit, 200-2000 t/h.



binder+co **Seulominen ei ole koskaan ollut helpompaa.** Itävaltalaisen Binder+Co:n **BIVITEC** sanelee uudet standardit vaikeasti seulottaville materiaaleille. Kaksiosisku yksinkertaisella voimansiirrolla ja seulapaneelin aggressiivinen liike takaa parhaan erottelutarkkuuden hankalillekin materiaaleille...



...BIVITEC aloittaa siitä mihin muut seulat lopettavat

www.vimelco.fi

Vimelco Oy | Kerkkolankatu 28, 05800 Hyvinkää | Kivitaluskoneet: Jukka Hakkarainen, 050 4568141; Mika Lampinen, 050 4568142 | Kierrätys- ja jätteenkäsittelytekniikan koneet: Lauri Rahikainen, 050 4568143; Jarmo Syrjälä, 050 4568144



Kierrätysympäristön ja toimialakentän monipuolistuminen

Johtaja **Risto Pohjanpalo**, Kuusakoski Oy

Kierrätysala joutui uusien haasteiden eteen kun globaali talousjärjestelmä ajautui voimakkaaseen taantumaan syksyllä 2008. Raaka-aineiden hinnat romahtivat nopeasti ja aiheuttivat merkittäviä vaikeuksia kierrätysalan yrityksille. Korkeasuhdanteen aikana hankitut kierrätysraaka-aineet jouduttiin myymään jalostuksen jälkeen markkinoille, joilla oli tapahtunut hintojen romahdus, jos ostajaa ylipäättään löytyi.

Hinnat ja kysyntä ovat elpyneet hitaasti kesästä 2009 alkaen mutta syksyn 2008 tapahtumat jättivät pysyvät jäljet kierrätysalaa.

Kierrätysalan draivereita ovat kestävä kehityksen periaatteet. Kierrätysastetta on eri puolilla maailmaa pyritty nostamaan lainsäädännön kasvavilla ympäristövaatimuksilla. EU on tässä kehityksessä suunnannäyttäjä ja vaatii jäsenmailtaan yhteneväistä ympäristölainsäädäntöä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston hyväksymä jätedirektiivi (12/2006/EU)

määrittää selkeät tavoitteet ja reunaehdot miten jäsenmaiden tulee ympäristöpolitiikkaa säätelevää lainsäädäntöä rakentaa. Kaatopaikoille päätyvän jätteen määrää tullaan merkittävästi rajoittamaan ja samalla kehittämään uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja energiahyödyntämistä.

Jätedirektiivi perustuu viisiportaiseen jätehierarchyaan, joka jäsenmaiden on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä vuoteen 2011 mennessä. Viisiportainen jätehierarchya: jätteiden synnyn ehkäiseminen, uudelleenkäyttö, kierrätys, energiahyödyntäminen, loppusijoitus (kaatopaikkaus).

Suomen jätelain kokonaisuudistus on parhaillaan menossa ja työryhmän esitys on lausuntokierroksella. Uusi jätelaki, jossa huomioidaan EU:n vaatimukset astunee voimaan keväällä 2011.

Kierrätys on globaalia liiketoimintaa. Kiina ja Intia ovat määränpaita kierrätysmateriaaleille. Siellä on voimakas kysyntä, koska esimerkiksi terästä tarvitaan valtavat määrät paikallisen infrastruktuurin rakentamiseen. Edullinen työvoima on mahdollistanut laajan manuaalisen käsittelyn ja esimerkiksi Kiinaan on syntynyt paljon korkeatasoisia kierrätyspuistoja, joissa materiaalien käsittely tapahtuu ympäristöasiat huomioiden.

Edulliset merirahdit mahdollistavat materiaalien pitkät toimitusmatkat ja

Kiinan sekä Intian kova kysyntä ovat tehneet niistä kierrätysmateriaalien suurkäyttäjiä.

Kierrätysala keskittyy sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti, koska tarvitaan kykyä investointeihin ja samalla yhtiöt laajentavat toimintaansa uusiin kierrätysmateriaaleihin.

Kuusakoski Pohjoisen-Euroopan johtavana kierrätysyrityksenä on myös uusinnut strategiansa vastaamaan uutta kierrätysympäristöä.

Yhtiö hakee kasvua perinteisen metallienkierrätyksen lisäksi lisäämällä palveluliiketoimintaansa. WEEE (elektroniikkaromu) on voimakkaimin kasvava jätevirta EU-alueella. Kuusakoski pyrkii kasvamaan voimakkaasti WEEE-liiketoiminnassa etenkin kotimarkkinoiden ulkopuolella esimerkiksi Yhdysvalloissa. Uudelleenkäyttö- (ReUse) palvelut ovat myös voimakkaasti kasvava uusi liiketoiminto.

Purku- ja rakennusjäteliiketoiminta kasvaa ja kopioidaan myös Suomen ulkopuolisille markkinoille. Rakennusjäte on hyvä esimerkki laajentumisesta uuteen materiaaliin samalla hyödyntäen olemassa olevaa infrastruktuuria.

Kuusakoski tulee jatkossa kehittämään bioenergian hankintaa nopeasti. Tämä tarkoittaa käytännössä energia-puun kuten metsätähteiden talteenottamista, logististen ratkaisujen kehittämistä ja polttoaineen toimittamista paikallisille energian käyttäjille. ▀

I ♥ tunnelling & mining!*

* It's for my future

- > More than 7500 vehicles on the market
- > More than 60 countries being served
- > More than 45 years of experience

Visit us at
bauma Munich 2010
19.-24. April
Hall B3/Booth 225

bauma
2010



www.normet.com

Tell us your needs!

Normet International Ltd • Neuhofstrasse 3D • CH-6340 Baar • Switzerland • T +41 (0)41 768 52 00 • F +41 (0)41 768 52 11
Normet Asia Pacific Pty Ltd • 16D Ashwin Parade • Torrensville • (PO Box 772, Torrensville Plaza) • SA 5031 • Australia • T +61 8 8152 77 00 • F +61 8 8152 06 67
Normet Americas, Inc. • 19116 Spring Street • PO Box 105 • Union Grove • WI 53182 • USA • T +1 262 878 5760 • F +1 262 878 5763
Normet do Brasil Ltda • 210 Sebastião Fabiano Dias Street, 1507 Room • Belvedere • Belo Horizonte, Minas Gerais CEP 30320-690 • Brasil • T +55 (31) 2511-9511
Normet Oy • Ahmolanatie 6 • FI-74510 Iisalmi • Finland • T +358 (0)17 83241 • F +358 (0)17 823 606
info@normet.fi • www.normet.fi

Oletko valmis valloittamaan markkinat?

Valloita markkinat kehittämällä toimintaasi ja tuotteitasi. Meiltä saat siihen eväät:
Raex-kulutusteräksen, luotettavat toimitukset sekä uusia, ennakkoluulottomia ideoita.
www.ruukki.com/fi/raex

Tekniikan lisensiaatti Tapani Järvinen tunnetaan Outotecin luoja ja ensimmäisenä toimitusjohtajana. Tapani saattoi, jäädessään eläkkeelle ja luovuttaessaan vuodenvaihteessa toimitusjohtajan tehtävät Pertti Korhoselle, tehdä sen hyvällä mielellä. Outotec on lyhyehkön historiansa aikana noussut arvostetuksi kansainväliseksi teknologia-toimittajaksi. Kotimarkkinoillakin yrityksen menestys on huomattu. Suomen Kuvalehti valitsi maaliskuussa Outotecin Suomen kasvuyritykseksi vuonna 2010.

Tapani Järvinen: Maailma opettaa



Maarit ja Tapani Järvinen

Teksti ja kuva **Bo-Eric Forstén**

Kasvu alkoi jo Outokummun aikana. Lurgin osto vuonna 2001 toi lisää vauhtia kehitykseen. Lopullisen hyväksynnän Tapani Järvinen kumppaneineen sai konseptilleen, kun yritys vietiin pörssiin Outokumpu Technology -nimisenä vuonna 2006.

Tapani Järvinen muistelee sitä aikaa yhtenä uransa kohokohtana.

"Siitä tuli varsinainen 'once in a lifetime experience'. Kiersimme Vesa-Pekka Takalan ja Rita Uotilan kanssa noin kuu-kauden intensiivisen jakson juuri ennen listautumista Euroopassa ja USA:ssa vakuuttamassa sijoittajille miten hyvä kohde meillä oli tarjottavana. Tulostakin syntyi. Listallamme oli noin sata potentiaalista ostajaa, heistä peräti 75 lähti mukaan. Prosessi jatkui sen jälkeen lukuisina "Road Show" -tapahtumina eri puolilla Eurooppaa ja USA:ta".

Tapanin mukaan kierros antoi teknologiamiehelle mahdollisuuden tarkastella maailman menoa uudesta näkövinkkelistä.

"Sai jonkinlaisen kuvan siitä, millä rahalla pyörät isossa maailmassa oikeastaan pyörivät. Olihan se raskasta lentää ristiin rastiin, kotona kävin välillä kääntymässä, mutta kyllä matkailu avarsi. Oppia ja mukavia muistoja tuli roppakaupalla".

USA:n osuus on viime vuosien aikana ollut usein hänen ajatuksissaan.

"Kuten koko listautumisprojektin ulkomaan asioissa sielläkin turvauduimme käytännön järjestelyissä nyttemmin

kyseenalaista kuuluisuutta niittäneen Lehman Brothers'in apuun. He hoitivat toimeksiantomme moitteettomasti. Ei Outotecistä mitään kuplaa tullut".

Listautumisen jälkeen jatkokin on sujunut Outotecin kohdalla enemmän kuin hyvin.

"Outotec on tänään liikevaihdoltaan miljardin euron yritys. Mitään sellaista emme edes voineet kuvitella, kun suunnittelimme pörssiin menoa. Liikevaihtohan oli edellisenä vuonna, 2005, vasta ylittänyt 500 miljoonan € tason.

Johtamistaidot hankittu maailmalta

Outotec on komea päätösluku Tapani Järvisen johtajauralle. Outotecin toimitusjohtajana hän pääsi soveltamaan niitä taitoja, jotka hän kolmen vuosikymmenen ajan oli hankkinut hyvin moninaisissa tehtävissä eri puolella maailmaa.

Tapani Järvinen huomauttaa, että huomattavan osan johtamistaidostaan

hän on hankkinut kantapään kautta. Maailmassa on erittäin paljon asioita, joihin ei koulunpenkillä törmää.

Hänen kokemuksistaan saattaa olla hyötyä nuoremmalle polvelle, varsinkin heille, jotka suunnittelevat uran uomista kansainvälisissä tehtävissä.

Seuraavassa vapaavalintaisia otteita Tapani Järvisen kertomuksesta siitä, miten hänestä vuosien varrella kehittyi kansainvälisen teknologiatoimittajan ykkösmies.

Meksikosta se alkoi

Tapanilta jäi osa teekkarielämän iloista kokematta. Hänet draftattiin Koneen palvelukseen jo neljänneltä vuosikursilta, ja tuli kiire valmistua. Työura lähti liikkeelle nosturisuunnittelijan tehtävissä jo ennen miehen valmistuttua DI:ksi 1971. Työtehtävien vaativuustaso nousi, kun DI:stä tuli samanaikaisesti ukkomies ja lisensiaatti.

"Maaritin kanssa meillä oli yhteinen halu nähdä maailmaa, ja tilaisuus tuli

vuonna 1980. Lähdettiin Mexio Cityyn, jossa Kone oli ostanut nosturitehtaan. Minusta tehtiin tehtaan teknillinen johtaja. Nuorelle perheelle, meillä oli kaksi pientä lasta, se oli iso elämänmuutos”.

Kolme vuotta Meksikossa loi vahvan perustan Tapanin jatkouralle kansainvälisissä tehtävissä.

”Espanjan kielen oppiminen avasi meille suoran yhteyden meksikolaisten arkeen ja elämäntyyliin. Suomalaiselle insinöörille teki terää huomata, että ihmisten käyttäytymisessä pätevät samat säännöt missä tahansa liikkuu. Tavassa tehdä työtä saattaa olla eroavaisuuksia, mutta yhtä ylpeitä ihmiset ovat osaamisestaan ja työnsä tuloksista. Samalla tavalla he motivoituvat ja innostuvat. Vaikka emme aluksi osanneet kieltä laisinkaan, olo Meksikossa ei koskaan tuntunut vaikealta”.

Paluu Suomeen sen sijaan ei ollut yhtä helppoa.

Tapani oli opiskeluaajasta lähtien ollut yhden ja saman Koneen palveluksessa ja rupesi 40 vuoden merkkipaalun lähestyessä miettimään löytyisikö sitä vihreämpää ruohoa muualta.

Näin hän vuonna 1985 vaihtoi alaa ja siirtyi Outokummun kuparivetämön johtajaksi Poriin.

Siihen aikaan Outokumpu kansainvälistyi ripeään tahtiin yritysostojen kautta. Neuvostoliitto oli vielä täysissä voimissa ja Berliinin muuri pystyssä. Suomalaisille EU-jäsenyys oli hyvin kaukainen haave.

Kova koulu Espanjassa

Outokumpu pyrki, kuten muukin teollisuus, saamaan jalansijaa EU:n sisältä ja tilaisuus avautui Espanjasta. Outokumpu osti espanjalaisen kuparin valmistajan Iberica del Cobre.

”Vuonna 1991 minut lähetettiin sinne kaapimaan raha Suomeen. Vähän siihen suuntaan ajatukset kävivät täällä Suomessa. Todellisuus, joka minua odotti, oli hyvin erilainen. Jouduin melkoiseen hullunmyllyyn”.

Tapani antaa ymmärtää, että hänen työnantajansa oli lähtenyt kaupantekoon takki huonosti napitettuna.

”Kauppahinnan edullisuus varmaan jo indikoi jotain tuotantolaitosten kunosta. Ajankohta osoittautui niin ikään haastavaksi. Espanja koki uutena EU-jäsenenä kovia. Maan teollisuus oli elänyt tullimuurien suojassa. Kun ne yhtäkkiä olivat poissa, kilpailukykykin hävisi. Lisäksi yllätyksenä tuli Espanjan työlainsäädännön tiukkuus ja AY-liikkeen toimintatapojen erikoisuudet. Näistä seikoista johtuvat seuraukset minä yrityksen toimitusjohtajana sain

kyllä tuntea nahoissani”.

Yritykseltä loppuivat rahat, ja Tapanilla oli haastava saneerausurakka edessään.

Pääkonttori oli Madridissa, mutta tehtaista toinen sijaitsi Bilbaossa Baskimaalla, jossa ETA:n toiminta loi ylimääräisiä jännitteitä. Toinen tehdas sijaitsi Cordobassa, Andaluciassa, jonka alueen kulttuuritausta oli ehkä enemmän tunnettu Sevillana-tanssien synnyinkehtona kuin tiukan tuotantotehokkuuden edelläkävijänä. Yrityksellä oli alkuvaiheessa noin 1700 työntekijää, mikä oli ainakin noin puolet liikaa kustannus- ja kannattavuusnäkökohdista katsottuna.

AY-väki oli kovana

Suomalaisista opeista ei ollut tässä ympäristössä paljoakaan käyttöä.

Ilmeni, että ainoa ulospääsy oli hakea yritys velkasaneeraukseen. Sellainen oli siihen aikaan jo varsin yleisesti käytössä Espanjassa ja sille oli selvät säännöt. Velkasaneerauksessa paineet kohdistuvat erityisesti yrityksen toimitusjohtajaan. Lain mukaan oikeudella on valtaa laittaa toimitusjohtaja kalterien taakse saneerausprosessin ajaksi, moni toimitusjohtaja on nimittäin ottanut pitkiä, kun talous on romahtanut.

”Minä en joutunut lusimaan, mutta prosessi oli raskas. Piti tarkoin miettiä miten paljon anteeksiantoa lähti pyytämään ja sen jälkeen piti materiaali-toimittajille ja muille velkojille kertoa, ettei rahaa nyt tule. Samanaikaisesti käydyt neuvottelut henkilöstön edustajien kanssa eivät olleet helpoimmasta päästä”.

Tapanin mieltä painoi myös se, ettei Suomen päässä täysin ymmärretty mistä oli kysymys. Espanjan viranomaisilla sen sijaan oli siitä selvä kuva:

”Kun kävin pyytämässä lisää lievitystä, minulle sanottiin ”Ei ole meidän vika, että menitte ostamaan tällaisen yrityksen, tähän alaa tunnente paremmin kuin me”.

Tapani myöntää, että hän ajatuksissaan välillä tunsikin olevansa lähempänä espanjalaisia kuin suomalaisia.

”Ymmärsin hyvin henkilöstön näkökantoja. Mitään eläkesysteemiä ei ollut. Ainoana turvana oli käytäntö, jossa irtisanottu henkilö sai 1-2 vuoden palkan käteen jättäessään yrityksen. Neuvottelut olivat tiukat, mutta pääsimme yhteisymmärrykseen ja muistaakseni käytännössä ilman lakkoiluja kiitos erinomaisen paikallisen hr-tiimin, jonka kanssa neuvottelimme ja ideoimme ratkaisut yhdessä AY:n kanssa. Henkilöstöstä noin 900 jäi taloon ja uuden

yrityksen rakentaminen puhtaalta pöydältä tapahtui osin myös EU:n ja paikallisen aluehallinnon tuen turvin”.

Tapani myöntää, että hän puolitoista vuotta kestäneen saneerausprosessin aikana oppi paljon tärkeitä asioita, varsinkin ihmisten käyttäytymisestä. Silti hän pitää jaksoa uransa vaikeimpana aikana.

”Maarit on kertonut, että kun neuvottelut olivat pahimmillaan, puhuin espanjaa unissanikin”.

Chilessä hyvä olla

Espanjan jälkeen seurasi heti uusi ulkomaankomennus. Perheen uudeksi kotipaikaksi tuli kuudeksi vuodeksi Santiago de Chile.

”Uusi projekti, Zaldivarin kaivoksen rakentaminen, oli täysin edellisen vastakohta. Yhdessä kanadalaisen partnerin kanssa rakensimme alusta lähtien uuteen teknologiaan perustuvan kuparikaivoksen. Rakennusvaiheessa työllistimme 3000 miestä ja 800 sai kaivoksesta pysyvän työpaikan. Se oli hienoa aikaa, toiminta kehittyi päivä päivältä ja kaikki olivat innoissaan mukana. Sittemmin tuli viesti Suomesta, että Outokumpu satsaa ruostumattomaan teräkseen ja tarvitsee rahaa”.

Kaivos pantiin myyntiin ja molemmat osapuolet ilmoittivat myyvänsä osuutensa. Outokumpu sai hyvän rahan osuudestaan, ja kanadalaiset ottivat sitten kuitenkin vielä jatkoaikaa omistukselleen, kun loppupeleissä käyttivät etuosto-oikeuttaan ja ostivat Outokummunkin osuuden.

”Chileläiset työntekijät olivat ihmeissään. Kysyivät mitä he olivat tehneet väärin. Tänään he eivät enää sitä kysy. Chileläiset kaivosmiehet ja bakteerit pitivät kaivoksen täydessä toiminnassa. Kaivoksen elinikä on tänään melkein samat 17 vuotta kuin silloin, kun lähdettiin liikkeelle. Zaldivar on edelleen hyvä ja kannattava kuparikaivos”.

Palattuaan kotimaahan kaivosmies Järvinen oli osaltaan mukana myymässä yhtiön kaivoksia ja sulattotoimintoja. ”Joidenkin mielestä halvalla menivät, mutta jälkiviisaushan on aina ollut parasta laatua viisautta. Taisi siinä olla yksi Talvivaarakin joukossa”.

Kun kaivostoiminta oli paketissa, Tapania odotti Outokummun teknologiaosaamisen tuotteistaminen. Sekin tehtävä onnistui häneltä mukavasti.

Tänään Tapani Järvinen seuraa Outotecin toimintaa yhtiön hallituksesta käsin ja samanlainen näköalapaikka hänelle on annettu myös toisen vanhan työnantajajan puolesta, Konecranesin hallituksessa. ▶

”Maatalon poikana sain kasvaa ja varttua turvallisessa ja puhtaassa ympäristössä. Se oli hyvä alku elämälle”, toteaa Tapani lapsuudestaan. Tapanin isä, Toivo 93 v, asuu edelleen kotitalallaan muutaman kilometrin päässä Lemun kirkonkylästä.

Kylän raitilta maailmalle

Tekstit **Bo-Eric Forstén**

”Olihan se mukavaa aikaa. Koulua käytiin kirkonkylässä ja kirkonkylän kioski oli meidän nuorten kokoontumispaikkana vapaa-aikana. Meitä oli kymmenkunta samanikäistä, jotka liikuimme yhdessä. Siinä porukassa oppi toimimaan ryhmässä”.

Urheilulla oli keskeinen asema nuoren Tapanin elämässä. Kesällä ohjelmassa oli yleisurheilua ja jalkapalloa, talvella hiihtoa ja lätkää. Seuran nimi oli *Lemun Visa*.

”Kokeiltiin melkein kaikkia lajeja mitä eteen tuli. Siihen aikaan vanhemmat elivät vielä omaa elämäänsä, jälkikasvu polki pyörällä kouluun ja harjoituksiin. Jatkuva liikkuminen ja maalaistalon työt takasivat hyvän peruskunnon”.

Tapani muistaa, että häntä harmitti se, että vapaa koulusta useimmiten tiesi komennusta maataloustöihin.

”Niitä riitti. Hoidimme elukoita, harvensimme sokerijuurikkaita, olimme mukana heinäpelolla, talvella taas auttoimme isää metsätöissä. Koulutus oli monipuolinen”.

Ensimmäisen askeleen globalisoinnin suuntaan Tapani otti aloittaessaan oppikoulun Mynämäellä.

”Matkaa Mynämäelle ei ollut kuin vähän päälle 20 km, mutta koulubus-

si kiersi kylää ympäri maakuntaa niin, että matkaan kului tunti. Lauantaisin, kun koulussa tehtiin puolta päivää, en usein malttanut odottaa bussia, vaan turvauduin polkupyörään. Täyttyessäni viisitoista sain mopon, ja Jupiterilla matka taittui mukavasti”.

Mynämäen yhteiskoulu oli suhteellisen nuori. Ennen Tapanin luokkaa se oli tuottanut ylioppilaita ainoastaan parisen vuotta.

”Se oli hyvä koulu, antoi kelvollisen perusopetuksen. Luin pitkän matematiikan ja sen turvin pärjäsin myöhemmin polin pääsykokeissa”.

Tekniikan miehenä Tapani ottaa esille yllättävän yksityiskohdan:



Tapani Järvinen työpöytänsä takana Kone Oy:n palveluksessa Meksikossa.



Kuvat Tapani Järvinen arkistosta.

Tapani Järvinen Zaldivar Copper Minen kaivoksella Chilessä. Mukana Maarit vaimo sekä lapset Noora ja Jussi.

”Siihen aikaan opetusohjelmaan kuului kasvien keräily. Oppilaiden joukossa tämä koettiin silloin lähinnä koulukiusaamisena. Sen merkitystä ei ymmärretty. Myöhemmällä iällä olen muistanut herbaariotani kiitollisuudella. Liikkuessani maailmalla olen ihmetellyt miten heikosti puita, kasveja ja ylipäänsä luontoa tunnetaan. Kun jotain kysyy, vastaus on yleensä *‘I don’t know’* (tai kun englantilaiselta kysyy: *‘What is that black bird’* vastaus yleensä on *‘I think that is blackbird’*). Tuntuu mukavalta kun voi suomalaisena joskus töräyttää latinankielisenkin nimen”.

Saatuana valkolakkinsa keväällä 1965 Tapani matkasi Helsinkiin ja Otaniemeen, missä kuukauden kestävä karsintakurssi odotti.

”Kurssi ja pääsykokeet onnistuivat hyvin, sain opintopaikan koneosastolta. Reissu oli muutenkin hyödyllinen kokemus nuorelle miehelle, jonka ulkomaailma oli siihen saakka päättynyt Turkuun”.

Ennen opintoja Tapani aloitti asepalveluksensa Porin Rykmentissä Turussa.

”Armeijassa oppi olemaan erilaisten ihmisten kanssa. AUK:ssa ja RUK:ssa sai sen lisäksi arvokasta johtamiskoulutusta”.

Opiskelut koneosastolla sujuivat hyvin lujusopin merkeissä, ja neljännellä vuosikurssilla Tapanista tuli todellinen konemies. Hänet bongattiin silloin Koneen palvelukseen.

Teekkari Järviselle tämä oli hieno asia. Järjestyi mahdollisuus tehdä diplomityö, ja työpaikka oli odottamassa.

”Diplomityön tekeminen oli jännää aikaa. Työn aiheena oli *‘Laattojen lommahdus’* ja sen tekemisessä pääsin käyttämään Koneen tietokonetta. Niitä koneita ei silloin paljon ollut. Tämä oli muistaakseni IBM 1100 tai jotain sinne päin, valtava reikäkortteihin perustuva laite, huone täynnä rompeita, kuitenkin piti jatkuvasti varoa räsittämästä koneen muistia liikaa, muuten se tilitasi”.

Diplomityö sai niin hyvän vastaanoton, että Tapsa saattoi jatkojalostaa sitä lisensiaattityöksi.

”Mielessä kävi kyllä jatkaa tohtoriksikin, mutta Koneen palveluksessa olin päässyt myynnin ja markkinoinnin makuun ja ihmisten kanssa asioiminen veti enemmän kuin tutkijan ura”.

Koneella Tapani oli jo opiskelun aikana aloittanut nosturien suunnittelun. Koneen nosturidivisioonan palveluksessa alkoi myös hänen näyttävä kansainvälinen uransa. Tämä tapahtui vuonna 1983, kun hän sai komennuksen Meksikoon Koneen ostaman nosturitehtaan teknilliseksi johtajaksi. ▀

Paluu lähtöä vaikeampi

Tapani Järvisellä on ulkomailla työskenteleville omiin kokemuksiin perustuva varoitus: ”Paluu kotimaahan on harvoin niin ruusuinen kuin etukäteen kuvittelee. Lähdössä apua ja tukea saa joka puolelta. Kun sitten päätät palata Suomeen, tilanne muuttuu. Et enää ole se ulkomailla työskentelevä eksoottinen heppu, joka kesäisin tulee kotimaahan tapaamaan kavereita. Nyt katsotaan mihin mies pystyy. Kateuttakin saattaa tulla kuvaan mukaan, sillä oletettavasti olet tienannut paremmin kuin kollegat kotimaassa. Sinusta tehdään kaikkietietävä, minkä vuoksi aristelet kertoa miten asiat muualla ovat ja miten sinä ne näet, ettei vaan puheesi otettaisi kerskailuna”.

Tapanin mukaan kyse on yleismaailmallisesta ilmiöstä.

”Asia tuli esille keskustelussa chileläisen kollegan kanssa. Hänellä oli hyvin samankaltaiset ajatukset kuin minulla. Onneksi tilanne normalisoituu muutamassa kuukaudessa, mutta kyllä se ehtii herättää hämmennystä paluumuuttajassa”. ▀

Myynti perustuu luottamukseen

”Myyntityö on aina viehättänyt minua. Siinä on suorassa kontaktissa asiakkaaseen ja saa olla mukana ratkaisemassa tämän pulmaa, jos siihen pystyy tai saa luvan. Myynti on sitä, että voittaa toisen ihmisen luottamuksen. Myyntipahtumassa ihmiset tekevät kauppaa. Ihminen neuvottelee toisen ihmisen kanssa ja kysymys on pitkälti siitä miten heidän kemiansa sopivat yhteen. Kauppoja ei synny, vaikka tuote olisi kuinka hieno tahansa, jos ostaja ei jostain syystä pidä myyjästä. Ylimielisyys ja liiallinen lipevyys eivät ole myyjän edullisimpia ominaisuuksia. Väärällä käytöksellä on helppo pilata hyväkin bisnes.

Toisaalta tuotteenkin on oltava hyvä. Jollei se ole, ei kaupasta tule mitään, vaikka myyntimies olisi kuinka mukava tahansa. Maineensa säilyttämiseksi myyjä ei saisi

koskaan lähteä kaupittamaan huonoa tuotetta. On myös muistettava, että kauppa ei pääty siihen kun tavara on toimitettu, vaan kysymys on pitkäjänteisestä yhteistyöstä. Jos myyjä heti sopimuksen jälkeen häipyy, ei yritys tarvitse reskontraa.

Myyjän on aina muistettava, että jos hän ei hallitse asiaansa, joutuu hän melko varmasti kiikkiin. Kokenut myyntimies voi kiemurrella itsensä kiusallisistakin tilanteista, viisas ei sellaisiin koskaan joudu.

Meidän alallamme teknologian osaaminen ja tunteminen ovat välttämättömyys myyntityössä. Olen vuosien varrella nähnyt esimerkkejä siitä, ettei insinöörikoulutus riitä, jollei ihmisiä pysty käsittelemään ja ymmärtämään. Myyntityössä kaikki on kiinni ihmisestä. ▀

Kielten oppiminen helpottaa elämää

Tapani Järvinen on uransa aikana nähnyt ja kokenut mikä merkitys kielten osaamisella on.

”Olen työskennellyt alalla asumalla 13 vuotta ulkomailla ja voin kokemuksesta sanoa, että oppimalla paikallisen kielen tekee elämänsä paljon helpommaksi. Ei ole pelkästään kysymys siitä, että tulet ymmärretyksi, vaan samalla tulet uudella tavalla ympäristön hyväksymäksi”, toteaa Tapani, joka on oman kielitaitonsa hankkinut eri menetelmin.

Hänen koulussa saamansa kieltenopeus ei saa aivan täyttää tunnustusta.

”Siihen aikaan opetus oli liian kielioppipitoista. Siitä seurasi, ettei uskaltanut puhua kielioppivirheiden pelossa. Käytännön harjoitukset jäivät liian vähiin.

Kieltä ei opi, jollei sitä uskalla puhua”.

Toista kotimaista Tapani pitää suomalaisille rikkautena.

”Ruotsi ei ole mikään maailmankieli, mutta se avaa meille yhteydet, ei pelkästään Ruotsiin, vaan koko Skandinaviaan. Outokummun aikana minulla oli paljon yhteyksiä Ruotsiin ja Norjaan, meillä oli mm. sinkkisulatto Oddassa. Yhteistyö sujui mainiosti ruotsiksi. Yksinomaan englannin käyttäminen pohjoismaisessa yhteistyössä ei tunnu minusta riittävältä. Englantia käytettäessä tietysti kaikki ovat samalla viivalla ja eriarvoisuutta ei synny niin kuin jonkun voidessa puhua omalla äidinkielellään. Sopimusteksteissä pitää tietysti aina olla tarkkana, mutta neuvotteluvaiheessa ja sosiaalisessa keskustelussa voi myös saada paljon omia tavoitteitaan lävitse”.

Koulussa Tapani luki pitkän saksan ja kirjoitti lyhyen englannin vapaaehtoisena.

”Kehitys on vienyt siihen, ettei ilman englantia juuri pärjää. Tänä päivänä sen oppimisen ei pitäisi tuottaa kenellekään vaikeuksia. Informaatioyhteiskunnassa englannin kieli pursuaa joka hanasta”.

Hänellä on kuitenkin omakohtainen kokemus siitä, ettei englannin kielen

kaikkivoimaisuuteen kannata sokeasti luottaa.

”Kun lähdin Meksikoon vuonna 1983, täällä kotona vakuutettiin yhteen ääneen, että kyllä siellä englannilla pärjää. USA:han on siinä aivan naapurissa. Kun tulimme Mexico Cityyn ja majoituimme Holiday Inn’iin keskellä kaupunkia, osoittautui, että hotellista löytyi yksi ainoa englanninkielentaitoinen henkilö”.

Meksikon komennuksesta tuli perheelle varsinainen kielikylpy.

”Koneen ostama tehdas oli ollut saksalaisomistuksessa. Johtaja oli saksalainen ja kommunikointiin hänen kanssaan käytin koulusaksaani. Muiden kanssa rupattelu jäi vähiin. Me kävimme kyllä kaikki espanjan kielen intensiivikurssit, mutta tulosta syntyi vasta kun reippaasti lähdimme ihmisten sekaan ja yritimme tehdä itsemmä ymmärretyksi parhaamme mukaan. Puolen vuoden jälkeen uskalsin ensimmäisen kerran vastata puhelimeen. Se on mielestäni hyvä mittari kuullun ymmärtämisestä. Siitä hetkestä elämämme siellä muuttui merkittävästi. Arkeen ja olemiseen tuli uusia ulottuvuuksia”.

Saksasta Tapanilla on toinen esimerkki siitä, että yrittäminen palkitaan aina kun on kielestä kysymys.

”Kun Outotec oli ostanut Lurgin vuonna 2001, kävin siellä säännöllisesti puhumassa koko henkilöstölle. Päätin pitkän saksan rohkaisemana pitää katsaukseni aina saksaksi. Tiesin mitä halusin sanoa ja laskin, ettei niin pahasti voi mennä pieleen, että siitä tulisi haittaa. Päätös oli oikea. Sain erittäin mukavaa ja kannustavaa palautetta”.

Bisnesmiehenä Tapani kuitenkin varoittaa siitä, ettei omaa kielitaitoa saa yliarvioida varsinkin kun on rahasta tai sopimuksista kysymys.

”Vaikka kieltä ymmärtää saattaa tulkin käyttö tärkeissä asioissa antaa arvokasta miettimisaikaa”.

Tapanilla oli aikoinaan myös venäjänkieli repertuaarissaan.

”Opiskelin venäjää aivan omaksi huvikseni. Hallitsen vieläkin kyrilliset aakkoset ja pystyn jonkin verran lukemaan tekstiä. Puheestakin ymmärrän sen verran, että minulla on jonkinlainen haju siitä mistä on kysymys. Valitettavasti opiskelut jäivät kesken. Ehkä pelkäsin, että liialliset kielitaidot olisivat vieneet miehen väärään ilmaisuun. Komenukset Neuvostoliittoon eivät siihen aikaan olleet kovin haluttuja. Nyt tilanne on toinen. Venäjän kielen oppiminen on tänään hyvä investointi”.

”Maailmalla liikkeessa ja toimiessa on syytä muistaa, että ihmisten kanssakäyminen perustuu aina kommunikointiin. Hokema yhteisen kielen löytämisestä ei ole tuulesta temmattu”, toteaa Tapani Järvinen. ▀

Outotec *moving forward*

Suomen Kuvalehti on rankannut Outotecin vuoden kasvuyritykseksi Suomessa. Miltä tuntuu astua sellaisen yhtiön johtoon?

"Valinta on hieno tunnustus Tapani Järvisen ja hänen tiiminsä työskentelylle. Minä pidän suurena kunniana saada johdettavakseni tällainen yhtiö. Tiedän, että huipulla pysyminen vaatii jatkuvaa valppautta ja luovaa ajattelua koko organisaatioltamme".

Mihin suuntaan aiot toimitusjohtajana Outoteciä kehittää?

"Eteenpäin – *Outotec moving forward*. En ole tullut taloon asioita muuttamaan tai repimään. Edeltäjäni ovat 100 vuoden ajan rakentaneet erinomaisen perustan, ja tältä pohjalta minun tehtäväni on viedä yritys seuraavalle tasolle".

Minkälaisena näet tämän päivän Outotecin?

"Outotec on kasvualalla toimiva globaali yritys. Yrityksen toimiala kuvastaa tulevaisuutta. Outotec tuottaa ratkaisuja maailman luonnonvarojen hyödyntämiseen kestäväällä tavalla. Lähes 80 prosenttia Outotecin saamista tilauksista on OECD:n kriteerien mukaisesti jo nyt ympäristöliiketoimintaa.

Ympäristökö takaa tulevaisuuden?

"Kyllä asian näin voi nähdä. Mitä tärkeämmäksi energian kulutuksen vähentäminen tulee, mitä korkeammalle öljyn hinta nousee, mitä pahemmaksi puute puhtaasta vedestä muuttuu ja mitä vaativampia teknologioita tarvitaan, sitä parempi Outotecin bisnekselle. Kestävän kehityksen osaaminen on meidän valttimme".

Löytyykö tällaisille tuotteille riittävät markkinat?

"Länsimaissa ympäristöasiat ovat jo entuudestaan keskeisessä asemassa teknologiavalinnoissa. Kööpenhaminan ilmastokokouksen jälkeen maailmantalouden tämän hetken johtotähdet, Kiina ja Intia, ovat kumpikin aktivoituneet ympäristön suojelussa. Kiinan kommunistisen puolueen ohjelmassa sanotaan suoraan, että energiantensiteettiä on vähennettävä 40 prosenttia. Intian pääministeri on lausunut, että ilmaston lämpenemistä vas-

■ IT-alalla uransa luonut DI Pertti Korhonen otti vuodenvaihteessa Outotecin toimitusjohtajan tehtävät vastaan edeltäjänsä Tapani Järvisen jäädessä eläkkeelle. Kävimme tapaamassa uutta toimitusjohtajaa samana päivänä eli 1.4., jolloin yrityksen uusi organisaatio astui voimaan. Tapasimme johtajan, joka rennon avoimella, mutta samalla päättäväisen varmallalla käyttäytymisellään antoi itsestään kuvan dynaamisena ja asiaansa uskovana miehenä.

Tekstit ja kuva **Bo-Eric Forstén**



taan taistelemisen on maalle elinehto. Nykymenolla ei ole tulevaisuutta. Totta kai ympäristökysymyksissä on aina mukana paljon politiikkaa, mutta aivan selvästi juhlapuhetaso on takana-päin ja ollaan siirtymässä käytännön tekoihin".

Nämäkö maat ratkaisevat Outotecin tulevaisuuden?

"Ei pelkästään Outotecin. Suomessa ei vielä ehkä ymmärretä sitä, kuinka paljon Kiina ja Intia määräävät tänä päivänä tahdin maailmantaloudessa. Euroopasta on tullut museon kaltainen takapajula, josta on turha tällä hetkellä hakea kasvua. Toivottavasti Eurooppa ottaa itseään niskasta kiinni ja ryhdistäytyy, muuten Euroopan tulevaisuus on pelkkää taantumista".

Mitä tämä vaatii teiltä?

"Uusia lähestymistapoja. Emme voi toimia pelkästään Euroopasta käsin ja euroopalaisittain ajatellen. Aasiasa toimitaan eri tavoin kuin meillä. Sielläpäin tehdään ja arvostetaan nopeita päätöksiä. Jos vähänkin empii, joku nopeampi iskee väliin. Sielläpäin toimijoita riittää. Meidän täytyy olla nopeita ja kilpailukykyisiä".

Oletko tuonut tämän viestin tuliaisena IT-teollisuudesta?

"Ei suinkaan. Sillä puo-

lella tuotekin saattaa vanheta kuudessa kuukaudessa. Sellaiseen tahtiin ei tarvitse pyrkiä, mutta on syytä lisätä vauhtia kautta linjan. Maailman vauhti on muuttunut. Nopeat syövät hitaat”.

Miten rytmin muutos tapahtuu?

”Meidän on huolella käytävä omat systeemimme läpi ja mietittävä miten päästään ripeämmin tosi toimeen. Tärkeintä on, että tilanne hallitaan niin, että heti nähdään missä tilaisuus ilmaantuu ja siihen päästään heti kiinni. Tämä vaatii jatkuvaa läsnäoloa asiakkaan luona. Meidän tarvitsee vahvistaa organisaatiotamme Kiinassa ja Intiassa sekä muilla keskeisillä markkina-alueilla”.

Palveleeko uusi organisaatio tätä pyrkimystä?

”Kyllä. Uudessa organisaatiomallissamme kukin markkina-alue on vastuussa kasvun hakemisesta paikallisen markkinan ehdoin. Kukin liiketoiminta-alue taasen vastaa kasvusta ja kannattavuudesta maailmanlaajuisesti”.

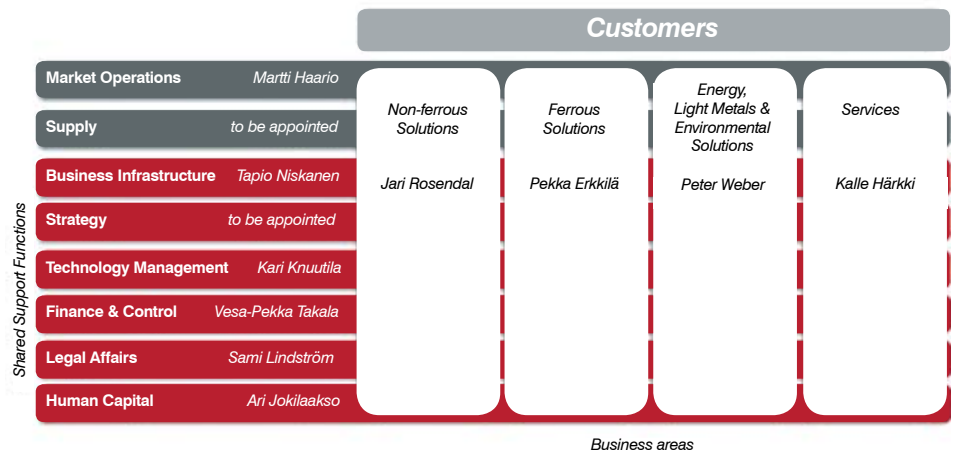
Mitä muuta uutta organisaatiomuutos tuo mukanaan?

”Jokainen liiketoiminta-alue – *Non-Ferrous Solutions*, *Ferrous Solutions*, *Energy, Light Metals and Environmental Solutions* sekä *Services* – fokusoi nyt omaan markkinaansa. Iskulauseemme on ”*More out of ore*”. Nyt otetaan kaikki irti joka osa-alueella. Uuden organisaation mukaan meillä on esimerkiksi nyt porukka, joka keskittyy pelkästään palvelujen tuottamiseen. Aiemmin näitä tehtäviä hoidettiin osana muuta liiketoimintaa. *After Sales* -alueelta löytyy potentiaalia. Palvelujen osuus yrityksemme liikevaihdosta oli viime vuonna 17 prosenttia, mutta tavoitteenamme on, että tämän vuoden loppuun mennessä luku nousee 25 prosenttiin. Haemme kasvua kaikilta liiketoiminta-alueiltamme”.

Muuttaako ympäristötekniikan rajaaminen omaksi liiketoiminta-alueekseen painopistettä yrityksen toiminnassa?

”Organisaatiomuutoksen ideana on generoida kasvua joka osa-alueella. Uuden ryhmittelyn avulla pystymme selkeämmin näkemään mihin kehityspanokset kullakin alueella pitää suunnata. Yhteiskunnan kehityksessä esimerkiksi vaihtoehtoiset energiamuodot ja vesien käsittely nousevat yhä vahvemmin esille. Tämä ei kuitenkaan vähennä Outotecin perinteisten osaamisalueiden merkitystä. Malmien ja metallien käsittely ja jalostaminen

Outotecin uusi toimintamalli



vaativat jatkuvasti uutta osaamista ja ovat tulevaisuudessakin keskeinen osa liiketoimintaamme”.

Miten saatte ilman omaa tuotantoa asiakkaat luottamaan teknologiaosaamiseenne?

”Me olemme teknologiatalo ja toimittamme ratkaisuja kaikkiin malmien ja metallien jalostamistarpeisiin. Pohjana tälle kaikelle on oma vahva teknologiaosaamisemme, joka perustuu jatkuvaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen omissa tutkimuskeskuksissamme, jota teemme myös yhdessä asiakkaidemme kanssa, ja tarkasti mietittyihin yritysostoihin. Esimerkkinä näistä Australialaisen *Ausmeltin* ostaminen tekee meistä johtavan toimittajan sulatusteknologioissa. Laroxin ostaminen taasen täydentää tarjontaamme rikastamorkaisuisissa”.

Riittävätkö Outotecin nykyiset resurssit uusien teknologioiden hallitsemiseen?

”Uusien teknologioiden markkinoille tuomiseen on kolme päävaihtoehtoa: **1. Oma kehitystoiminta:** tällöin pitää muistaa tarkoin laskea miten paljon rahaa ja aikaa siihen tarvitaan. **2. Yritysostot:** tällä keinoin saattaa olla mahdollista nopeasti hankkia uutta jo kaupallistettua osaamista. **3. Lisenssin osto:** tämä saattaa olla hyvä vaihtoehto, kun on kysymys täydentävästä teknologiasta. Kaikkien näiden vaihtoehtojen käyttöä tulemme harkitsemaan tapauskohtaisesti”.

Kumpi kehitys huomioidaan herkemmin yhtiön strategiassa, teknologioiden vai pörssiurien?

”Outotec on teknologiayritys sanan varsinaisessa merkityksessä. Strategiamme rakentuu sekä uusien että

olemassa olevien teknologioiden liikeloudelliseen soveltamiseen. Yrityksemme arvo syntyy siitä liiketoiminnallisesta hyödystä, mitä voimme asiakkaillemme tuottaa. Teknologia ilman liiketoiminnallista hyötyä on arvotonta. Outotecin liiketoiminnallinen lisäarvo taasen perustuu vahvasti teknologiaan. Siis *Jin ja Yan*”.

Kuinka teknologiasidonnainen on Outotecin pitkälle kehitetty projektiosaaminen?

”Projektityöskentelyn hallinta on meille keskeinen kilpailuvaltti. Tökkiä projektitoiminta näkyy heti kannattavuudessa. Projektityöskentelyssä on paljon elementtejä, jotka ovat enemmän riippuvaisia markkina-alueesta kuin teknologiasta. Meneillä olevassa sukupolvien vaihdossa on erittäin tärkeää, että vanhemman polven kokemukset siirtyvät nuoremmille. Tämän osaamisen haluamme pitää yrityksessä”.

Outotec vähentää henkilöstöään. Miten henkilövähennykset sopivat yritykseen, jonka vahvuus on henkilöstön korkea osaamistaso?

”Tilanne on hyvin ristiriitainen. Jouduimme selkää seinää vasten, kun taantumamme söi 30 prosenttia liikevaihdostamme. Kustannusrakenteemme on sellainen, että myös henkilöstökulujen leikkaaminen on välttämätöntä kannattavuuden säilyttämiseksi”.

Mikä pitää Outotecin Suomessa?

”Osaaminen, ja kilpailukykyinen yritysverotus”.

Pystyykö pieni Suomi kouluttamaan riittävästi tämän tason osaajia?

”Kyllä, jos yliopistot vaan satsaavat oikein. Vaatimukset ovat melkoiset.

Sähkön viennistä Suomelle pelastus

Kaupungin paras koulutus ei riitä. Koulutuksen pitää olla kansainvälisesti kilpailukykyistä – siis omalla alueellaan maailman parasta. Vain se riittää – maakuntasarja ei. Tämä vaatii yliopistoilta yhteistyötä ja resurssien keskittämistä. Ei vetele, että yksi yrittää siellä ja toinen täällä keskinkertaisesti. Pitää synnyttää kriittistä massaa. Suomi on liian pieni paikkakuntakohtaiseen puuhasteluun. Valitettavasti Suomessa näyttää olevan strategiana perustaa jonkinlainen ”korkeakoulu” joka niemen notkoon ja saarelmaan. Tämä on tuhon tie. Pitää tajuta, että maamme on tosi pieni”.

Eikö bisneksen kannalta olisi edullisempaa viedä osaaminen pysyvästi asiakkaan luo?

”Käytäntö on osoittanut, että on huomattavasti helpompaa siirtää tuotantoa kuin ihmisiä kaukomaille. Ydinosaaminen pidetään Suomessa niin kauan kun pystymme rekrytoimaan maailman parhaat kyvyt kotimaasta ja toimimaan kilpailukykyisesti maailman markkinoilla”.

Pertti Korhosella on selvä käsitys siitä, miten ydinvoimalakäytössä tulisi edetä:

”Suomessa ei, poliittisista päättäjistä alkaen, ymmärretä, että maa on hädässä. Ilman taloudellista kasvua meidän on mahdotonta ylläpitää nykyistä elintasoamme. Kasvualoja saa hakemalla hakea. Kaivannaisteollisuuden tulevaisuus näyttää lupaavalta, mutta sekin kasvu on vaarassa tyrehtyä, jollei kaivoslakiehdotukseen saada merkittäviä muutoksia.

Päättäjät, jotka ovat vastuussa maan tulevaisuudesta, valittavat kuorossa, ettei investointeja kotimaahan ole näkyvissä. Mitä he sitten tekevät kun tilaisuus tulee? He ajattelevat tulevia vaaleja, tekevät lehmänkauppoja ja painavat jarrua. Olen luullut, että politiikka on sitä, että tehdään työtä kansakunnan yhteisen edun hyväksi. Nyt poliittiset päättäjät tekevät aivan päinvastoin ja tämä on mielestäni täysin edesvastuutonta toimintaa.

Kolmen ison toimijan valmius satsata omat rahat tällaisiin suurinvestointeihin (ydinvoima) on fantastinen ja ainutlaatuinen mahdollisuus ohjata maan

taloutta uuteen nousuun. Halukkaita investoijia saisi olla enemmänkin.

En myöskään käsitä mitä pahaa on energian viennissä. Ydinvoimalla tuotettu sähkö ratkaisee välittömästi ilmaston lämpenemisen ongelmia ja ostaa ihmiskunnalle aikaa. Tuulivoima näyttää olevan aikamoista hypeä – investoinnit ovat korkeat, energian talteenoton hyötysuhde on heikko, ympäristöhaitat ovat suuret (melu, maisemalliset haitat) ja energian tuotanto on merkityksetöntä – kuin pieru Saharassa. Risunpoltto ei ole mikään oikea ratkaisu. Suomalaisen ydinvoiman puolesta puhuu myös se, että Talvivaaran sivutuotoksena syntävä uraani kuuluu ehdottomasti muualle kuin kaivoksen kipsialtaaseen.

Omavaraisena ydinsähkön tuottajana Suomelle avautuisi merkittäviä markkinoita Euroopassa, sillä uusiutuviin energiamuotojen kehitystyö on maailmanlaajuisestikin kesken vielä kauan.

Energiahuollossa ydinvoima on välttämätön ratkaisu. Poliittiset päättäjämme saavat hävetä, jolleivät ymmärrä ydinvoiman välttämättömyyttä Suomelle. Kenen kantti kestää sahata kansakunnan omaa ohutta oksaa?”

Tekniikka, luonto ja liikunta



Pertti Korhonen (s. 1961) on Lapin kasvatteja, vietti lapsuuden ja kävi koulua Rovaniemellä. Luonto ja liikunta olivat tämän kasvuympäristön päällimmäisinä luontaisuuksina ja ne ovatkin säilyttäneet asemansa.

Näiden lisäksi tekniikka on alusta lähtien ollut tärkeä elementti Pertin elämässä.

”Jo pienenä poikana luin *Keksijä*-kirjan ja kaikki vastaavat, mitä kirjastosta löytyi. Eikä kiinnostus pelkkään lukemiseen jäänyt. Rakensin höyrykoneita ja erilaisia sähkövempaimia. Kaikki tekniikkaan liittyvä kiehtoi”.

Näin ollen Pertti valitsi sähkön lajikseen, kun hän, omien sanojensa mukaan, lähti etelään opiskelemaan. Vuonna 1986 hän valmistui DI:ksi Oulun yliopistosta ja alkoi soveltaa tekniikan osaamistaan suunnitteluinsinöörinä Nokian palveluksessa. Hän eteni parissa vuodessa tuotekehitysjohtajaksi. 1990-luvun hän toimi Nokia Mobile Phonesin eri johtotehtävissä tuotantojohtajana, logistiikkajohtajana ja koko toimitusketjusta vastaavana johtajana vastuullaan tuotanto, logistiikka ja ostotoiminta. Vuonna 2002 hänet nimitettiin Nokia Mobile Softwaren johtajana Nokia Oyj:n johtokunnan jäseneksi. Vuosina 2004–2006 hän toimi Nokia Oyj:n teknologiajohtajana. Vuonna 2006 hän jätti Nokian ja siirtyi Elektrobitt Oyj:n toimitusjohtajaksi. Siitä tehtävästä hänet värvättiin Outotecin palvelukseen.

”Olen hankkinut johtajakoulutukseni Nokian palveluksessa, ja olen niiden vuosien aikana ehtinyt moneen otteeseen olla suoraan tekemisessä teknologian kanssa. Niiltä ajoilta minulla on viisi patenttia, eli oikeita insinöörin töitäkin on tullut tehtyä”.

Hän maistelee kauan kysymystä mikä hänelle on lähempänä

sydäntä, teknologia vai talous, ja painottaa molempien välttämättömyyttä ja tarkentaa, että itse asiassa tärkeintä on teknologian ja liiketalouden yhdistäminen.

Wikipedian mukaan Korhonen on jazzin ystävä.

”Olen minä sitäkin, mutta ei se harrastuksena ensimmäisenä tule. Liikunta, kesäisin juokseminen ja talvisin hiihto, vie yhdessä metsästyksen ja muun luonnossa liikkumisen kanssa suurimman osan vapaa-ajastani”.

Pertin juoksut eivät jää muutamaan kierrokseen pururadalla. Takana on kolme juostua täysmaratonia.

”No viimeisestä on jo melkein kaksi vuotta”, vähättelee juoksija itse. Hiihdossa taas luistelu on se mikä pätee.

”Luistelussa on meno, siinä saa irti sen mikä kropasta lähtee”.

Laskettelupuolella Pertti kuuluu niihin harvoihin yli 45-vuotiaisiin, jotka hallitsevat lumilautailun.

”Lasten kanssa on opeteltu yhdessä”.

Perheen kuntoilu- ja ulkoilukeskus sijaitsee Lapissa.

”Meillä oli onni löytää mökkipaikka Pallastunturin kupeesta, Pallasjärven ja Raattaman välisestä maastosta. Sinne lähdemme heti kun vaan on mahdollisuus. Viime vuonna teimme vaimon kanssa 20 lapinreissua. Tänäkin (kiiristorstai) matkaamme sinne, keväthanget odottavat”.

Pertin lähin metsästyskaveri löytyy myös kotoa.

”Pari joulua sitten ostin hirvikiväärin vaimolleni. Se sai hyvän vastaanoton ja on ollut tarkassa käytössä. Viime syksynä *Hille* kaatoi enemmän hirviä ja peuroja kuin minä”.

Pertin mielestä kanaliintujen etsiminen metsästä voittaa kuitenkin hirvipassissa seisomisen.

”Meillä on yhdessä kavereiden kanssa metsästysmaita

Enontekiössä. Siellä voi vaeltaa päivän koskemattomassa luonnossa kaukana arjen huolista, ja jos hyvin käy, saadaan myös jotain pataan laitettavaa. Siitäkin hommasta nautin, olen erittäin innostunut kokki”, toteaa Pertti Korhonen.



*Tuontia
tehokkaasti,
vientä
vietävästi!*

Mikä kuljetustarpeesi onkin, satama-
toiminnot hoitaa kustannustehok-
kaasti Herman Andersson. Euroopan
satamista eteenpäin – ja kotiinpäin.
Päivittäin. Perämeren suurimassa
konttisatamassa Oulussa.

Ota yhteyttä ja pyydä tarjous!

Satamaoperaattorisi Oulussa, www.hermanandersson.fi





Metallinjalostuksen tuumataukoissa

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

Metallienjalostuspäivillään 15.-16.4. yritykset, yliopistot, tutkimuslaitokset ja tutkimusrahoittajat kehuivat yhdessä keskinäistä yhteistyötään todeten sen olevan Suomelle ainutlaatuinen kilpailuvaltti kansainvälisillä kentillä. Päivien aikana analysoitiin tarkkaan alan toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia. Analyysien pohjalta haettiin vilkkaassa ja avoimessa keskustelussa yhteisiä keinoja syventää ja laajentaa osapuolten yhteistyötä tavoitteena säilyttää ja lisätä alan huippuosaamista Suomessa.

Nämä tapaamiset saivat alkunsa jo 1970-luvulla kun Outokumpu, Rautaruukki ja Ovako kukin vuorollaan kutsuivat yliopistojen ja tutkimuslaitosten edustajat yhteisille neuvottelupäiville kehittämään alan R&D-toimintaa edistäviä yhteistyömuotoja. Nykyään Metallinjalostajat koordinoi näitä tapaamisia.

Tänä vuonna teollisuutta edustivat isäntänä toimineen Outotecin lisäksi Boliden, Luvata, Norilsk Nickel, Outokumpu, Ovako ja Rautaruukki. Metallinjalostajat ja FIMECC olivat mukana aktiivisissa rooleissa. Lisäksi Teknologiateollisuudella oli vahva asiantuntijajoukko paikalla.

Kuuden yliopiston edustajien joukossa oli 18 hyvinkin eri aloja edustavaa professoria. Yliopistot olivat: Aalto-yliopisto, Oulun Yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto, Åbo Akademi ja Turun kauppakorkeakoulu. Aalto-yliopiston kautta Taideteollisella korkeakoululla ja Helsingin kauppakorkeakoululla oli omat edustajansa mukana.

VTT, Tekes, TEM ja Ulkoasianministeriö täydensivät yhteistyökuvioita.

Yritykset pyrkivät yleensä varjelemaan T&K-toimintaansa ulkopuolisten katseilta. Menneinä vuosina osapuolet pitivätkin yhteistyötään kaukana julkisuudesta. Kehitys on kuitenkin kulkenut avoimuuden suuntaan. Jo edellisellä kerralla, vuonna 2008 Tammisaassa, nostettiin verhoa sen verran, että paikallislehti pääsi tekemään raportin. Nyt oli tarkoitus hyödyntää hyvän yhteishengen imagollista arvoa ja medialle kävi kutsu seurata tapahtumia ihan livenä. Osoittautui kuitenkin, etteivät alan edesottamukset paljon kiinnostu muita kuin asiaan vihkiytyneitä. Lähimpien kannattajien eli Teknologiateollisuuden Visio-lehden ja Materia-lehden lisäksi ainoastaan Tekniikka&Talous noudatti kutsua. Sääli, sillä päivät tarjosivat oivan tilaisuuden syventyä alan ja sen yritysten ajatusmaailmaan.

Avaussanoissaan Outotecin teknologiajohtaja *Kari Knuutila* johdatti kollegansa päivän teemaan "Yhteistyöllä



ydinjoukot

menestykseen” toteamalla, etteivät suhdannevaihtelut ole yhteistyöhön pystyneet vaikuttamaan.

Toimitusjohtaja *Mika Nykänen* naulasi Metallinjalostajien puheenvuorossa päivän ensimmäiset megatrendit seinälle: Aasian markkinoiden esiinmarssi, hitaat kotimarkkinat Euroopassa, osaamisen keskittäminen, kilpailu osaajista jne.

Hän moitti EU:n ja Suomen harjoittamaa ilmastopolitiikkaa ja luokitteli EU:n yksipuoliset rasitteet virheelliseksi strategiaksi. Hän totesi huippuosaamisen korostuvan varsinkin energia- ja kustannustehokkuuden osalta ja heitti keskustelun aikaansaamiseksi ilmaan kysymyksen: ”Voidaanko Suomeen luoda maailman parhaan osaamisen keskuksia”. Syötti oli tehokas. Huippuosaamisesta tuli yksi päivän keskeisistä puheenaiheista.

Yrityksistä **Boliden** oli ensimmäisenä esittelyvuorossa. Toimialajohtaja *Harri Natunen* totesi maailman nyt näyttävän valoisammalta syvän sukelluksen jälkeen, joskin epävarma tilanne markki-

noilla jatkuu. Alan imagon, jätelainsäädännön, päästömääräykset ja energian saannin hän näki kysymyksinä, joissa tarvitaan alan toimijoilta yhteisesiintymistä.

Luvataa ei voida syyttää kaavoihin kangistumisesta. Toimitusjohtaja *Jussi Helavirta* esitteli yhtiönsä persoonallisella tavalla. Hän aloitti mainitsemalla, että Luvatan aikaansaannoksiin törmää ympäri maailmaa alle sadan metrin välin. Hän jatkoi kertomalla, että konsernia, jolla on tuotantoa 18 maassa ja työntekijöitä yhteensä yli 7000, johdetaan Lontoosta käsin seitsemän hengen pääkonttorista. Todettuaan, että yhtiön tulevaisuus rakentuu pitkälti Aasian markkinoille, hän laittoi neljäminuuttisen, yhtiön henkeä kuvaavan videon pyörimään. Malesian tehtaan toiminnasta kertovan filminpätkän iloisuus ja sanoma *Boleh* eli ”*Can do*” iskostuivat suomalaisellekin mieleen.

Norilsk Nickelin *Joni Hautojärvi* toi maailman suurimman nikkelinvalmista-

jan edustajana esille mielenkiintoisia näkökohtia. Hän muistutti, että Suomella on suhteellisen mineraalirikas maaperä. Kobolttin ja germaniumin tuotannossa Suomi on maailman kolmen suurimman tuottajamaan joukossa. Hän näki merkittäviä uusia liiketoimintamahdollisuuksia esimerkiksi mangaanin, uraanin, litiumin ja harvinaisten maametallien osalta. Haasteita hän näki mm. uuden teknologian käyttöönoton hitaudessa ja yhteistyössä eri T&K-sektoreiden välillä. Kansainvälisessä kaupassa hän pitää Euroopan ulkopuolella toimivien metallinjalostajien keveämpiä kustannusrasitteita epäilemuna kilpailuna.

Outokummun toimitusjohtaja *Juha Rantanen* painotti T&K-toiminnan keskeistä roolia yrityksen strategiassa, jonka avulla Outokumpu pyrkii sopeutumaan uuteen toimintaympäristöön. FIMECC sai häneltä erikoismaininnan. Outokumpu on mukana kolmessa FIMECCin viisivuotisessa tutkimusohjelmassa noin 11miljoonan euron panoksella.



Anders Moliis-Mellberg karsi ulostulolaan turhat taivaanrannan maalaamiset keskustelusta. Kerrottuaan ensin miten Ovako eurooppalaisen auto- ja konepajateollisuuden toimittajana kiristämällä vyötään myötörajan saakka on säilynyt hengissä, hän huomautti kollegoilleen, ettei vanhaan ole palaamista.

Kilpailun ja markkinoiden rakenteet ovat muuttuneet. Suomen metallinjalostajat ja koko metalliklusteri on uuden tilanteen edessä. Kasvukeskukset loittonevat yhä kauemmaksi vaikutuspiiristämme. Perustelut tuotannon jatkamiselle Suomessa muuttuvat yhä heikommiksi. Maamme perinteiset teolliset metalliklusterit rappeutuvat. Yliopistoilta ja tutkimuskeskuksilta häviää tuntuma metalliklusteriin.

Yritykset ja koko metalliklusteri seisovat isojen valintojen edessä. Lähde-täänkö asiakkaiden perässä vieraille markkinoille, muutetaanko toiminta valmistuksesta palveluihin, haetaanko lisäarvoa muusta bisneksestä vai pitäisikö keskittyä uusiin teknologioihin.

Ovako on tiensä valinnut. Siinä tiivis yhteistyö yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa on tärkeässä roolissa. Yhteistyö ei saa rajoittua isoihin ohjelmiin, vaan kanssakäymisen kuuluu olla joka-päiväistä ja on toimittava kumpaankin suuntaan.

Rautaruukin *Olavi Huhtala* totesi, että mitä erikoisemmat tuotteet sitä syvällisempää yhteistyötä tarvitaan. Hän painotti koulutuksen merkitystä ja peräänkuulutti metallinjalostajien ja yliopistojen yhteisen koulutusprojektin tavoitteiden päivittämistä määräajoin.

Pertti Korhonen esitti listan asioista, jotka vauhdittavat Outotecin kehitystä: köyhtyvät malmit, energiatehokkuus, päästörajoitukset, kasvava öljynkulutus, puute puhtaasta vedestä.

Hän esitti myös päivän värikkäim-män kalvon. Se kuvasi yhtiön R&D-

yhteistyötä ympäri maailmaa. Mukaan mahtui yliopistoja ja tutkimuslaitoksia kaukaa Euroopan ulkopuoleltakin.

Teknologiategollisuuden uusi toimitusjohtaja *Jorma Turunen* esittäytyi pitämällä tilannekatsauksen, josta teknologiategollisuuden merkitys maan taloudelle korostui sopivalla tavalla.

Hän muistutti myös, että on syytä pitää mielessä, että globaali rakennemuutos oli lähtenyt käyntiin ennen kuin taantuma iski ja että se on valmiiksi päällä kun lama hellittää.

Siitä, mitä silloin on tulossa, käytettiin monta puheenvuoroa. Kun mietittiin mihin silloin on satsattava, *Pertti Korhonen* turvautui jääkiekkovalmentajan oppeihin korostamalla, että hyvä pelaaja ei rynnistä sokeasti kiekon perään, vaan pystyy arvioimaan mihin se on matkalla ja siirtyä itse valmiiksi sinne.

Rautaruukin teknologiajohtaja *Markku Koljonen* tarkasteli FIMECCin hallituksen entisenä puheenjohtajana SHOKien mukaantuloa tutkimuksen kenttään, ja referoi vuoden 2009 sidosryhmäkartoi-

tusta, jossa FIMECCin osakkaat olivat tuoneet esiin mielipiteensä SHOKeista. Ilmeni, että yritysten asenne on enimmäkseen positiivinen. Katsotaan, että oikeansuuntainen linja on tärkeämpää kuin detaljit. Tutkimuslaitosten puolella on sen sijaan jonkinlainen epävarmuus vallalla. Kysytään kestääkö yritysten mallti pitkän muutosajan.

Professori *Miia Martinsuo*, TTY, toi uuden elementin metallinjalostajien tutkimuskenttään puhumalla palveluista ja palveluoperaatioista tutkimuskoh-teina. Opimme, ettei ilmaisia palveluja periaatteessa ole.

Alivaltiosihteeri *Pekka Huhtaniemi*, Suomen tuleva suurlähettiläs Lontoosa, analysoi esityksessään metallisten raaka-aineiden ja niitä jalostavan teollisuuden merkitystä maailmantaloudelle Kiinan, Intian ja muiden kehittyvien alueiden kasvun pohjalta. Katsauksessa hän painotti erityisesti WTO:n panosta, ei vähiten vahtikoirona protektionismia vastaan.

Päivien järjestäjät ja osanottajat ovat jo tottuneet siihen, että opiskelijoiden puheenvuoron jälkeen saattaa syntyä äkkinäinen tarve vilkaista peiliin, ja niin kävi tälläkin kertaa.

Puheenvuoro oli tänä vuonna Aalto-yliopistolla ja näkemyksensä alasta ja sen toimijoista esitti Helsingin kauppa-korkeakoulun ylioppilaskunnan, KY:n puheenjohtaja *Tiina Kanninen*.

Hänen toteamuksensa, ettei metalliteollisuutta paljon tunneta kauppa-korkeassa, ei aluksi ketään hetkauttanut, mutta hän sai salissa melkoisen ryhti-liikkeen aikaan todetessaan, että termi metallinjalostus tuo hänelle mieleen keski-ikäisen pönäkän insinöörin. Siitä-hän riemastuttiin.

Sovittiin kutsujen esittämisestä puo-lin ja toisin.



Outotecin Asmo Vartiainen (lähinnä kameraa) ja Kari Knuutila (hänen vieressään) antoivat hyvän näytteen järjestelytaidoistaan.



Miia Martinsuo



Tiina Kaminen



Pekka Huhtaniemi

Päivän päättävälle paneelille riitti aiheita. Keskeiseksi kysymykseksi nousi, miten alalle pystyy tarjoamaan huippuosaamista omasta maasta. Perusratkaisusta oltiin yhtä mieltä: Huippututkijoita Suomeen ja omat tutkijat maailmalle.

Taideteollisen korkeakoulun edustajana professori *Eero Miettinen* tarjosi valmiin, Taideteollisessa korkeakoulussa hyväksi todetun konseptin: "Pitää saada esille asiat, joissa ollaan vahvoja ja satsata niihin. Samalla erilainen ilmasto ja erilainen ympäristö toimivat luontaisesti. Taidekorkeassa on aina



Paneelissa istuivat *Juha Rantanen* (vas), *Eero Miettinen*, *Tuomo Tiainen*, *Paula Nybergh* ja *Harri Kulmala*. Moderaattorina toimi *Mika Nykänen*.

hyvin suuri määrä korkeatasoisia hakijoita ulkomailta ja käytäntö on osoittanut, että he haluavat jäädä Suomeen".

Yleisössä alivaltiosihteri *Pekka Huhtaniemi* oli samoilla linjoilla. Hän kertoi kuinka hän vieraillessaan Tromssan yliopistolla ihmetteli ulkomaisten huippututkijoiden suurta määrää ja sai selityksenä kuulla, että karut olosuhteet ovat huippuyksilöiden mieleen.

FIMECCin *Harri Kulmala* huomautti, että ihminen hakeutuu sinne mistä löytyy samankaltaisia. Huippuja ei saada houkuteltua joka paikkaan, pitää löytää kriittinen massa.

Tuomo Tiainen askarruttaa edelleen nuorten haluttomuus lähteä ulkomaille. Vielä viitisentoista vuotta sitten trafiikki oli melkoinen, mutta tyrehtyi lähes täysin 2000-luvulle tultaessa. Tosin aivan viime aikoina on ollut havaittavissa lievää vilkastumista.

Siihen teollisuusneuvos *Paula Nybergh* pohti olisiko epävarmuudella siitä, mitä tapahtuu kun palaa Suomeen, osuutta asiaan.

Toisena kantavana aiheena oli, millä tavoin jo hyvin toimivaa yhteistyötä voitaisiin edelleen kehittää. Outokummun tutkimus- ja kehitysjohtaja *Niilo Suutala* halusi laajentaa poikkitieteellistä yhteistyötä luonnontieteiden suuntaan. Ajatus, jota *Tuomo Tiainen* lämpimästi kannatti.

Yliopistojen ja yritysten välisessä yhteistyössä *Tuomo Tiainen* paalutti yliopistojen tehtäväksi huippuosaamisen välttämättömän perustan eli asioiden ja ilmiöiden ymmärtämisen kehittämisen. Sen päälle rakennettava huippuosaaminen voidaan rakentaa yhteistyössä yritysten kanssa esim. elinikäisen oppimisen periaatteella.

Tuomolla oli myös näkemys yliopistojen välisestä yhteistyöstä. Tällä hetkellä työnjako on jo muotoutunut varsin hyväksi. Siinä on vain lievää

päällekkäisyyttä, joka pitää terveellistä kilpailua yllä. Kehittämisen varaa toki löytyy, mutta kyllä työnjako tällaisenaakin toimii. "Siitä on osoituksena mm. se, että tässä salissa on koko päivän istunut melkoinen määrä meitä saman alan professoreita eikä mistään ole riideltä."

Yhteistyötä yritysten kanssa *Tuomo Tiainen* ylisti laulaen yhteisessä illanvietossa. Alla näyte Tuomon sanoittamasta laulukirjasta. ▲

Outotec teknologioiden tuottajana

(Sävel: Hottentotti Huuakotti)

Outokumpu Technology mineraalit hallitsi.
kautta maan ja mantereiden prosessejaan tarjoili.
Syntyi uudet tieteenalat, nousi uudet tuotostavat.
Tekniikat kun haltuun otti, kasvoi huima bisnespotti!

Okmetic se lieenee piissä ensimmäisten joukossa.
Kiteet kasvattaa ja suuntaa tyhjöuunin loukossa.
Niistä kiekot irroittaa ja taidolla ne kiillottaa.
Elektronit kodin saavat, väistyy vanhat kytkinkaavat!

Outokumpu Magnets saattoi teslat, gaussit valjastaa,
supervahvat magneetit se pulverista puristaa.
Rauta, neodyymi, boori, siinä menestyksen stoori.
Neorem Magnets Ulvilasta valtaa jo puolet maailmasta!

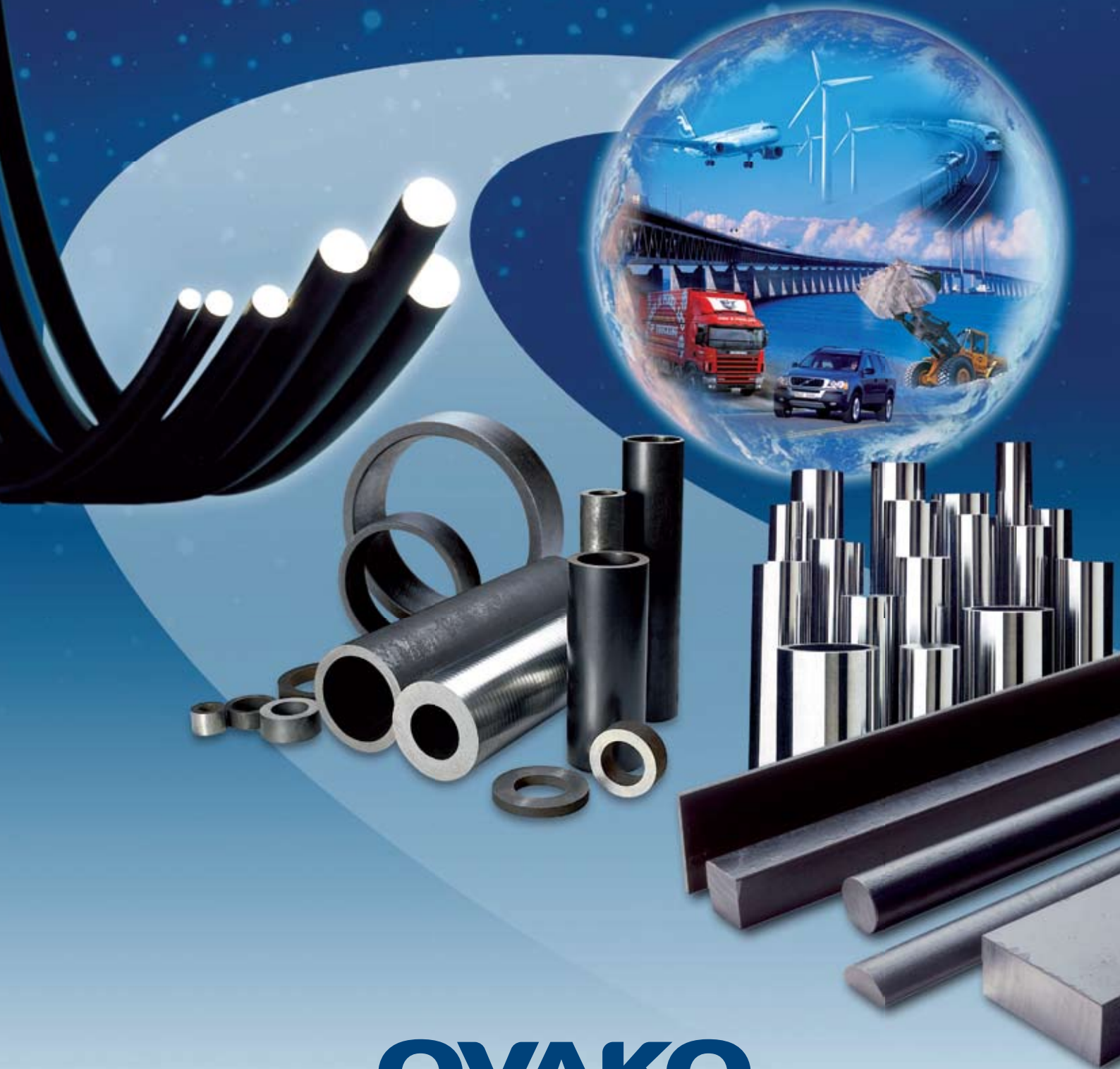
Putken valmistuksessa on tuottajalla vaivansa:
vala, pursota tai valssaa, vedä hiki hatussa!
Cast and Roll on tähänkin taas keino suoraviivaisin:
pystyvala, kerran valssaa, putki tuotteeksi jo passaa!

Talvivaaran kaivoksessa nikkeli on tiukassa,
mutta kunhan bakteerit saa tehdä töitä rauhassa
oman lämpönsä ne tuottaa, liuokseen metallin juottaa.
Lyysi sen taas talteen ottaa täysin ilman suurta poppaa!

Myöskin puhtaan kuparin voi ilman tulta jalostaa,
rikasteen kun liuottaa ja oksidina saostaa.
Vety pilkkoo oksidin ja jättää puhtaan metallin.
Pulverin kun talteen ottaa, HydroCopper on jo totta!

Outotec on perimältään *Technologyn* perhettä,
omaksunut tietämyksen ilman yhtään erhettä.
Kulkee nyt jo omaa matkaa, kehitystä eespäin jatkaa.
Varmat siitä olla saamme, *Outotec* on onni maamme!

Ovako keeps our world in motion



OVAKO
a feel for steel

www.ovako.com



Prof. **Carl-Dieter Wuppermann**,
Executive Member of the
Managing Board, Steel Institute
VDEh, Düsseldorf

Networking of European Steel Research

Steel in Europe

The basis for collaboration at the supra-national level, including steel research, was created with the founding of the European Coal and Steel Community (ECSC) [1]. Steel research and development still plays an important role in the European Union.

Steel is the basic material for industry in Europe and the cross-sector driving force for top technologies and innovations. Close co-operation between steel suppliers, traders and customers with in the various value-creation chains in Europe forms the basis for an economically successful future. The close relationship between steel producers, processors and users allows the direct implementation of material innovations in existing production chains. In collaboration with the steel customers, steel is specially designed in appr. 2,350 differing variants according to customers' wishes and the demands made of the end products, **Fig. 1**.

In rankings of crude steel production by region, the union of 27 European states (EU 27) is second only to China, and ahead of Japan, the USA, and Russia, **Fig. 2**, [2]. The EU 27, however, is top in a worldwide comparison of overall economic power, measured in terms of gross domestic product (GDP), ahead of the USA, Japan and China [3].

Today, the EU 27 stands for a region consisting of a community of 27 member states with a total of almost 500 m. inhabitants, producing approx. 200 m. tonnes of crude steel and with steel consumption of about 400 kg/person, **Fig. 3**.



Fig. 1. A fundamental material for European industry.

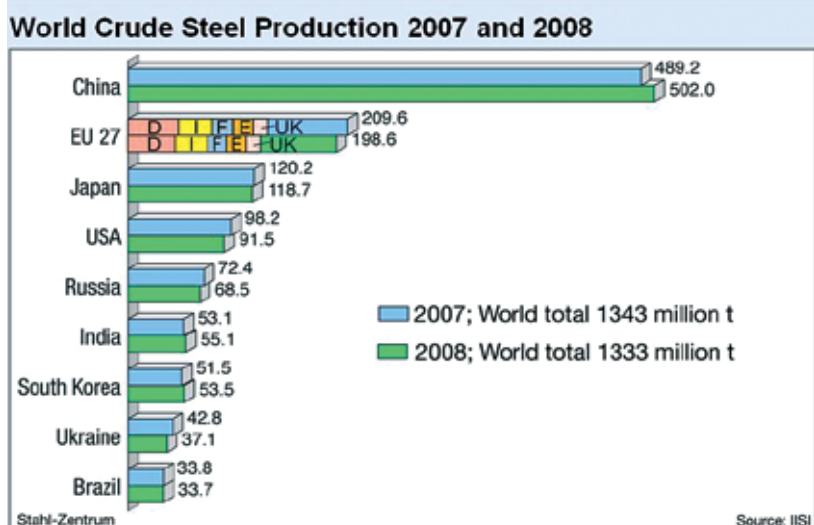


Fig. 2. World crude steel production, 2007 and 2008.

Innovation, research and development

Systematic innovation management is of decisive importance for maintaining and enhancing the steel industry's technological efficiency. Such management is intended to actively structure the innovation process from the idea to production of the prototype, in order to rapidly convert developments into marketable products. This is the only way to ensure long-term economic success. The supporting elements of innovation management consist of basic research and applied research in the areas of steel production and surface finishing, as well as forming, cutting and coating technologies, **Fig. 4**.

According to international conventions (the Frascati Manual [4]), basic research consists of research work directed towards gaining new scientific-technical knowledge without alignment upon specific potential uses, and generally takes place before any competition. In contrast, applied research involves work with a direct reference to specific potential uses. The systematic application of known scientific knowledge for the production of new materials, products and processes (as well as their fundamental improvement) takes place in experimental development or pure applied product development. The latter mainly takes place in competition, oriented upon close collaboration between commercial companies within the value-creation chains, e.g. in bilateral research and development in co-operation between a steel producer and a steel user.

Future research fields in the further development of the material steel are opened up by the convergence of sciences as well as from the use of multi-scale simulations, **Fig. 5**, representing an opportunity for European steel development.

The European network of centres for steel research

Close co-operation between business and science is reflected in a European network of joint research. This comprises the research departments of companies and universities, the state-sponsored research institutions (e.g. the Fraunhofer and Max-Planck Institutes in Germany), and the research centres of the steel industry in the EU 27. The institutes range from MEFOS in Luleå, the Royal Institute of Technology in Stockholm, the joint research institu-

The European Union with 27 Member States is a very Important Market (Status 2008)

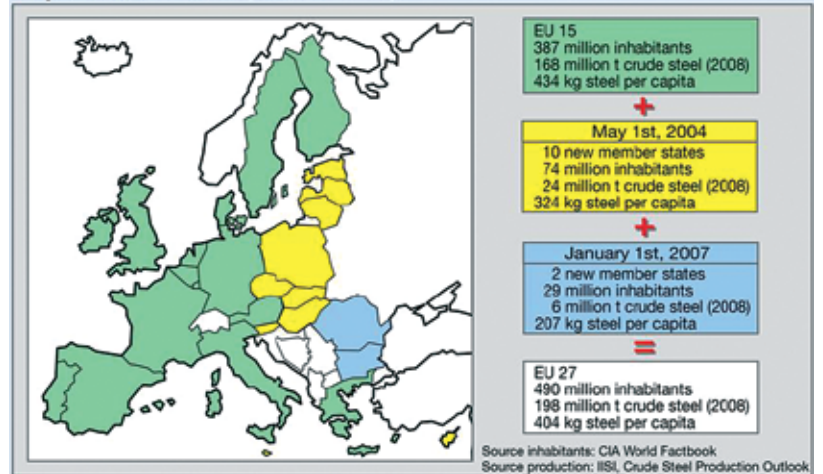


Fig. 3. The European Union with 27 member states: a very important market.

Research as a Supporting Element of the Steel Sector

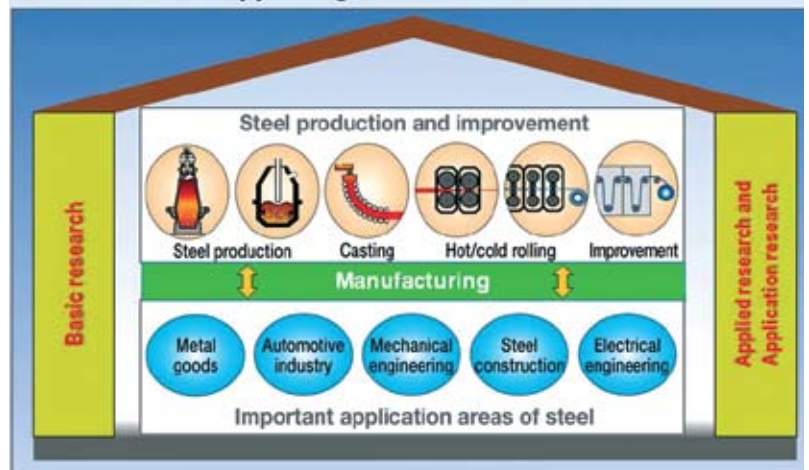


Fig. 4. Research as a supporting element of the steel sector.

Convergence of Sciences and Multiscale Approach

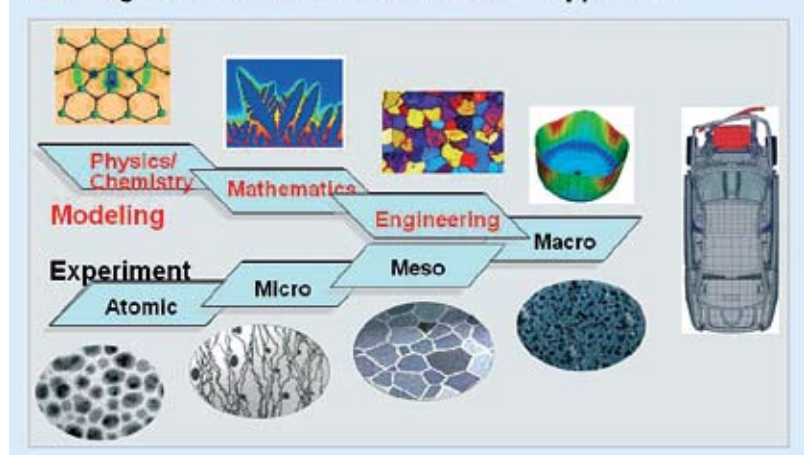


Fig. 5. The convergence of sciences and the multi-scale approach.

Network of Centres for Steel Research in EU 27

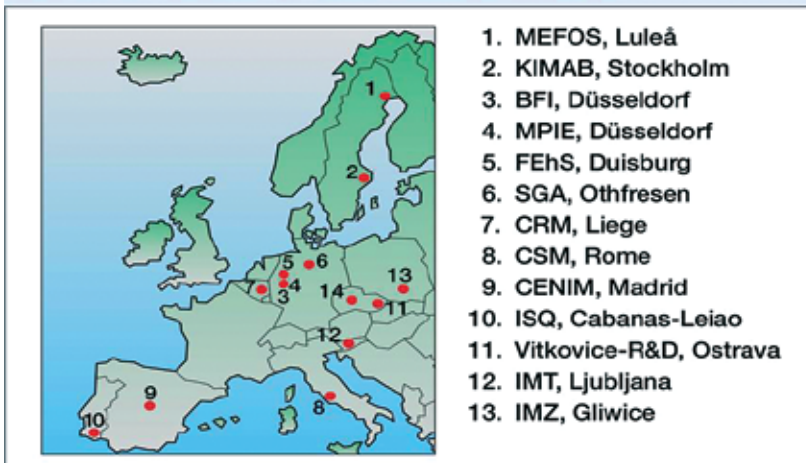


Fig. 6. The network of steel research centres in the EU27.

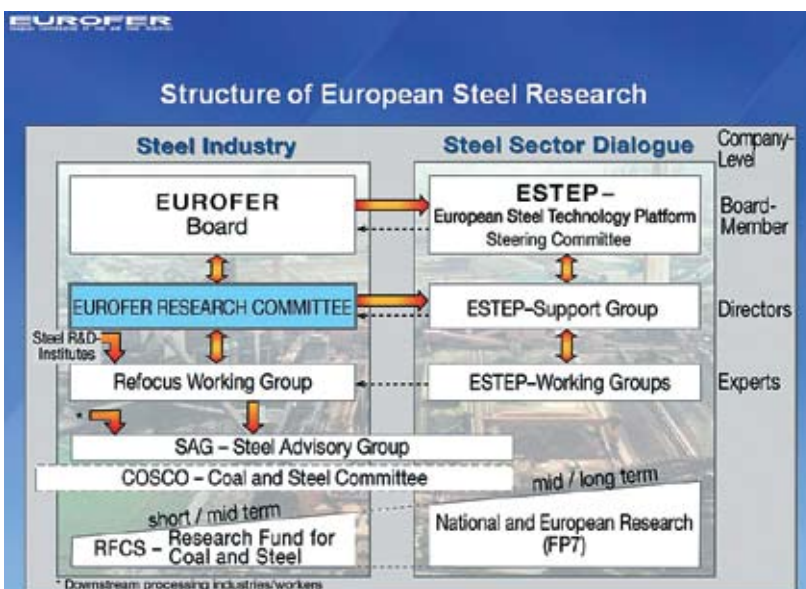


Fig. 7. The structure of European steel research.

tions in Germany, CRM in Liege, CSM in Rome, CENIM in Madrid, and ISQ in Cabanas to the institutes in eastern Europe in Ostrava, Ljubljana, Gliwice and Plzen, Fig. 6.

Brussels as the central co-ordinator of European Steel Research

On the European level, the steel companies are represented by the business association EUROFER [5], whose Research Committee annually determines the priorities of the former ECSC support – today's Research Fund for Coal and Steel (RFCs) [6], Fig. 7. Since the ECSC treaty expired in 2003, the European Commission has taken over administration of the funding for coal and steel. It is supported by a Steel Advi-

sory Group (SAG) and a Coal and Steel Committee (COSCO).

On the sector level, there is a dialogue between suppliers and customers, formally organised within the framework of the 7th European Research Framework Programme (FP7) [7] in the European Steel Technology Platform (ESTEP) [8]. ESTEP also arranges contacts with other sectors via technology platforms. In this connection, joint development provides an opportunity to convert material innovations into products, and to identify new fields of joint research for the steel industry.

The European research programmes are a powerful instrument for steel, accelerating innovations and reducing research risks. ESTEP's Strategic Research Agenda (SRA) provides a vision for the future of the steel sector. Essential key challenges are: to achieve maximum

quality with highly productive, safe and efficient processes; to continuously renew the steel products on offer; to ensure a short time to market; and to favour sustainable development and clean operations within the steel industry. The EU's steel plant suppliers, active worldwide, provide their expertise to organise development projects within the framework of existing EU research platforms as well as with the participation of research institutes. The steel industry is immediately integrated in the implementation and structuring of the research programmes through its ESTEP office in Brussels – a real opportunity! ▲

REFERENCES

- [1] Treaty founding the European Coal and Steel Community (Paris, 18 April 1951)
- [2] World Steel in Figures 2008, 2nd Edition, World Steel Association, Brussels (worldsteel.org)
- [3] International Monetary Fund (IMF), April 2009
- [4] OECD Frascati Manual, 6th Edition 2002
- [5] www.eurofer.org
- [6] www.cordis.europa.eu/coal-steel-rtd/home.html
- [7] www.cordis.europa.eu/fp7/
- [8] www.cordis.europa.eu/estep/ ▲

swerea MEFOS, Luleå

mefos@swerea.se

www.swereamefos.se

swerea KIMAB, Stockholm

kimab@swerea.se

www.swereakimab.se

BFI, Düsseldorf

bfi@bfi.de www.bfi.de

MPIE, Düsseldorf

mpi@mpie.de www.mpie.de

FEhS, Duisburg

fehS@fehS.de www.fehS.de

SGA, Othfresen

info@sga-liebenburg.de

www.sga-liebenburg.de

CRM, Liege

crm@rdmetal.ulg.ac.be

www.crm-eur.com

CSM, Rome

www.c-s-m.it

CENIM, Madrid

www.cenim.csic.es

ISQ, Cabanas-Leiao

info@isq.pt www.isq.pt

Vitkovice-R&D, Ostrava

www.vitkovicesteel.com

IMT, Ljubljana

imt@imt.si www.imt.si

IMZ, Gliwice

imz@imz.pl www.imz.pl

Sademäärä on vähäinen,
alle 200 mm vuodessa.

Kesät ovat kuivia ja kuumia,
talvet tuulisia ja kylmiä.

Kasvillisuus on tyypillisesti
monivuotista heinää.

Tulevaisuudessa Suomikin voi näyttää erilaiselta. Syvällä kalliossa olosuhteet pysyvät tasaisina ilmaston ja ympäristön muutoksista huolimatta. Sen vuoksi ydinpolttoaineen turvallinen loppusijoitus on suunniteltu tehtäväksi kallioperään. Parhaillaan Posiva Oy louhii maanalaista tutkimustilaa, ONKALOA, Eurajoen Olkiluotoon. Tutkimustilasta hankittavaa tietoa tarvitaan, jotta hankkeessa voidaan edetä loppusijoitustoiminnan aloittamiseen vuonna 2020.

WWW.POSIVA.FI



Rikastustekniikan koulutus – työkaluja ja toimintamalleja tuotantoon

Tulossa syksyllä 2010

- Vedenpoisto
- Näytteenotto

Pääkouluttajana toimii professori Kari Heiskanen Aalto-yliopiston teknillisestä korkeakoulusta.

Lisätiedot:

TKK Dipoli

hannele.vuorimies@dipoli.tkk.fi
puh. 050 355 4594
dipoli.tkk.fi/rikastus

TKK Dipoli on osa Aalto-yliopistoa



Hyvinvointia ydinsähköllä



TVO – ydinvoima-alan edelläkävijä www.tvo.fi



Pertin näkökulmasta

Kreikan tiellä?

Kansojen europerheessä on yhteisesti sovitut säännöt, joiden mukaan eletään. Jokainen perheenjäsen muun muassa vastaa omasta taloushoidostaan. Menot pitää sovittaa tulojen mukaan eikä velkaa saa liikaa ottaa. Nyt on käynyt ilmi, että yksi perheenjäsen, Kreikka, on pitkään elänyt yli varojensa. Se on antanut väärää tietoa tilastaan muulle perheelle. Tämä tuli ilmi, kun pankit huolestuivat eivätkä enää halunneet antaa lisää lainaa maalle, joka lottopelin tulevat tuototkin oli pantannut Sveitsin pankkeihin. Langenneen tuhlaajapojan käytös uhkaa viedä maineen koko perheeltä. Suoraa raha-apua on vaikea antaa, kun muillakin perheenjäsenillä on talous tiukalla. Ja jos yhtä auttaa, voi myöhemmin ehkä joutua auttamaan muitakin. Karvaita lääkkeitä kreikkalaiset joka tapauksessa joutuvat nielemään, ennen kuin tasapaino ja luottamus palautuvat. Ja vasta sen myötä meilläkin on mahdollisuus saada takaisin ne rahat, jotka luoton muodossa joudumme Kreikalle antamaan.

On pakko kysyä, voisiko Suomesta tulla Kreikan kaltainen musta lammas europerheeseen. Minä näen nyky-menossa monia hälyttäviä piirteitä. Kaikkien niiden takana näyttää olevan kyvyttömyys tehdä päätöksiä. Hallitus lykkää vaikeat asiat hallitusohjelmaan vedoten yli vaalien. Tämä ohjelma laadittiin kolme vuotta sitten, eikä ollenkaan vastaa rajusti muuttuneen maailman tarpeita. Kaikki me tiedämme, että työuria on pidennettävä, eikä siihen päästä yksinomaan porkkanaa tarjoamalla; keppiä tarvitaan myös. On ihan selvää, että eläkeiän nostaminen 65 vuoteen on välttämättömyys. Eikä sekään todennäköisesti riitä, kun entistä useampi suomalainen tulevaisuudessa elää 100-vuotiaaksi. Yhtä hyvin me tiedämme, että julkisen sektorin menoja on leikattava. Vaikka elvytys nyt vaatii velanottoa, loputtomiin ei nykymeno voi jatkua. Lapsille pitäisi mieluummin jättää varallisuutta kuin velkoja. Julkisten palvelujen tuottavuus on meillä huonompi kuin useimmissa muissa maissa. Kilpailuttaminen on ainoa keino parantaa sitä, mutta vastustus on kovaa. Kun työssä alkaa mikä tahansa asia harmittaa, lyödään hanskat tiskiinkin. Kreikan tie uhkaa, jos ei korjaavia päätöksiä pystytä tekemään. Vaikeita ne tietenkin ovat, mutta kaikki tietävät niiden välttämättömyyden. Siitä huolimatta niitä ei tunnu syntyvän. Kuvitelkaapa yritystä, joka tämän päivän ahdingossa toimisi kolme vuotta sitten laadittujen suunnitelmien mukaan. Kanttuvei sellainen yritys olisi. Mutta poliittisella puolella yhtiökokous onkin vain kerran neljässä vuodessa. Siinäkö syy hitauteen. Kuntasektorilla vaikeutta lisää se, että iso osa valtuustojen ja hallitusten jäsenistä on kunnan omia virkamiehiä, joiden ei ole helppoa tinkiä omista eduistaan.

Björn Wahlroos nosti äskettäin esiin kovasti tärkeän asian. Hän kyseli kehitysavun järkevyyden perään hyvin tietäen, että se on arka asia. Oleelliseksi tämän kysymyksen tekee se, että kun itse otamme syömävelkaa, on tavallista tarkemmin katsottava mihin rahat käytetään. Velkaa

yleensä otetaan vain investointien rahoittamiseen, ja silloin on hyvä kysymys, onko kehitysapu tai mikä tahansa sen kaltainen rahankäyttö riittävän hyvä investointi. "Kankkulan kaivoon" ei rahoja olisi varaa heittää. Enempää en tästä aiheesta uskalla kirjoittaa, mutta lisää ennakkoluulottomuutta kaipaam poliittiseen keskusteluun.

Poliittisesta kulttuurista on paljastunut asioita, joissa ihmettelemistä riittää. Hämärän rajamailla liikkuvien liikemiesten puuhat hämmästyttävät tavallista kansaa, jonka moraalikäsitys onneksi tuntuu olevan korkeammalla tasolla kuin monien poliittisten päättäjien, jotka itse aiheutetuista ongelmistaan syyttävät mediaa. Peiliä pitäisi enemmän käyttää syyllisiä etsittäessä.

Muistan Esko Ahon pääministeriaikanaan minullekin opettaneen, että poliittisen johtajuuden ja yritysten johtamisen välillä on iso ero. Niin asia varmasti onkin, ja politiikon työ on paljon vaikeampaa kuin yleensä luullaan. Jokaista järkeväkin ehdotusta aina joku vastustaa ja panee kapulointa rattaisiin. Liikaa ei poliittisia päättäjiä siis pitäisi haukkua. Mutta kovasti helpotti oloa tuo vähäinenkin.

Moitteiden jälkeen on hallitusta syytä kiittää siitä, että energiapoliittisia päätöksiä saatiin aikaan. Ne sisältävät sekä hyviä että vähemmän hyviä uutisia. Päätellen siitä, että vihreät ovat kovasti tyytymättömiä, ratkaisu on teollisuuden kannalta hyvä. Jyrki voitti tunteen.

Tärkeää on, että ydinvoima tulevaisuudessakin voi olla merkittävä osa sähkön tuotantoa. Tuotantorakenteen monipuolisuus on ollut vahvuutemme, jonka säilyttämiseen nyt on edellytykset olemassa; tämä tietenkin sillä oletuksella, ettei Eduskunta onnistu asiaa pilaamaan. Voimaloiden rakentaminen tuo työtä ja toimeentuloa seuraavien kymmenen vuoden aikana. Vielä tärkeämpää on, että päätös ydinvoiman lisärakentamisesta antaa uskoa teollisuuden tulevaisuuteen. Tänne uskaltaa investoida.

Uusiutuvaa energiaa koskeva suunnitelma, jota esittelevä ministeri ei halua risupaketiksi kutsuttavan, ei ansaitse yhtä varauksettomia kiitoksia. Tämä hanke pitää sisällään valtavan suuret tukiaiset, joiden maksaminen lankeaa veronmaksajien ja sähkön käyttäjien kontolle. Markkinavoimien hylkääminen sisältää vaaroja, koska se vääristää kilpailua. Eurooppaan ollaan luomassa maataloudesta tuttua tukijärjestelmää, josta ei hevin päästä eroon. Mutta turha tätä on enää jäädä suremaan. Vahinko tapahtui siinä yhteydessä, kun johtajamme suostuivat nostamaan uusiutuvan energian osuustavoitteen 38 prosenttiin.

* * *

Katsoin televisiosta, kun vaalirahoituksen takia ahdinkoon joutunut kansanedustaja kiemurteli kysymysten ristitulella. Erehdyin sanomaan, että "tuo ihminenhän on tyhmä kuin saapas". Sain heti nuhteita vaimoltani, joka sanoi, että "ei saapasta saa tuolla tavoin halventaa". ▀

Aalto-yliopistossa materiaalitiede ja -tekniikka on tunnustettu strategisesti tärkeäksi alueeksi. Materiaalitiedettä ja -tekniikkaa sivuavaa tutkimusta ja opetusta on yliopiston piirissä useassa tiedekunnassa lähes kymmenellä laitoksella. Vahvimmat keskittymät ovat Kemian ja materiaalitieteiden tiedekunnassa materiaalitekniikan laitoksella, kemian laitoksella, biokemian ja kemian tekniikan laitoksella ja puunjalostustekniikan laitoksella. Lisäksi merkittävää materiaalitiedettä ja -tekniikkaa sivuavaa opetusta ja tutkimusta on Mikronovassa ja fysiikan laitoksella. Materiaalitekniikkaan liittyviä professuureja on lisäksi rakennustekniikan, elektroniikan ja koneenrakennustekniikan laitoksilla. Materiaalitekniikan laitos on kuitenkin ainoa pelkästään materiaalitieteeseen ja -tekniikkaan keskittyvä laitos Aalto-yliopistossa.

AALTO-YLIOPISTON materiaalitekniikan laitos

Professori **Simo-Pekka Hannula**

Materiaalitekniikan laitos on tällä hetkellä siinä muodossa, jonka se sai vuoden 2008 Teknillisen korkeakoulun rakenneuudistuksen yhteydessä. Laitoksella toimii yksitoista professorien johtamaa tutkimusryhmää, joita palvelee talous- ja hallintopalveluryhmä sekä tekninen tukipalveluryhmä. Lisäksi opetuksessa on mukana professorien ohella kuusi opettavaa tutkijaa ja neljä assistenttia. Laitoksen professuurit tämän hetkisine määrittelyineen on esitetty **kuvas** 1. Professorien johtamien tutkimusryhmien toiminta kattaa materiaalien elinkaaren alkaen materiaalien valmistuksesta, ja edeten niiden käsittelyyn ja käyttöön kautta kierrätykseen, **kuva** 2. Laitokselta valmistuu vuosittain noin 30 diplominsinööriä ja 3-4 tohtoria. Valmistuvien määrät ovat olleet hienoisessa kasvussa opiskelijamäärän lisääntyessä viime vuosina. Jatkossa Aalto-yliopiston linjauksen pohjalta sisänotto kuitenkin pienenee kuten muuallakin korkeakoulussa.

Laitoksen toiminnan rahoitus nojaa vahvasti ulkopuo-

liseen rahoitukseen, joka muodostaa kokonaisuudesta yli puolet, **kuva** 3. Vuonna 2009 pääosa ulkopuolisesta tutkimusrahoituksesta tuli Tekesistä, EU:sta ja teollisuudelta. Ai-noastaan 7 % tutkimusrahoituksesta tuli Suomen Akatemialta, joten on luonnollista, että tutkimustyön tulokset ovat myöskin painottuneet soveltavaan tutkimukseen. Viimeisen kuuden vuoden aikana laitoksen professoreista puolet on vaihtunut ja samalla heidän tehtäväkenttäänsä on päivitetty uusia vaatimuksia vastaaviksi.

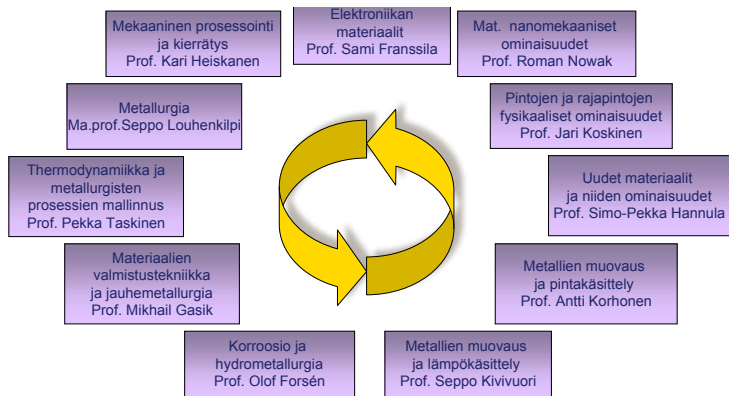
Materiaalitekniikan laitoksen tutkimustoiminta arvioitiin perusteellisesti Aalto-yliopiston laitosten evaluoinnin yhteydessä kesällä 2009. Laitoksen evaluoinnin teki kansainvälinen paneeli, joka arvioi kaikki kemian ja materiaalitieteiden tiedekunnan laitokset. Arviointi tehtiin kansainvälisenä vertailuna vastaaviin alan yksiköihin. Arvioinnin tulokset esitettiin viiden eri kriteerin valossa: tieteellinen taso, tieteellinen vaikuttavuus, yhteiskunnallinen vaikuttavuus, tutkimusympäristö ja tulevaisuuden potentiaali. Pelkistetysti tulokset voidaan esittää kurseista tutuilla arvosanoilla. Paneelin näkemyksen mukaan laitoksen tutkimuksen taso on kansainvälisessä vertailussa hyvä ja sen yhteiskunnallinen vaikuttavuus kiitettävää tasoa. Laitoksen tutkimusympäristöä pidettiin myös hyvänä ja sen tulevaisuuden potentiaalia erittäin hyvänä. Kehittämistä sen sijaan on tutkimuksen tieteellisessä vaikuttavuudessa, jonka paneeli katsoi olevan vain erittäin tyydyttävällä tasolla. Erityisesti paneeli suositteli perustutkimuksen lisäämistä teollisuudelle tärkeillä alueilla, tohtorikoulutuksen lisäämistä, kansainvälisen toiminnan kehittämistä ja laitoksen uudistamisen jatkamista Aalto-yliopiston strategian mukaisesti.

Laitoksen kehittäminen osana Aalto-yliopistoa käynnistyi paneelin suositusten mukaisesti vuoden 2010 alussa. Eräänä tärkeänä osana laitoksen kansainvälisen toiminnan kehittämisessä on englanninkielisen tutkinto-ohjelman aikaansaaminen. Vuonna 2008 alkanut yhteispohjoismaisen englanninkielisen maisteriohjelman kehittäminen metallinjalostuksen alueelle on konkretisoitumassa syksyllä 2010, jolloin ensimmäiset laajat kurssit ohjelmaan liittyen käynnistetään. Lukuvuoden 2010–2011 uutuutena on myös englanninkielinen "Elektronikan materiaalit"-moduuli. Materiaalitekniikan laitos odottaa myös saavansa lisäresursseja Aalto-yliopiston strategisten

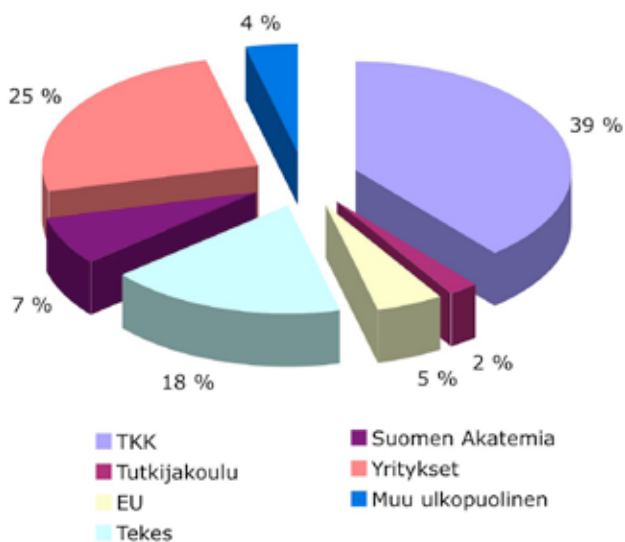
Mekaaninen prosessi- ja kierrätystekniikka, *Kari Heiskanen*, 1985
Metalli- ja materiaalioppi, erityisesti materiaalien muokkaus ja lämpökäsittely, *Antti Korhonen*, 1988
Korroosio ja hydrometallurgia, *Olof Forsén*, 2000
Materiaalioppi, erityisesti materiaalien muokkaus ja lämpökäsittely, *Seppo Kivivuori*, 2000
Materiaalien valmistustekniikka, *Mikhail Gasik*, 2002
Materiaalitiede: materiaalien mikrorakenne sekä mekaaniset, termiset, magneettiset ja sähköiset ominaisuudet, *Simo-Pekka Hannula*, 2004
Materiaalitiede: metallurgisten prosessien ja materiaalien termodynamiikka, kinetiikka ja siirtoilmiöt sekä niiden matemaattinen mallintaminen, *Pekka Taskinen*, 2008
Materiaalitiede, erityisesti pintojen, pinnoitteiden ja rajapintojen fysikaaliset ominaisuudet ja niiden hallinta, *Jari Koskinen*, 2009
Materiaalitiede, erityisesti elektroniikan materiaalit ja niiden komponenttisovellukset, *Sami Franssila*, 2009
Metallurgia: metallurgiset prosessit – reaktiot, siirtoilmiöt ja mallintaminen, *Seppo Louhenkilpi* (ma.), 2010

Kuva 1. Laitoksen professuurit.

Fig. 1. Professor chairs at the department.



Kuva 2. Tutkimusryhmät. Fig. 2. Research groups.



Kuva 3. Laitoksen rahoituslähteet. Fig. 3. Financing distribution.

painostusten kautta laitoksen kehittämiseen. Uuden "Tenure-track" -järjestelmän kautta jatketaan laitoksen uudistamista ja seuraavan kolmen vuoden aikana on suunnitteilla uusien paikkojen avaaminen ainakin materiaalien kierrätyksen, energiatekniikan materiaalien ja nanotekniikan alueille.

Laitoksen tutkimusryhmät

Mekaaninen prosessointi ja kierrätys

Ryhmää johtaa professori Kari Heiskanen. Ryhmän opetus ja tutkimus keskittyvät primääristen ja sekundaaristen raaka-aineiden hyödyntämiseen, niihin liittyviin mekaanisiin prosesseihin ja vaikuttaviin ilmiöihin sekä materiaalien kierrätysjärjestelmiin. Primääristen raaka-aineiden hyödyntämisessä tutkimus keskittyy hienonnuksen, luokituksen, vaahdotuksen ja vedenpoiston yksikköprosessien toimintaan ja mallintamiseen. Sekundaarimateriaalien osalta tutkimus ja opetus painottuvat raaka-ainekiertojen keskinäiseen vuorovaikutukseen ja kiertoraaka-aineiden laadun ja kierrätettävyyden suhteisiin.

Viimeaikaisia tutkimuskohteita ovat olleet mm. kuplien ja erilaisten partikkelien väliset vuorovaikutusvoimien karakterisoinnin, CFD: n soveltaminen laitesuunnitteluun, kuplien syntymekanismit sekä kupla-partikkeliagregaatien käyttäytyminen turbulenssissa virtauskentässä sekä sekundaaristen raaka-aineiden materiaalikierrojen ja materiaalituhokkuuden mallinnus. Ryhmä osallistuu FIMECCin puitteissa myös usei-

siin tuotteiden ja tuotannon hiilijalanjälkeä ja exergiataseita koskeviin tutkimuksiin.

Metallurgia

Ryhmää johtaa ma. prof. Seppo Louhenkilpi. Ryhmän tutkimuksen ydinalueita ovat ilmiöt ja reaktiot korkeissa lämpötiloissa, niiden perustutkimus ja sovellukset teollisiin metallien valmistusprosesseihin (esim. ferrokromin valmistus, konvertteriprosessin kehittäminen, teräksen sekundäärimetallurgia ja valu), valuprosessien, jäähdyttämisen ja metallin mikrorakenteen matemaattinen mallintaminen ja simulointi sekä uudet metallinvalmistusmenetelmät ja tuotantotavat. Ryhmän vahvuuksia on termodynamiikan, kinetiikan ja virtausilmiöiden sekä kokeellisen tutkimustoiminnan ja materiaalien karakterisoinnin hyvä hallinta.

Metallurgisten prosessien termodynamiikka ja mallinnus

Prof. Pekka Taskisen ryhmä vastaa metallurgisen termodynamiikan tutkimuksesta ja opetuksesta. Ryhmän ydinalueita ovat aineominaisuudet ja niistä johdettavat tasapainoilmiöt, kokeellinen termodynamiikka korkeissa lämpötiloissa sekä vesiliuoksissa ja aineominaisuuksien mallintaminen. Tutkimusprojektit painottuvat kokeelliseen toimintaan ja käsittelevät metallien valmistusprosesseja sulan sekä kiinteiden faasien alueilla, kuten liekkisulatus, sulfidien ja oksidien pasutus sekä suojojen hajotus mm. leijupetiteknologioilla. Kokeellisen toiminnan tueksi ryhmällä on mallinnuksen ja tasapainolaskennan alueilla tarvittava ohjelmistokanta sekä hyvät suhteet alueen ulkomaisiin toimijoihin.

Materiaalien valmistustekniikka ja jauhemetallurgia

Professori Michael Gasikin tutkimusryhmä tekee tutkimusta materiaalien valmistustekniikan ja jauhemetallurgian alueille. Erityisesti tutkimuksen kohteena ovat uudet materiaaliratkaisut ja niiden valmistusmenetelmien ja -prosessien tietokonepohjainen ja kokeellinen mallinnus. Tutkimusryhmän ydinosana on ketjun "materiaalien suunnittelu - valmistus - rakenne - ominaisuudet - testaus - käyttö" termodynaamis-materiaalitieteellinen mallinnus, tulkinta ja hallinta. Ryhmällä on myös käytössään Suomessa ainutlaatuiset räätälöidyt materiaalien analyysipalvelut kuten korkeanlämpötilan dynaaminen kalorimetria, termogravimetria, dilatometria, yhdistetty kaasuanalyysi, lämpöominaisuuden mittaaminen, partikkelikokomittaus ja polttokennon materiaalien testaus. Ryhmä tekee tutkimusta aktiivisesti kansainvälisissä yhteistyöprojekteissa.

Korroosio ja materiaalikemia

Prof. Olof Forsénin korroosion ja materiaalikemian tutkimusryhmä vastaa korroosion, korroosioneston, pintakäsittely- ja galvanotekniikan ja hydrometallurgian opetuksesta ja tutkimuksesta. Ryhmä tekee perustutkimusta, soveltavaa tutkimusta ja tuotekehitystä teollisuuden tarpeisiin. Ryhmän toiminta-alue jakautuu sekä varsinaista tuotantoa tukeviin toimintoihin kuten korroosionestotekniikkaan ja tuotantoprosessin tutkimukseen ja kehittämiseen hydrometallurgian ja pintakäsittelytekniikan alueille. Ryhmän tutkimuksen painopistealaja ovat tekniset elektrolyysiprosessit, pintakäsittelytekniikka ja sähkökemiallisten mittausten kehittäminen erityisesti prosessiteollisuuden ja meritekniikan tarpeisiin.

Metallien muovaus ja lämpökäsittely

Prof. Seppo Kivivuoren ryhmä vastaa materiaalien muovaamisen ja lämpökäsittelyn opetuksesta ja tutkimuksesta. Ryhmän tutkimus kohdistuu tällä hetkellä erityisesti numee-

riseen painomuovaukseen, joka on uusi tietokoneavusteinen tuotantomenetelmä prototyyppi- ja piensarjatuotantoon sekä hydromuovaukseen, jossa muovataan levyä, suljettua kappaletta tai putkea staattisella nestepaineella. Menetelmä antaa vapauksia muovattavan kappaleen muotoilulle, mahdollisuuden säästää työkalukustannuksissa ja välttää hitsausliitoksia. Lisäksi tutkitaan erilaisten muovausmenetelmien hyödyntämistä ja yhdistämistä.

Muovaus ja pintatekniikka

Prof. Antti Korhosen tutkimusryhmän toiminta keskittyy metallien plastiseen muovaukseen sekä pintojen fysikaalisiin ja mekaanisiin ominaisuuksiin. Viimeaikaisia tutkimuskohteita ovat olleet mm. ohutlevyjen muovattavuuden rajojen ja mekaanisten ominaisuuksien tutkimus ja siihen liittyvä numeerinen mallinnus. Parhaillaan on käynnissä tutkimus nanorakenteisista voimakkaasti muokatuista metalleista.

Uudet materiaalit ja niiden ominaisuudet

Professori Simo-Pekka Hannulan vastaa osaltaan materiaalitieteen opetuksesta ja tekee materiaalitieteen alueella sekä nykyiseen materiaalityöntekniikkaan että uusiin materiaaleihin kohdistuvaa perus- ja soveltavaa tutkimusta. Tutkimushankkeet liittyvät erityisesti uusien metalliseosten mikrorakenteen ja ominaisuuksien hallintaan, funktionaalisten materiaalien ja pinnoitteiden kehittämiseen ja adaptiivisten materiaalien ominaisuuksiin ja sovelluksiin. Materiaalien mikrorakenteiden ja faasirakenteiden määrittäminen sekä ominaisuuksien karakterisointi on ryhmän erikoisosaamista. Tutkimusryhmä hyödyntää työssään erityisesti elektronimikroskopiaa, röntgenmetallografiaa, nanoindentaatiomittauksia, sekä termisten ja magneettisten ominaisuuksien mittauksia.

Materiaalien nanomekaaniset ominaisuudet

Vierailevan professorin Roman Nowakin ryhmä on toiminut laitoksella jo noin kymmenen vuoden ajan. Ryhmä tekee perustutkimusta materiaalien mekaanisten ominaisuuksien ymmärtämiseksi atomirakenteesta lähtien. Ryhmä soveltaa nanoindentaatiota materiaalien mekaanisten ominaisuuksien kokeelliseen tutkimiseen ja yhdistää siihen atomitasoinen selittävän molekyylihallinnuksen.

Pintojen ja rajapintojen fysikaaliset ominaisuudet

Prof. Jari Koskisen ryhmä aloitti toimintansa laitoksella keväällä 2009. Ryhmä vastaa ohutkalvotekniikan ja materiaalfysiikan opetuksesta laitoksella. Ryhmä on parhaillaan varustamassa laboratoriotilat ohutkalvotekniikan ja plasmaavusteisen pinnoituksen tarpeisiin. Tutkimus on kohdistunut aluksi timantinkaltaisten pinnoitteiden ominaisuuksiin ja valmistamiseen. Professori Koskisen virkaanastujaisesityelmä julkaistiin edellisessä Materia-lehden numerossa.

Elektroniikan materiaalien tutkimusryhmä

Professori Sami Franssilan tutkimusryhmä aloitti toimintansa laitoksella kesällä 2009. Ryhmän keskeinen tutkimusaihe on mikro- ja nanotekniikan materiaalit ja niiden komponenttisovellukset. Tutkittavia materiaaleja ovat pii, lasit, hiilinanoputket, ja lukuisat polymeerit. Sovellukset ovat elektroniisia (hiilinanoputkitransistorit), optisia (matalan heijastavuuden pinnat), termisiä (mikroaktuaattorit), kemiallisia (bioanturit, ionisaattorit massaspektrometriaan) ja fluidistisia (veden hallinta mikro- ja nanorakenteilla ja pinnoitteilla). Prof. Franssilan kurssit käsittelevät MEMS-teknologiaa, elektroniikan materiaaleja ja mikrofluidistiikkaa. Professori Franssilan virkaanastujaisesityelmä julkaistiin niinkään edellisessä Materia-lehden numerossa.

Laitoksen kehittämissä näkymät

Laitoksen kehittäminen osana Aalto-yliopistoa käynnistyi arviointipaneelin suositusten mukaisesti vuoden 2010 alussa. Toimenpiteet perustutkimuksen vahvistamiseksi teollisuudelle tärkeillä aloilla käsittävät mm. termodynaamikan tutkimuksen vahvistamisen. Laitoksen tavoitteena on synnyttää alalle kansallinen osaamiskeskus. Arviointipaneelin suositusten mukaisesti myös kierrätyksen tutkimusta ja infrastruktuuria pyritään vahvistamaan. Materiaalitekniikan laitos odottaa myös saavansa lisäresursseja Aalto-yliopiston strategisten painostusten kautta laitoksen kehittämiseen. Uuden "Tenure-track" -järjestelmän kautta jatketaan laitoksen uudistamista ja seuraavan kolmen vuoden aikana on suunnitella uusien paikkojen avaaminen ainakin materiaalien kierrätyksen, energiatekniikan materiaalien ja nanotekniikan alueille.

Tärkeänä osana laitoksen kansainvälisen toiminnan kehittämiseksi nähdään englanninkielisen tutkinto-ohjelman käynnistäminen. Vuonna 2008 alkanut yhteispohjoismaisen englanninkielisen maisteriohjelman (Nordic Industrial Master's Program, NIMP) kehittäminen metallinjalostuksen alueelle on konkretisoitumassa syksyllä 2010, jolloin ensimmäiset laajat kurssit ohjelmaan liittyen käynnistetään. Syksyllä 2010 käynnistyy myös kv. mineraalitekniikan ohjelma "European Mining and Minerals Engineering Program (EMMEP)", joka on EU:n Erasmus Mundus ohjelma yhdessä RWTH (Aachen), Camborne School of Miners (University of Exeter) ja Krakow Technical Universityn kanssa. Lukuvuoden 2010-2011 uutuuksena on myös englanninkielinen "Elektroniikan materiaalit"-moduuli. Nämä avaukset muodostavat hyvän pohjan suunnattaessa kohti kansainvälistä tutkinto-ohjelmaa.

Tohtorikoulutuksen kehittämiseksi kemian ja materiaalitieteiden tiedekunnan puitteissa on käynnistetty tiedekunnan tutkijakoulu, jonne otetaan opiskelijoita kaksi kertaa vuodessa. Laitoksen vastuulla on myös kahden valtakunnallisen tutkijakoulun – "Uudet materiaalit ja prosessit" -tutkijakoulun sekä "Kemiallisten sensorien ja mikroanalyysisysteemien" -tutkijakoulun – johtaminen ja koordinointi. Kolmen tutkijakoulun puitteissa tohtoriopiskelijoita pyritään tukemaan entistä kokonaisvaltaisemmin tavoitteena tohtoritutkintoon kuluvan ajan lyhentäminen. "Uudet materiaalit ja prosessit" -tutkijakoulussa on mukana teknillisten yliopistojen lisäksi myös Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu ja taideteollinen korkeakoulu. Tutkijakoulun puitteissa pyritään saamaan aikaan vuorovaikutus eri alojen tohtoriopiskelijoiden kesken metalliteollisuuden parista nousevien aiheiden tiimoilta.

Aalto-yliopiston kehittäminen on siis päässyt hyvään vauhtiin, mutta on kuitenkin vasta alussa. Kehittäminen tulee olemaan jatkuva prosessi, jossa toivomme sidosryhmiemme olevan aktiivisesti mukana. ▲

CV-Simo-Pekka Hannula suoritti DI, TKL ja TkT tutkinnot TKK:ssa vastaavasti vuosina 1977, 1982 ja 1988. Vuosina 1982-1985 hän oli post doc ja research associate tutkijana Cornellin yliopistossa Yhdysvalloissa, josta palasi 1985 Suomeen VTT:lle. VTT:llä hän toimi jaostopäällikkönä ja laboratorionjohtajana (professori) Metallurgian laboratoriossa ja 1994 alkaen tutkimuspäällikkönä ja tutkimusprofessorina VTT Valmistustekniikassa vuoden 2003 loppuun. Vuoden 2004 alussa hän siirtyi TKK:lle TKK:n ja VTT:n materiaalitieteen yhteisprofessoriksi. Vuodesta 2008 alkaen hän on toiminut kokopäiväisesti TKK:ssa ja samalla Materiaalitekniikan laitoksen johtajana. Prof. Hannulan professuurin alue on materiaalien mikrorakenne, mekaaniset, termiset, sähköiset ja magneettiset ominaisuudet. Prof. Hannula on julkaissut 240 lehtiartikkelia, konferenssipaperia, ja muuta julkaisua sekä neljä patenttia. ▲



Materiaalitieteen tutkimus Aalto-yliopiston materiaali- tekniikan laitoksella

Teknillisen korkeakoulun pitkäaikaisen professorin Veikko Lindroosin jäädessä eläkkeelle 2003 otin viran uudelleen määritellyissä puitteissa vastaan vuoden 2004 alusta. Tuolloin metalli- ja materiaaliopin virka muutettiin materiaalitieteen viraksi ja professuurin erityismäärittelyksi tuli materiaalien mikrorakenne: mekaaniset, sähköiset, magneettiset ja termiset ominaisuudet. Professori Lindroosin aikana voimakkaasti kehittynyt piiteknologia sai samoihin aikoihin oman professuurinsa. Vuoden 2004 jälkeen johtamani tutkimusryhmä on kasvanut yli kaksikymmentähenkiseksi. Näistä seniiori- tai post doc- tutkijoita on viisi ja kokopäiväisiä väitöskirjan tekijöitä kahdeksan.

Kuten laitostamme kuvaavassa kirjoituksessa toisaalla tässä lehdessä esitetään Materiaalitekniikan laitoksella toimii ryhmäni ohella useita tutkimusryhmiä uusien materiaalien valmistamisen, ominaisuuksien tai soveltamisen alueella. Tällaisia tutkimusryhmiä vetävät laitoksen uudet professorit Jari Koskinen ja Sami Franssila, joiden virkaanastujaisesitykset julkaistiin Materia-lehden edellisessä numerossa sekä professori Michail Gasik ja vieraileva professori Roman Nowak.

Uudet materiaalit ja niiden ominaisuudet -tutkimusryhmä

Uudet materiaalit ja niiden ominaisuudet -tutkimusryhmä vastaa pääosin materiaalitieteen ja soveltavan materiaalitieteen moduulin opetuksesta materiaalitieteen pääaineessa. Ryhmä tekee tutkimusta materiaalitieteessä sekä nykyiseen materiaaliuutuontaan että uusiin materiaaleihin kohdistuen. Tutkimushankkeet liittyvät erityisesti uusien metalliseosten mikrorakenteen ja ominaisuuksien hallintaan, funktionaalisten materiaalien ja pinnoitteiden kehittämiseen ja adaptiivisten materiaalien ominaisuuksiin ja sovelluksiin. Tutkimusryhmän erikoisosaaminen liittyy materiaalien mikrorakenteiden ja faasirakenteiden määrittämiseen sekä niiden ominaisuuksien karakterisointiin. Tutkimusryhmä hyödyntää työssään mm. elektronimikroskopiaa, röntgen-metallografiaa, nanoindentaatiomittauksia, mekaanisten ominaisuuksien karakterisointitekniikoita sekä termisten ja magneettisten ominaisuuksien mittauksia.

Yhteisrahoitteinen tutkimus

Ryhmän tutkimustyö on kohdistunut tällä hetkellä kolmeen alueeseen: vaativien metalliseosten ja hybridimateriaalien valmistukseen, ominaisuuksiin ja käyttösovelluksiin, komposiittipinnoitteiden kehittämiseen sekä aktiivisten ja funktionaalisten materiaalien kehittämiseen ja tutkimi-

seen. Ryhmässä on tällä hetkellä käynnissä useita yhteisrahoitteisia tutkimusprojekteja. Tärkeimpänä kotimaisena tutkimuspartnerina hankkeissa on VTT:n Uudet materiaalit -osaamiskeskus. Tekesin, yritysten ja tutkimusosapuolten rahoittamia projekteja ovat mm. komposiittimateriaalien valmistukseen liittyvä "SPS teknologian tutkimus- ja kehitys"-projekti, jonka tavoitteena on siirtää Suomeen maailmalla voimakkaasti kehittyvä sähkövirta-avusteinen sintraustekniikka. Projektissa on tutkittu erityisesti kovametallien ja vaativien metalliseosten valmistamista ko. tekniikalla ja arvioitu sen käyttökelpoisuutta sekä teknisesti että taloudellisesta näkökulmasta. Rinnakkainen hanke edellä mainitulle tutkimushankkeelle on itsevoitelevien korkealämpötilamateriaalien kehittäminen yhteistyössä Korealaisten tutkimuspartnerien kanssa.

Toinen keskeinen tutkimusteema on komposiittipinnoitteiden kehittäminen. Tämä tutkimusalue käsittää pääosin yhteishankkeita VTT:n ja teollisuuden kanssa. Näissä hankkeissa kehitetään termisesti ruiskutettavien keraami- ja metallikomposiittipinnoitteiden valmistustekniikkaa. Kansainvälisenä yhteistyökumppanina hankkeissa on mukana mm. State University of New York, Stony Brook ja SINA-NO- tutkimusinstituutti Suzhoussa Kiinassa. Komposiittipinnoitteiden alueella tärkeitä tutkimusaiheita ovat myös MSM-polymeerikomposiitit värähtelyn vaimennukseen sekä metallinopartikkeleilla modifioidut silikapartikkelit antibakteeristen maalipinnoitteiden kehittämiseen.

Kolmas keskeinen tutkimusteema on multifunktionaalisten hybridimateriaalien ja aktiivisten materiaalien kehittäminen. Tämän tutkimusalue käsittää hankkeita, joissa kehitetään mm. aurinkoenergian keräämiseen liittyvää teknologiaa ja sen integroimista kattorakenteisiin, magneettisten muistimetallien tutkimista ja kehittämistä sekä antureiden kehittämistä mikrobien havaitsemiseen käyttövesistä. Kansainvälisiä yhteistyökumppaneita ovat mm. University of California at Los Angeles, USA:ssa ja Trinity College ja Centre for Research in Engineering Surface Technology, Dublinissa Irlannissa.

Suomen Akatemian rahoittamat tutkimushankkeet

Laaja yhteiseurooppalainen muistimetallien kehittämiseen liittyvä MAFESMA-projekti päättyi vuoden vaihteessa. Se oli osa Eurooppalaista European Science Foundationin ja Suomen Akatemian rahoittamaa S3T -ohjelmaa. Suomesta hankkeeseen osallistui TKK:n lisäksi VTT ja Oulun Yliopisto. Hankkeen tavoitteena oli TKK:n osalta tutkia erityisesti MSM materiaalien pitkäaikaisominaisuuksia ja määrittää MSM -aktuaattorien käytön kannalta tärkeitä ominaisuuksia ohjauksen mallintamiseksi ja ohjausalgoritmien kehittämiseksi.

Vuonna 2007 ryhmässä väitellyt Tkt Yanling Ge sai



AIHE/TEKIJÄ/ALOITUS

Thermally induced ultra high-cycle fatigue of copper alloys in the high gradient accelerating structures, *Samuli Heikkinen*, 2006
Influence of microstructural features on wear of hard phase containing materials, *Sanna Ala-Kleme*, 2006
Mobility of twin boundaries in Ni-Mn-Ga shape memory alloy during reversed straining, *Ilkka Aaltio*, 2007
Control of microstructure and properties of spark plasma sintered (SPS) Cu, Cu-alloys and Cu-based composites, *Riina Ritasalo*, 2007
Novel metal ceramic composites for high-temperature low-friction applications, *Erkin Cura*, 2008
Microstructures and properties of thermal spray coatings formed by rapid solidification, *Tomi Suhonen*, 2009
Antibacterial SiO₂ powders produced by sol-gel method; synthesis and application in coatings, *Juha Larismaa*, 2009
Design of novel multifunctional magnetic core nanoparticles, *Norsuria Mahmed*, 2009
Microstructural changes of direct quenched (DQ) steels during tempering, *Raisa Niemi*, 2010
Control of the carbide size in spray forming of tool steels, *Juho Lotta*, 2010

Taulukko 1. Käynnissä olevat väitöstyöt.
Table 1. Current thesis projects.

Suomen Akatemialta rahoituksen tutkimusprojektille "Atomic scale study of twinning in Ni-Mn-Ga magnetic shape memory alloys" vuonna 2009. Hankkeen tavoitteena on selvittää magneettisesti ohjattavien Ni-Mn-Ga-muistimetallien kaksosrajojen liikkumista atomitasolla. Hankkeessa tehdään läheistä yhteistyötä Tsekinmaan tiedeakatemian Prahassa metallifysiikan laitoksen kanssa. Prahassa on mahdollista tehdä *in-situ* kokeita elektronimikroskoopissa jännityksen alaisena ja kuvata kaksosrajojen liikettä jännityksen vaikutuksesta. Aalto yliopistossa taas voidaan tutkia rajoja staattisesti suurella resoluutiolla HRTEM ja sub-Å TEM-laitteistoilla. Yhteistyön tuloksia on julkaistu jo useassa artikkelissa [1-3].

TkT Outi Söderberg

Materiaaleja vaativiin olosuhteisiin

Kovametalli- ja komposiittitutkimuksen taustalta löytyy teollisuuden vaikeiden prosessi- ja käyttöolosuhteiden asettamat vaatimukset materiaalien kestävyydelle [1]. Kulutus, syövyttävä ympäristö, pinnan kitka ja pintaan tahmautuvat aineet lyhentävät materiaalien elinikää. Materiaalitutkimuksella pyritään vastaamaan näihin haasteisiin ja kehittämään kiristyviin olosuhteisiin parempia materiaaleja huomioiden myös materiaalien kierrätettävyys.

Metallimatriisi-komposiittien (MMC) tutkimus yhteistyössä teollisuuden kanssa on tuottanut runsaasti uusia teollisia julkaisuja sekä useita opinnäytetöitä. Tutkimuksen puitteissa on selvitetty mm. sitä, miten laboratorioskaalassa tehtyjen kulumiskokeiden tulokset suhtautuvat todelliseen käytön aikaiseen kulumiseen [2,3]. Myös erilaisten valmistusmenetelmien vaikutus MMC-materiaalien käyttäytymiseen on ollut kiinnostuksen kohteena [4].

Väitöstyötutkimukset

Ryhmässä on tekeillä tällä hetkellä toista kymmentä väitöstyötä. Väitöstyön tekijöistä kymmenen työskentelee pääosin väitöstyön parissa laitoksella, VTT:ssä ja ITER:ssä. Väitöstyöprojektien aiheet ja väitöskirjan tekijät on esitelty lyhyesti **Taulukossa 1**.

Kansainvälinen yhteistyö

Tutkimustyö on nykyään varsin kansainvälistä. Useat projektit toteutetaan yhteistyössä kv. partnereiden kanssa ja lisäksi tutkimushenkilökunnasta merkittävä osa on kansainvälistä. Ryhmässä on tällä hetkellä pysyvissä työsuhteessa kaksi ulkomaalaista post doc -tutkijaa ja määräaikaisilla sopimuksilla kaksi. Suomen Akatemian rahoituksella ryhmässä on viime vuosina vierailut huippututkijoita viikosta muutamaan kuukauteen mm. Ukrainasta, Puolasta, Tsekinmaalta ja Slovakiasta. Omalla kansallisella rahoituksella tutkijoita on vierailut pidemmän ajan mm. Thaimaasta ja Malesiasta. Tämän vuoden kesällä ryhmään tulee tutkija vuodeksi Japanista ja kaksi tutkijaa Koreasta muutamaksi viikoksi. Tutkimusryhmä on pyrkinyt kehittämään kansainvälistä yhteistyötä systemaattisesti alan parhaimpien osaajien kanssa. Seuraavissa poimintoissa on ryhmän tutkimuksesta esitetty lyhyesti joitakin edellä käsitellyistä aiheista tarkemmin. ▴

Lähteitä:

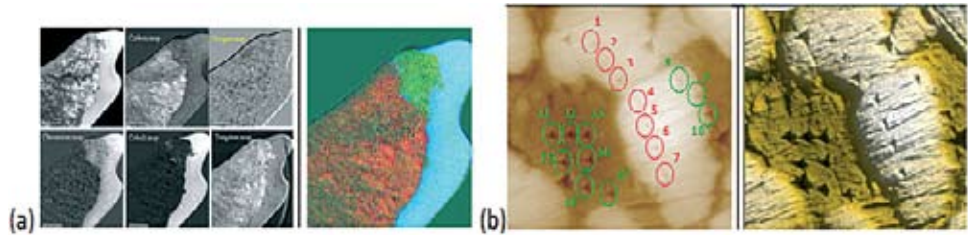
1. Y. Ge, I. Aaltio, O. Söderberg, S-P. Hannula, X-ray diffraction reciprocal space mapping study of 10M modulated crystal structures in 10M Ni-Mn-Ga martensitic phase, *Materials Science Forum*, 635 (2010) 63-68.
2. Y. Ge, N. Zarubov, Z. Dlabacek, I. Aaltio, O. Söderberg, S-P. Hannula, In-situ TEM straining of tetragonal martensite of Ni-Mn-Ga alloy, *The 8th European Symposium on Martensitic Transformation - ESOMAT 2009*, Prague, Czech Republic, 7-11.9.2009. Prague, Czech 2009, Published in CD ROM proceedings by EDP Sciences. ESOMAT 2009, 04007 (2009) DOI:10.1051/esomat/200904007
3. Y. Ge, O. Heczko O. Söderberg and S-P. Hannula, Comparison of different methods for studying magnetic domains in Ni-Mn-Ga martensites, *Materials Science & Engineering A* 481-482 (2008) 302-305. ▴



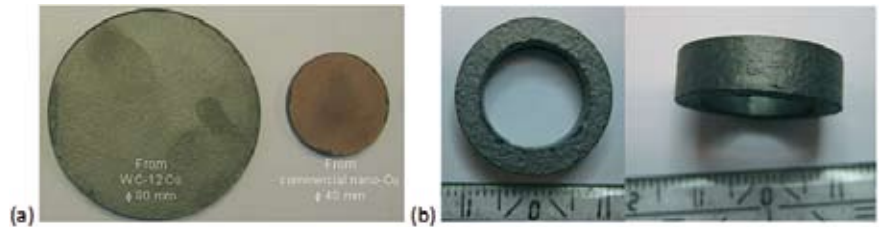
Termisesti ruiskutetuista pinnoitteista entistäkin parempia

Termisesti ruiskutettuihin pinnoitteisiin liittyvissä VTT:n koordinoimissa projekteissa pinnoituskehitys on tehty VTT:llä. Tutkimuksessa on koottu ns. T-v-karttoja (*lämpötila - partikkelinopeus*) prosessiparametreista sekä niillä tuotettujen pinnoitteiden ominaisuuksista (kovuus, sitkeys, jne.) [5,6]. Yhtenä tavoitteena on ollut tuottaa metallisella tai keraamisella nanolujituksella ominaisuuksiltaan mahdollisimman hyviä keraamisia pinnoitteita, jotka voidaan valmistaa suurnopeusliekki- eli HVOF-ruiskutuksella (High Velocity Oxy-Fuel) [7,8]. Runsa lämmöntuonti voi johtaa nanokokoisten karbidien liukenemisen sekä aiheuttaa matriisin ja karbidien välisistä reaktioista johtuvia faasimuutoksia. Tätä voidaan välttää käyttämällä VTT:n uutta

Kuva 1. WC-CoCr-pinnoitteen (a) mikrorakenteen analyysi (Tkt Y. Ge) ja (b) nanomekaanisten ominaisuuksien mittaaminen nanoindentaatiolla (Tkt X.W. Liu) [5].
Figure 1. (a) Microstructural characterization (Dr. Y. Ge) and (b) nanomechanical study (Dr. X.W. Liu) of a thermally sprayed WC-CoCr coating [5].



Kuva 2. (a) SPS-kiekot WC-12Co- ja kaupallisesta nano-Cu-jauheesta sekä (b) WC-Co-rengas hiikkapuhalluksen jäljiltä.
Figure 2. SPS compacted (a) discs of WC-12Co and commercial nano-Cu powder, and (b) ring of WC-Co after sand blasting.



lämpötilakontroloituja suurnopeusliekkiruiskua eli C-CJS (Computerized Carbide Jet System), jolla pinnoituslämpötila voidaan pitää riittävän alhaisena myös nanokarbidijauheiden pinnoittamiseen [9].

Aalto-yliopistossa on keskitytty pinnoitteiden monipuoliseen karakterisointiin. Nanokokoisia lisäaineita sisältäviä materiaaleja on tutkittu käyttäen SEMiä, suuren erotuskyvyn läpivalaisuelektronimikroskopiaa (HREM-TEM) alkuaineanalyysiin ja elektronin energianmenetysspektroskopiaan (EELS) energiasuodatuksella (kuva 1a), sub-Å-TEM-tarkastelua, mikrokovuusmittauksia sekä nanoindentaatiota (kuva 1b). Näin on voitu määrittää pinnoitteen eri osakomponenttien rakennetta ja näiden nanomekaanisia ominaisuuksia.

Kipinäavusteinen kiinteytys – spark plasma sintering (SPS)

Vuonna 2008 TKK:lle hankittiin Suomen ensimmäinen SPS-laitteisto. Hankinnan mahdollisti Uusien Materiaalien Keskuksen (UMK) kautta suunnattu OPM:n TKK:n nano-ohjelmainvestointirahoitus sekä Tekes- ja yritysrahoitteinen tutkimusprojekti SPS-TEKNO. Saksalaisella FCT-HD 25-laitteistolla on mahdollista kiinteyttää halkaisijaltaan enintään 8 cm näytteitä.

Jauhemainen raaka-aine laitetaan grafiittimuottiin, jonka lävitse johdetaan pulssitettu tasavirta – TKK:n laitteella maksimivirta on 10 kA. Hyvin sähköä johtavissa materiaaleissa sähkövirta aikaansaauheessa suoran vastuskuumennuksen. Huonosti johtavissa materiaaleissa jauhe kuumenee johtumalla grafiittimuotin kuumetessa. Suora vastuskuumennus mahdollistaa hyvin nopean kuumennuksen, max 400°C/min (yleisemmin käytetään 50–100°C/min), jolloin prosessiaika pienillä kappaleilla jää minuutteihin ja läpimenoaika puoleen tuntiin (kuumennus, prosessi, jäähtytys). Kiinteän jauheen kompaktointi tehdään yleensä alemmassa lämpötilassa kuin perinteisissä sintrausmenetelmissä ja jauheen sulaminenkin voi tapahtua yllättävän matalassa lämpötilassa.

TKK:n laitteistolla voidaan sintrata jauheita lämpötila-alueella 550–2200°C. Sintrautumista edistetään puristuksella, joka käytännössä on suurimmillaan 100 MPa (grafiittimuotin kestoraja), vaikka itse laitteistosta puristusta saataisiin jopa 250 kN:iin. Suuremmat paineet edellyttävät keraami- tai kovametallimuottien käyttöä. Laitteistolla on kiinteytetty erilaisia WC-Co-seoksia, puhdasta volframikarbidia ja titaanikarbidia, erilaisia superseoksia sekä näiden karbidikomposiitteja, nanokokoisia kuparijauhetta, kuparipohjaisia komposiitteja, boorikarbidia, jne., kuva 2.

Käynnissä olevissa projekteissa tutkitaan mm. komposiitti- ja keraamipohjaisten materiaalien seostamista kiinteän tilan voiteluaineilla kitka- ja kulumisominaisuuksien parantamiseksi. ▴

LÄHTEITÄ

1. S-P. Hannula, E. Turunen, J. Koskinen, O. Söderberg, Processing of Hybrid Materials for Components with Improved Life-Time, Applied Physics 9 (2009) S160-S166.
2. S. Ala-Kleme, P. Kivikytö-Reponen, J. Liimatainen, J. Hellman, S-P. Hannula, Abrasive wear properties of tool steel matrix composites in rubber wheel abrasion test and laboratory cone crusher experiments. Wear 263 (2007) 180-187.
3. P. Kivikytö-Reponen, S. Ala-Kleme, J. Hellman, J. Liimatainen, S-P. Hannula, Correlation of material characteristics and wear in laboratory scale cone crusher, Wear 267 (2009) 568-575.
4. S. Ala-Kleme, S-P. Hannula, Microstructure and Wear Behaviour of Powder Metallurgical and Spray Deposited Tool Steels. 4th Int. Conf. Spray Deposition and Melt Atomization, SDMA2009, 7th Int. Conf. Spray Forming ICSF VII, 7-9.9.2009, Bremen, Germany.
5. T. Suhonen, T. Varis, E. Turunen, X.W. Liu, Y. Ge, O. Söderberg, S-P. Hannula, The Effect of Microstructure on mechanical properties of HVOF sprayed WC-CoCr composite coatings. Tribologia - Finnish Journal of Tribology 28 (2009) 14-28.
6. G. Bolelli, L. Lusvarghi, T. Manfredini, F. Pighetti-Mantini, R. Polini, E. Turunen, T. Varis, S-P. Hannula, Comparison between Plasma- and HVOF-Sprayed Ceramic Coatings Part I: Microstructure and Mechanical Properties. International Journal of Surface Science and Engineering 1 (2007) 38-61.
7. E. Turunen, A. Hirvonen, T. Varis, T. Fält, S-P. Hannula, T. Sekino, K. Niihara, Application of HVOF Techniques for Spraying of Ceramic Coatings. Advances in Technology of Materials and Materials Processing Journal 9 (2007) 63-68.
8. T. Suhonen, T. Varis, W. Huang, W. Xue, Y. Ge, X.W. Liu, U. Kanerva, J. Lagerbom, O. Söderberg, E. Turunen, S-P. Hannula, The effect of SiC reinforcement on nano-alumina HVOF coatings, ChinaNANO 2009, September 1-3, 2009, Beijing, China.
9. U. Kanerva, T. Suhonen, J. Oksanen, X.W. Liu, Y. Ge, T. Ritvonen, E. Turunen, O. Söderberg, S-P. Hannula, Nano-sized and sub-micron carbide powders for thermal spraying, PM2010, The 2010 Powder Metallurgy World Congress, Florence, Italy, 10-14.10.2010.
10. M. E. Cura, J. Lagerbom, J. Lotta, T. Ritvonen, X.W. Liu, Y. Ge, R. Ritasalo, O. Söderberg, S-P. Hannula, Sintering of WC-12Co powders with different particle sizes by pulsed electric current sintering and effect of powder characteristics on microstructure and mechanical properties, article nr. 837 in the Euro PM2009 CD Proceedings.
11. R. Ritasalo, M.E. Cura, X.W. Liu, O. Söderberg, T. Ritvonen, and S-P. Hannula, Spark plasma sintering of submicron-sized Cu-powder - Influence of processing parameters and powder oxidation on microstructure and mechanical properties, Materials Science and Engineering A 527 (2010) 2733-2737. ▴

CV – Tkt Outi Söderberg valmistui diplomi-insinööriksi 1987 TKK:n koneosastolta pääaineenaan valimotekniikka ja tekniikan tohtoriksi 2005 TKK:n materiaalitekniikan osastolta pääaineenaan materiaalitiede. Hän on toiminut laboratorioinsinöörin, tutkijan ja assistentin tehtävissä TKK:lla 1987-1990 ja 1995-2005 ja vuodesta 2005 erikoistutkijana ja projektipäällikkönä Materiaalitekniikan laitoksella. Outi Söderberg on julkaissut 85 kv. lehtiartikkelia ja konferenssijulkaisua. ▴



Multifunktionaaliset Ni-Mn-Ga -materiaalit

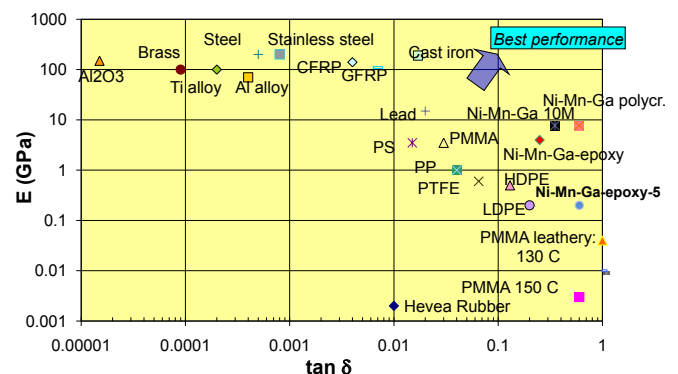
Ni-Mn-Ga -materiaaleissa on viime vuosina havaittu useita erilaisia funktionaalisia ominaisuuksia ja niissä esiintyy monia faasirakenteita. 10M martensiittityypin rakenteet (10M = 10-tasoisesti moduloitu martensiittirakenne) ovat voimakkaasti magneettisesti anisotrooppisia ja niillä on tetragonaalinen kiderakenne (c/a suhde on noin 0.96). Hyvin kontrolloidussa kiderakenteessa martensiitin kaksosrajat voidaan saada herkästi liikkuviksi, pienimmillään jopa 0.3 MPa jännityksellä. Kaksosrajojen liikkussa materiaalin erisuuntaisten osien (martensiittivarianttien) tilavuusosuudet vaihtuvat, jolloin materiaali samalla muuttaa vastaavasti muotoaan. Nämä materiaalit voidaan siis saada liikkumaan ja muuttamaan muotoaan kohdistamalla niihin ulkoinen magneettikenttä (aktuaatio, MSM) muodonmuutoksen ollessa maksimissaan noin 6 % [1]. 14M Ni-Mn-Ga martensiitissa jopa 10 %:n muodonmuutos on mahdollinen, tosin siinä tapauksessa magneettikentällä ei saada tuotettua aivan yhtä suurta jännitystä kuin 10M:llä. Materiaalia voidaan käyttää myös asema-anturina: kun materiaalia deformoidaan, sen martensiittivarianttien osuus muuttuu ja muutoksen aiheuttama magnetisaation muutos voidaan mitata. Ni-Mn-Ga materiaaleissa on myös havaittu monia muita tieteellisesti kiinnostavia ominaisuuksia (kuva 3) kuten suuri (engl. giant) magnetokalorinen ilmiö, magneettisesti indusoitava faasimuutos ja superelastisuus kapealla lämpötila-alueella [2].

Ni-Mn-Ga-polymerikomposiitit tehokkaina värähtelyn vaimentimina

Materiaalin kiderakennetta säätämällä kaksosrajat saadaan liikkumaan hiukan suuremmalla noin 0,5 – 2 MPa:lla. Kun kaksosrajat liikkuvat edes takaisin, aiheuttaa niiden hystereettinen liike värähtelyn vaimenemista. Osa vaimenuksesta on magnetoelastista vaimennusta, joka perustuu magneettisten alkeisalueiden rajojen liikekitkaan. Värähtelyenergiasta osa muuttuu tällöin lämmöksi, joka häviää ympäristöön. Tämä vaimennusmekanismi on eräs tehokkaimista värähtelyn vaimennusmekanismeista. Yhdistämällä Ni-Mn-Ga-seosten erityisen hyvät värähtelyvaimennusominaisuudet tarkoin valittuun polymeerimatriisiin, voidaan saada aikaan vaimennusmateriaaleja, jotka ovat tehokkaita mutta halvempia ja helpommin muotoiltavia kuin bulkki Ni-Mn-Ga. Samalla voidaan materiaalin jäykkyyttä säätää halutuksi. Materiaalitekniikan laitoksella on tutkittu näitä komposiittimateriaaleja laboratorio-olosuhteissa, ja hyviä tuloksia on saatu mm. Ni-Mn-Ga-epoksikomposiiteilla [4]. Tulosten mukaan nämä uudet komposiitit ovat lupaavia passiivisen värähtelyn vaimennuksen materiaaleja (kuva 4). Mielenkiintoinen funktionaalinen lisämahdollisuus on magneettikentän käyttäminen vaimennuksen kontrolloimi-



Kuva 3. Ferromagneettisten muistimateriaalien multifunktionaalisuus [3].
Figure 3. Multifunctional properties of ferromagnetic shape memory alloys.



Kuva 4. Eräiden materiaalien kimmokertoimen ja vaimennuskyvyn suhde.
Figure 4. Damping capability vs. stiffness for selected materials.

seen (aktiivivaimennus), tai aktuoitavat Ni-Mn-Ga-polymeri komposiitit, jotka ovat lähitulevaisuuden tutkimusalueita. Materiaalien rajoituksia on luonnollisesti hinta, sillä vaikka komposiitit eivät ole erityisen kalliita, niitä ei ole taloudellista käyttää esim. kumin tilalla halvimmassa sovelluksissa – pikemminkin ne sopivat rakenteen oikeaan kohtaan asennettuna tehokkaaseen vaimennuskäyttöön. Rajoituksena on myös niiden käyttölämpötila-alue, mikä on myös polymeereille tyypillistä.

Kaksosrajojen liikkeeseen perustuvat muotoonsa muuttavat MSM-materiaalit ovat uusi materiaaliryhmä eikä niiden käytännön kestävydestä ole vielä olemassa kovin paljoa julkaistua tietoa. 10M Ni-Mn-Ga bulkkimateriaalien väsymiskestävyttä on tutkittu magnetomekaanisella ja mekaa-

nisella syklauksella Materiaaliteknikan laitoksella Suomen Akatemian tukemassa Formafesma-projektissa. Materiaalin kaksosrajoja liikutettiin edes takaisin mekaanisella veto-puristussyklauksella ja samalla tutkittiin materiaalin sisäistä hystereesiä. Mittauksissa havaittiin, että kaksostumisjännitys pysyy lähes samalla tasolla jopa suurilla syklimäärillä, ja myöskään magneettisesti induoitu venymä ei muutu. Pisimmät mekaaniset väsytyksmittaukset olivat jopa 2×10^9 sykliä, jotka saavutettiin käyttämällä suhteellisen suurta 350 Hz taajuutta. Kiderakenteessa havaittiin pieniä muutoksia ja pieniä säröjä, mutta materiaali oli pitkän väsytyksen jälkeen edelleen toimintakuntoista [5]. ▲

1. I. Aaltio, O. Heczko, O. Söderberg and S. Hannula, "Magnetically controlled shape memory alloys," in *Smart Materials* M. Schwartz, Ed. Boca Raton, USA: CRC-Press, 2009, pp. 20-1-20-8.
2. O. Söderberg, I. Aaltio, Y. Ge, O. Heczko and S-P. Hannula, "Ni-Mn-Ga multifunctional compounds," *Mat. Sci. and Eng. A*, vol. 481-482, pp. 80-85, 2008.
3. O. Söderberg, I. Aaltio, Y. Ge, S-P. Hannula, Introduction to magnetic shape memory alloys, S3T Workshop, Course I: Shape Memory Alloys, S(3)

4. M. Lahelin, I. Aaltio, O. Heczko, O. Söderberg, Y. Ge, B. Löfgren, S-P. Hannula and J. Seppälä, "DMA testing of Ni-Mn-Ga/polymer composites," *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, vol. 40, pp. 125-129, 2. 2009.
5. I. Aaltio, A. Soroka, Y. Ge, O. Söderberg and S-P. Hannula, "High-cycle fatigue of 10M Ni-Mn-Ga magnetic shape memory alloy in reversed mechanical loading," submitted to *Smart Materials and Structures*, 2010. ▲

CV-DI Iikka Aaltio opiskeli TKK:ssa konetekniikkaa sekä tuotantotaloutta ja valmistui diplomi-insinööriksi 1993. Vuosina 1993-1995 hän toimi TKK:ssa materiaaliteknikan assistenttina ja tutkijana, sekä 1995-1997 projektipäällikkönä Oy DataCity Center Ab:ssa. Vuonna 1996 hän perusti yhdessä kollegojensa K. Ullakon ja M. Lippmaan kanssa MSM-materiaaleihin erikoistuneen yrityksen, Adaptamat Oy:n, jonka toimitusjohtajana ja hallituksen jäsenenä hän toimi vuoteen 2005. Tällä hetkellä hän toimii Aalto-yliopiston Materiaaliteknikan laitoksella projektipäällikkönä ja valmistelee väitöskirjaa kaksosrajojen liikkeestä Ni-Mn-Ga MSM-materiaaleissa. ▲

DI Juha Larismaa

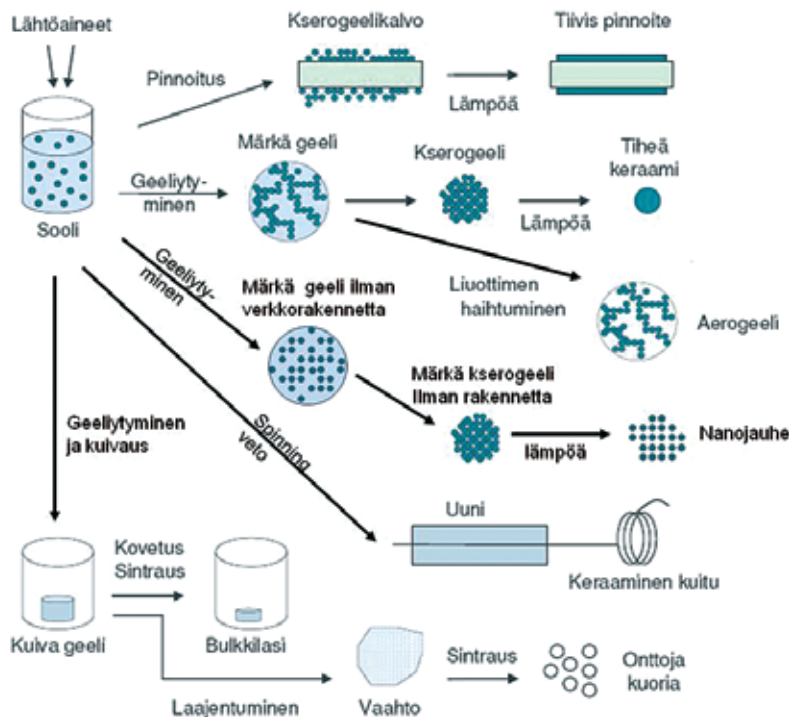


Antimikrobiset pinnoitteet

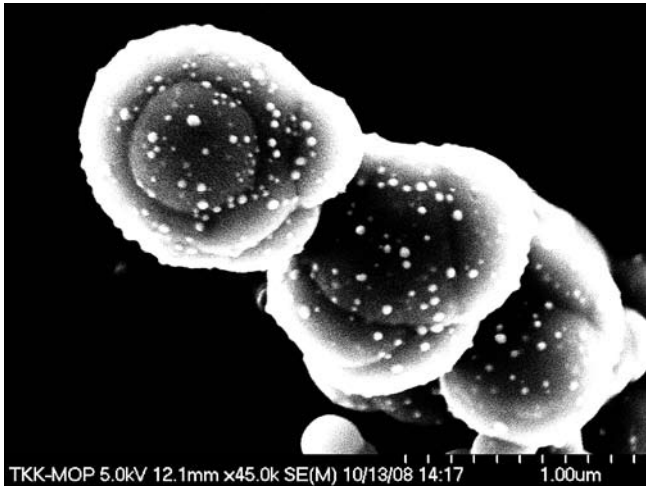
Antimikrobisia silikapartikkeleita (SiO_2) ja niiden sovel-lusmahdollisuuksia pinnoitteissa on tutkittu Tekesin ja suomalaisten yritysten rahoittamassa projektissa. Sooli-geeli-menetelmällä voidaan valmistaa mm. partikkeleita, kuitua, pinnoitteita tai monoliitteja, **kuva 5**. Sen etuja ovat lopputuotteiden koostumuksen puhtaus, matala sintraus-lämpötila (esim. 200-600°C), monimutkaisten muotojen pinnoittamisen helppous (kastopinnoittamalla) ja menetel-män yksinkertaisuus ja taloudellisuus.

Soolilla tarkoitetaan kolloidista suspensiota eli nestefaasia, joka sisältää noin 1-100 nm:n kokoisia partikkeleita. Täl-laiset partikkelit ovat niin pieniä, että ne eivät sedimentoidu pitkänkään ajan kuluessa, koska ne sekoittuvat jatkuvasti ns. Brownin liikkeen (lämpöliike) seurauksena. Ajan myötä soolissa olevat partikkelit alkavat kasvaa isommiksi ja muo-dostavat sidoksia toistensa välille, tällöin soolin sanotaan geeliytyvän. Geeli muodostuu nestemäisen ja kiinteän faasin seoksesta. Geeliytyessä kiinteä aines reagoi ympäröivän nestefaasin kanssa.

Kuinka tämä kaikki sitten toimii käytännössä? Vuonna 1968 Stöber, Bohn ja Fink julkaisivat menetelmän monodis-persiivisten silikapartikkelien valmistamiseksi sooli-geeli-menetelmällä [2]. Menetelmässä sekoitettiin tislattua vettä, etanolia, ammoniakia ja tetraetyyliortosilikaattia (TEOS) keskenään. Ammoniakki toimii katalyyttinä, joka nopeuttaa TEOS:n ja veden/etanolin välisiä hydrolyysi- ja kondensaa-tioreaktioita. Tällä menetelmällä on mahdollista valmistaa monodispersiivisiä silikapartikkeleita, joiden keskimääräi-nen partikkelikoko on noin 700 nm.

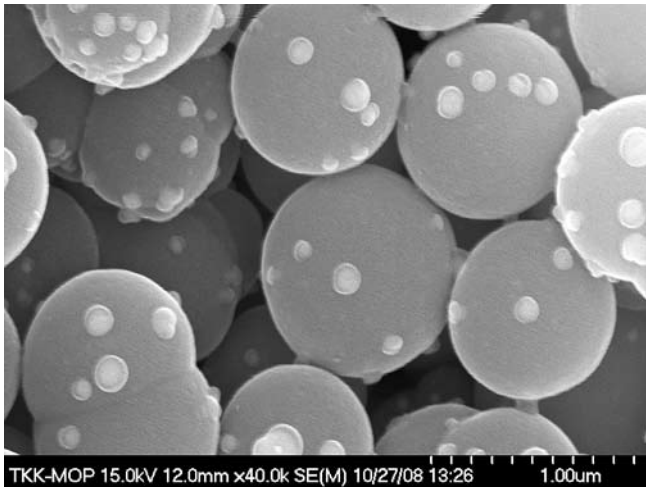


Kuva 5. Sooli-geeli -menetelmällä valmistettavia lopputuotteita [1].
Figure 5. Products processed by sol-gel method [1].



Kuva 6. Lämpökäsittelyn vaikutus hopea nanopartikkelien kokoon. (a) 600°C:ssa hehkutetun silikajauheen pinnalla olevien hopeapartikkelien koko oli noin 30 nm. (b) 900°C:ssa hehkutetun silikapartikkelien pinnalla on noin 100 nm:n kokoisia hopeapartikkeleja.

Figure 6. Influence of annealing on the size of silver nanoparticles. (a) The size of silver nanoparticles is about 30 nm in the powder annealed at 600°C. (b) The size of silver nanoparticles on silica has grown to about 100 nm in the powder annealed at 900°C.



Antimikrobiset silikapartikkelit valmistettiin modifioidulla Stöberin menetelmällä synteisiin hopeanitraattia, jolloin Ag-ionit kiinnittyvät silikapartikkeleihin synteessin aikana [1]. Synteessin jälkeen hopealla doupatut silikapartikkelit erotettiin reaktioliuoksesta sentrifuugin avulla. Jauheen annettiin kuivua vetokaapissa, jonka jälkeen jauhe lämpökäsiteltiin 300°C:ssa. Lämpökäsittelyn vaikutusta hopean morfologiaan tutkittiin laajemminkin. Hehkutuslämpötilan noustessa 600°C:sta 900°C:en hopea nanopartikkelien koko kasvoi huomattavasti, **kuvat 6 a ja b**.

Antimikrobisia jauheita on sekoitettu maaliin ja lakkaan, joilla pinnoitettiin teräsohutlevyjä. Pinnoitteiden antimikrobisia ominaisuuksia on testattu japanilaisen standardin (JIS Z 2801) mukaisella testillä, jossa mikrobeina käytettiin *E. Colia* ja *S. Aureusta*. Edellämainittuja mikrobeja ruokittiin ravintoliuoksella, jonka jälkeen mikrobeja sisältävää ravintoliuosta applikoitiin antimikrobisille pinnoille. 24 tuntia myöhemmin mikrobien määrä laskettiin ja molemmat antimikrobiset pinnoitteet olivat tappaneet yli 99% mikrobeista.

Hopealla doupatut silikajauheet aiheuttavat siis hyvin voimakkaan antimikrobisen vaikutuksen pinnoitteisiin. Vastaava vaikutus on havaittu mm. tekstiileissä [3].

Sooli-geeli-prosessilla voidaan muodostaa myös antimikrobisia sooli-geeli-pinnoitteita vaihtamalla synteessin lähtöaineita. Käyttämällä titaani n-butoksidia, 1-butanolia ja happokatalyyttia saadaan aikaan sopiva sooli TiO₂-pinnoitteita varten [4]. Pinnoitus voidaan tehdä esimerkiksi kastopinnoittamalla. Muuttamalla soolin viskositeettia tai kontrolloimalla nostonopeutta voidaan hallita syntyvän pinnoitteen märkäpaksuutta. Fotokatalyyttisten ominaisuuksien optimoimiseksi pinnoite lämpökäsitellään 500°C:ssa. Altistamalla TiO₂-pinnoite UV-valolle pinnoitteeseen syntyy elektroni-aukko-pareja, jotka tuottavat vapaita radikaaleja. Vapaat radikaalit puolestaan reagoivat TiO₂-pinnoitteen päälle kasvaneiden bakteerien kanssa tappaen ne sangen tehokkaasti. ▲

1. J. Larismaa, O. Söderberg, Y. Ge, X. W. Liu, T. Honkanen, J. Laine, M. Kolari, T. Vuorio, P. Väisänen, J. Juhanoja, M. Rosenberg, A. Alanen and S-P. Hannula, Effect of annealing on the morphology of Ag-doped submicron silica powder prepared via modified Stöber method, 5th International Conference on Sol-Gel Materials, 1-5 June, 2008, Trzebiezowice, Poland.
2. W. Stöber, A. Fink, E. Bohn, Controlled growth of monodisperse silica spheres in the micron size range, Journal of Colloid Interface Science 26 (1968) 62-69.
3. M. Jasiorski, A. Leszkiewicz, S. Brzezinski, G. Bugla-Płaskóńska, G. Malinowska, B. Borak, I. Karbownik, A. Baszczuk, W. Strećk, W. Doroszkiewicz, Textile with silver silica spheres: its antimicrobial activity against Escherichia coli and Staphylococcus aureus, Journal of Sol-Gel Science Technology (2009) 51:330-334.
4. E. Haimi, H. Lipsonen, J. Larismaa, M. Kapulainen, Krzak-Ros, and S-P. Hannula, Optical and structural properties on nanocrystalline anatase (TiO₂) thin films prepared by non-aqueous sol-gel dip-coating, ro be published.▲

CV-DI Juha Larismaa valmistui diplomi-insinööriksi 2007 Teknillisestä korkeakoulusta pääaineenaan metalli- ja materiaalioppi. Diplomityönsä "Sooli-geeli-menetelmällä valmistettujen SiO₂-partikkelien pintaominaisuuksien modifiointi" hän teki Tekesin ja teollisuuden rahoittamassa projektissa, jossa hän jatkoi tutkijana valmistuttuaan. Hänet hyväksyttiin jatko-opiskelijaksi materiaali- ja tekniikan laitokselle vuonna 2009 ja valtakunnalliseen Suomen Akatemian uusien materiaalien ja prosessien tutkijakouluun 1.1.2010. Väitöstyön aineena on "Antibacterial SiO₂ powders produced by sol-gel method; synthesis and application in coatings". ▲



Aurinkoenergiaa pinnoite- tuilla metalliohutlevyillä

Rakennukset aurinkoenergian käyttökohteena

Rakennusten osuus vuotuisesta kokonaisenergiankulutuksesta on Euroopassa noin 40 %. Rakennusten energiatehokkuusvaatimukset ovat kuitenkin kiristymässä. Tuorein EU:n energiatehokkuusdirektiivi 2002/91/EY hyväksyttiin vuoden 2002 lopulla, ja sen vieminen kansallisiin säädöksiin lähti tuolloin käyntiin. Direktiivin mukaiset säädökset uusien asuinrakennusten energiatehokkuuslaskelmista ja energiatoistuksesta astuivat voimaan Suomessa vuoden 2008 alusta. Tämän jälkeen Euroopan komissio on antanut 13.11.2008 ehdotuksen rakennusten energiatehokkuusdirektiivin uusimiseksi, joka toteutuessaan tulee edelleen tiukentamaan tämän hetkisiä energiatehokkuustavoitteita. Samalla se tulee luomaan ehdotuksen itsensä mukaan uusia markkinoita rakennusten energiatehokkuutta lisääville materiaaleille, tuotteille ja toimenpiteille.

Rakennuksen hyvä energiatehokkuus edellyttää käytännössä kunnollista lämmöneristystä, vaipan tiivyyttä ja poistoilman lämmöntalteenottoa. Tämän lisäksi paikallinen uusiutuvan energian käyttö lämpöpumppujen sekä aurinkokeräimien avulla on herättänyt kasvavaa kiinnostusta markkinoilla osana rakennusten energiataloutta suhteellisten kasvulukujen ollessa suuria. Aurinkoenergiajärjestelmä voi kuitenkin muodostaa käytännössä vain osan rakennuksen energiajärjestelmästä. Tämän takia järjestelmän kokonaisuuden ja auringon energian hyödyntämisen tapaan kokonaisuuden osana on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Rakenteisiin integroidut aurinkokeräimet

Kustannustehokkain tapa hyödyntää aurinkoenergiaa rakennuksissa on rakenteisiin integroidut aurinkokeräimet. Tällöin pyritään hyödyntämään erilaisissa rakenteissa joka tapauksessa tarvittavia materiaaleja kuten katto- ja julkisivupintoja. Metalliohutlevyistä valmistettujen integroitujen lämmönkeräimien osalta koko katto- tai julkisivupinta-alan kattavissa keräimissä tämän hetken menestynein keräinteknologia on lasittamaton ns. reijitetty tasokeräin (unglazed perforated plate collectors tai unglazed transpired solar collectors). Tämä ilmalämmönkeräintyyppi on kehitetty alunperin Pohjois-Amerikassa ja se soveltuu käytettäväksi myös pohjoisissa ilmasto-olosuhteissa. Keräimen suorituskykyä voidaan optimoida sopivilla pinnoitteilla. Aurinkolämmönkeräimen hyötysuhde on parhaimmillaan lämpötilaerojen ollessa pieniä. Tämän vuoksi rakennuksen koko lämpöjärjestelmä kannattaa suunnitella ns. matalalämpöjärjestelmäksi.

Metallisen energiakaton materiaalit

Aalto-yliopiston Materiaalitekniikan laitoksella on käynnis-

tynyt tutkimushanke "Metallisen energiakaton materiaalit". Hanke on jatkoa tutkimuksille aurinkokennojen valmistuksesta suoraan metallilevyn päälle [1-5]. Hankkeen tavoitteena on selvittää lämmönkeräinpinnoitteiden sekä myös ohutkalvoaurinkokennojen massavalmistuksen liittyviä kysymyksiä käytettäessä substraatteina metalliohutlevyjä. Aalto-yliopiston tutkimuspartnerina on VTT ja teollisuuspartnereita ovat Rautaruukki Oyj, Luvata Oy ja Fortum Oyj. ▴

1. M. Toivola, F. Ahlskog, P. Lund, Industrial sheet metals for nanocrystalline dye-sensitized solar cell structures, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 90, 2006, 2881-2893.
2. E. Haimi, L. Brask and S.-P. Hannula, Microstructural Characterisation of CuInS_2 Thin Films, Proceedings of 58th Annual Meeting of the Nordic Microscopy Society, June 18-20, 2007, Espoo, Finland.
3. M. Toivola, L. Peltokorpi, J. Halme, P. Lund, Regenerative Effects by Temperature Variations in Dye-Sensitized Solar Cells, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 91, 2007, 1733-1741.
4. K. Miettinen, J. Halme, M. Toivola, P. Lund, "Initial Performance of Dye Solar Cells on Stainless Steel Substrates, *Journal of Physical Chemistry C*, 112, 2008, 4011-4017.
5. E. Haimi*, L. Brask and S.-P. Hannula, Interface porosity formation during CuInS_2 thin film manufacturing on copper substrate, to be published. ▴

CV-DI Eero Haimi valmistui diplomi-insinööriksi 1990 Teknisestä korkeakoulusta pääaineenaan Metall- ja materiaalioppi. Valmistumisensa jälkeen hän on toiminut Teknillisen korkeakoulun materiaalitekniikan osastolla assistenttina ja projektipäällikkönä sekä vuodesta 2006 alkaen tutkimuspäällikkönä. Hänen nykyiset tutkimusaiheensa liittyvät aurinkoenergian hyödyntämiseen liittyvien rakenteiden sekä erilaisten antureiden kehittämiseen. ▴

SUMMARY

The Advanced and Functional Materials research group led by professor Simo-Pekka Hannula carries out materials science research in the Department of Materials Science and Engineering at Aalto University. Research topics are related to the control of materials properties by microstructural design and processing. Examples of current research activities are presented by the researchers of the group. The topics include research on advanced steel based materials and metal-ceramic composites processed by direct quench, spray deposition, spark plasma sintering or hot isostatic pressing and on composite and ceramic coatings produced by thermal spraying. Another topic is research on multifunctional Ni-Mn-Ga alloys, which are studied for their magnetic shape memory, sensing, damping, energy harvesting and magnetocalorimetric behavior. Third area of interest is processing of multifunctional nanoparticles based on sub-micron silica modified by silver nanoparticles and mixing of these particles e.g. into clear lacquers and paints for antimicrobial functionality of the coatings. Research on functional coatings include also solar energy and sensor coating applications. The group interacts closely with both domestic and international research partners and industries. ▴



Metallic biomaterials for implants

Human body tissues are being progressively deteriorated with age and to alleviate pain and restore function to diseased or damaged parts of the body, biomaterials and in particular implants are required. Bone is especially vulnerable to fracture in older people because of a loss of bone density and strength because bone-growing cells (osteoblasts) become progressively less productive in making new bone and repairing microfractures. The great challenge facing the use of such biomaterials in the body is to replace old, deteriorating bone with a material that can function for at least 20 years. This demanding requirement of survivability is under conditions of use that are especially "extreme" harsh for these biomaterials: corrosive saline solutions at 37°C under variable, multiaxial, cyclical mechanical loads, which is yet restricted by demands of biocompatibility, toxicity, physical properties and fatigue life [1-3].

The stability of an implant is determined by their osteointegration, i.e., the intimate contact of bone tissue with the surface of an implant, which in large part depends on the chemistry and topography of its surface. The implant surface roughness, surface energy, wettability and topography modulate osteoblastic proliferation, differentiation, and matrix production. The pore size of the implant surface plays a larger role than material hydrophobicity in determining tissue response, with pores of 1-2 μm allowing for direct fibroblast attachment. For bony ingrowth, i.e. bone formation within an irregular surface of an implant, the favourable surface pore sizes are in the range from 10 to 500 μm [4-6].

When metals and alloys are considered for implantable devices, the susceptibility of the material to corrosion and the effect it has on the tissue are the central aspects of biocompatibility. Stainless steel is the least corrosion resistant, and it is used for temporary implants only. The titanium and Co-Cr alloys do not corrode in the body; however, metal ions slowly diffuse through the oxide layer and accumulate in the tissue. Titanium alloys are generally the preferred materials for orthopaedic applications due to their lower modulus compared to Co-Cr-Mo alloys, superior biocompatibility and corrosion resistance. Enhanced biocompatibility and reduced elastic modulus in titanium alloys have been achieved by recent developments on β -solution treated (metastable β or martensite $\alpha'+\beta$ microstructures). The wear resistance of β -Ti alloys shows some improvement when compared to $\alpha+\beta$ alloys. Overall alloy composition, which controls surface oxide composition and subsurface deformation behaviour, is a critical factor in the wear behaviour of β -alloys [7-9], **Table 1**.

However, there is still a concern about too high elastic modulus of titanium alloys as compared to bone, and the variable fatigue resistance of the metallic implant. Both properties, if not optimised, may eventually lead to prosthesis failure through loosening or fracture. The modulus of Ti6Al4V and

related α/β alloys is still high (110 GPa) - approximately 4-10 times that of bone. Recent attempts at further minimizing orthopaedic alloys moduli have led to the introduction of metastable β -titanium alloys, Ti-Mo-Zr-Al, and Ti-Nb-Zr, having minimum elastic modulus values from 74 to 90 GPa. Ongoing synthesis of minimum modulus Ti-Nb-Zr-Ta alloys intended for orthopaedic applications has demonstrated the potential to obtain alloys exhibiting moduli 20-25 % lower than the available alloys [7,8]. Studies of the biological behaviour of metallic elements have shown that the composition of biomaterials should be carefully tailored to minimize adverse body reactions. An in vivo corrosion study concluded that V, Ni, and Co are toxic elements. Response to these observations initially resulted in the development of two alloys, Ti6Al7Nb and Ti5Al2.5Fe, where Nb and Fe were substituted for V in Ti6Al4V, V having been reported to be toxic and to show adverse tissue effects [10]. These alloys however still contain Al that has been suggested to be causal in osteolysis and neural disorders. Subsequent β -titanium alloys based on the Ti-Mo

Table 1. Titanium alloys for biomedical applications

Ti and $\alpha+\beta$ alloys	α and near β alloys
Ti grade 2	Ti-13Nb-13Zr
Ti-6Al-4V	Ti-16Nb-10Hf
<i>(these two alloys are also of general use)</i>	Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr
Ti-6Al-7Nb	Ti-35Nb-7Zr-5Ta
Ti-5Al-2.5Fe	Ti-(40...50)Ta
Ti-5Al-3Mo-4Zr	Ti-12Mo-6Zr-2Fe
	Ti-15Mo
Aluminium and vanadium free:	Ti-15Mo-5Zr-3Al
Ti-15Sn-4Nb-2Ta-0.2Pb	Ti-15Mo-2.8Nb-0.2Si-0.26O

system were developed although the large percentage of Mo may still be potentially detrimental, Mo having been associated with severe tissue reactions in animal studies [10]. Elimination of Mo was preferred in Ti-Zr-Nb-Ta and Ti-Sn-Nb-Ta alloys adding Pd, although here again elemental Sn and Pd do not show complete biocompatibility. Ultimately, development of Ti-Nb-Zr and Ti-Nb-Zr-Ta alloys [11] may answer the issue of biocompatibility with the exclusive addition of biocompatible elements, i.e. Zr, Ta and Nb, Table 1.

It should be noted that titanium does not bond directly to bone - rather it is bio-inert in this sense. One approach to improving implant lifetime is to coat the metal surface with a bioactive material, i.e., a material able to form bone-like apatite on its surface in the living body bonds to living bone through the apatite layer. Functional groups such as Si-OH, Ti-OH, Zr-OH, Nb-OH and Ta-OH induce apatite formation in the living body [12]. The application of bioactive coatings to titanium-based alloys enhance the adhesion of Ti-based implants to the existing bone, resulting in significantly better implant lifetimes than can be achieved with materials in use today. Surface engineering of titanium biomedical alloys is being recently considered as the most promising area of development on new metallic implants. ▀

1. M. Long, H.J. Rack, *Biomaterials* 19 (1998) 1621-1639.
2. M. Niinomi, *Met. Mat. Trans.* 33A, (2002) 477-486.
3. Y.T. Konttinen, Z. Desheng, *Clinical Orthop. and Related Res.* 430 (2005) 28-38.
4. J. Li, H. Liao, B. Fartash, L. Hermannsson, T. Johnsson, *Biomaterials* 18 (1997) 691-696.
5. R.M. Pilliar, *Implant Dent.* 7 (1998) 305-314.
6. S. Kujala, J. Ryhänen, A. Danilov, J. Tuukkanen, *Biomaterials* 25 (2003) 4691-4697.
7. M. Long, H.J. Rack, *Biomaterials* 19 (1998) 1621-1639.
8. M. Niinomi, *Met. Mat. Trans. A*, 33A, (2002) 477-486.
9. M. Niinomi, T. Hanawa, T. Narushima, *JOM* 4 (2005) 18-24.
10. P.G. Laing, A.B. Fergosun Jr., E.S. Hodge, *J. Biomed. Mater. Res.* 1 (1967) 135-149.
11. C.-W. Lin, C.-P. Ju, J.-H. C. Lin, *Biomaterials* 26 (2005) 2899-2907.
12. T. Kokubo, *Mater. Sci. and Eng. C* 25 (2005) 97- 104. ▀

Pyhäsalmi Mine Oy



www.inmetmining.com



*turvallinen,
tehokas,
nykyaikainen
kaivos*

INMET
MINING

PL 51, Mainarintie 2
86801 Pyhäsalmi
Puh. 08 769 6111



ALS Laboratory Group
Minerals

We specialize in:

- Assaying and geochemical analyses for mining and mineral exploration projects
- ISO 9001:2008 and 17025:2005 accredited analysis methods
- Updated Webtrieve™ on-line and state-of-the-art web data access system
- Digital mineralogy services with MLA
- New lower detection limits for geochemical studies

Contact us to discuss a cost effective solution to your exploration analysis requirements.

alsot.lab@alschemex.com +358 50 401 2822

www.alsglobal.com

Right solutions... Right partner

Nordic Area Locations:

Piteå

Outokumpu

Kirkenes

Pysy liikkeessä

Paakkola Conveyors Oy tarjoaa korkealaatuista ja asiantuntevaa osaamistaan kuljetinjärjestelmien ja kuljetintoimitusten suunnitteluun ja toteutukseen.

Yksilöllisesti suunnitellut kuljetinjärjestelmät toimivat tiiviinä tuotannon osina. Ne ovat sekä toimintavarmoja että turvallisia kokonaisuuksia raskasteollisuuden vaativaan käyttöön. Paakkola vie tuotannon tehokkuuden seuraavalle tasolle.

Suunnittelusta toteutukseen.

Paakkola Conveyors Oy

- Itäpuolentie 387 B • 95300 Tervola
- Tel. +358 (0)207 280 600 • Fax +358 (0)16 437 877



www.paakkola.com

messut

JYVÄSKYLÄN
PAVILJONKI
MESSU- JA KONGRESSIKESKUS

Hyvän vastaanoton saanut FinnMateria järjestetään nyt jo kolmatta kertaa! Jos olet kaivosteollisuuden, metallinjalostuksen, kiviainesteollisuuden tai maarakentamisen alalla – et voi jättää messuja väliin. Ota heti yhteyttä, sillä nyt jaetaan parhaimmat näytteilleasettajapaikat!
Raimo Pylvänäinen (014) 334 0028 tai 0400 671 923

Finn**MATERIA**

Jyväskylän Paviljonki
24.-25.11.2010

www.jklpaviljonki.fi/finnmateria2010

JYVÄSKYLÄN
MESSUT
JYVÄSKYLÄN PAVILJONKI

Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2009

Kaivos/Louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu (t)	Malmia tai hyötykiveä (t)	Sivukiveä (t)
Metallimalmit						
Suurikuusikko	Kittilä	Au	Agnico-Eagle AB	10 274 620	796 620	9 478 000
Pahtavaara	Sodankylä	Au	Lappland Goldminers Oy	544 785	456 708	88 077
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrome Oy	712 780	474 544	238 236
Jokisivu	Huittinen	Au	Polar Mining Oy	418 219	35 946	382 273
Orivesi	Orivesi	Au	Polar Mining Oy	203 282	185 298	17 984
Pyhäsalmi	Pyhäjärvi	Cu,Zn,S,Ag,Au	Pyhäsalmi Mine Oy	1 486 750	1 396 450	90 300
Talvivaara	Sotkamo,Kajaani	Ni,Cu,Zn	Talvivaara Sotkamo Oy	13 000 017	8 499 485	4 500 532
Yhteensä 7 kpl				26 640 453	11 845 051	14 795 402
Karbonaattikivet						
Matara	Juuka	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	5 291	5 165	126
Reetinniemi	Paltamo	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	46 362	44 260	2 102
Förby	Salo	Kals	Karl Forsström Aktiebolag	106 145	106 145	0
Matkusjoki	Huittinen	Do,Kals	Nordkalk Oyj Abp	96 513	70 660	25 853
Putkinothko (Punola)	Huittinen	Do,Kals	Nordkalk Oyj Abp	160 859	36 103	124 756
Ruokojärvi	Kerimäki	Do,Kals	Nordkalk Oyj Abp	82 600	82 600	0
Ahola	Kesälahti	Do	Nordkalk Oyj Abp	2 000	2 000	0
Ihalainen	Lappeenranta	Do,Kals,Wo	Nordkalk Oyj Abp	1 651 078	1 102 078	549 000
Tytyri	Lohja	Kals	Nordkalk Oyj Abp	296 207	296 207	0
Limberg-Skräbböle	Länsi-Turunmaa	Kals	Nordkalk Oyj Abp	2 059 042	1 269 667	789 375
Siikainen	Siikainen	Do	Nordkalk Oyj Abp	21 992	21 992	0
Sipoo	Sipoo	Do,Kals	Nordkalk Oyj Abp	82 363	82 363	0
Ryhtimaa	Vimpeli	Do	Nordkalk Oyj Abp	110 177	101 504	8 673
Vesterbacka	Vimpeli	Do	Nordkalk Oyj Abp	6	0	6
Hyypiämäki	Salo	Kals	Salon Mineraali Oy	28 001	15 964	12 037
Ankele	Pieksämäki	Do	SMA Saxo Mineral Oy	54 361	54 361	0
Kalkkimaa	Tornio	Do	SMA Saxo Mineral Oy	54 520	53 027	1 493
Yhteensä 17 kpl				4 857 517	3 344 096	1 513 421
Muut teollisuusmineraalit						
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ap	Kemphos Oy	11 201 029	7 506 847	3 694 182
Pehmytkivi	Polvijärvi	Tik,Ni	Mondo Minerals B.V.	10 440 002	406 165	10 033 837
Lipasvaara	Polvijärvi	Tik,Ni	Mondo Minerals B.V.	2 000	0	2 000
Lahnaslampi	Sotkamo	Tik,Ni	Mondo Minerals B.V.	538 351	427 754	110 597
Punasuo	Sotkamo	Tik,Ni	Mondo Minerals B.V.	189 988	0	189 988
Uutela	Sotkamo	Tik,Ni	Mondo Minerals B.V.	4 410	4 410	0
Joutsenenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	188 554	93 057	95 497
Ybbernäs	Länsi-Turunmaa	Ms,Al,Kv,Mg	Paroc Oy Ab	33 904	27 164	6 740
Lehlampi	Mäntyharju	OI	Paroc Oy Ab	76 622	76 622	0
Vanhasuo	Savitaipale	Al,Mg,Fe	Paroc Oy Ab	26 777	26 777	0
Haapaluoma	Seinäjoki	Ms	Perusmaa Ky	36 000	36 000	0
Mustämäki (Hyvärilä)	Lemi	Al,Fe	Rudus Oy	33 548	0	33 548
Ristimaa	Tornio	Kv	SMA Saxo Mineral Oy	49 889	49 889	0
Sälpä / Kyrkoberget	Kemiönsaari	Ms,Kv	SP Minerals Oy Ab	118 222	55 436	62 786
Kinahmi	Nilsjä, Siilinjärvi	Kv	SP Minerals Oy Ab	128 991	100 569	28 422
Yhteensä 15 kpl				23 068 287	8 810 690	14 257 597
Teollisuuskivet ja muut						
Lampivaara	Pelkosenniemi	Jk	Kaivosyhtiö Arctic Ametisti Oy	1 850	1 850	0
Kännätsalo (Karelia Mining)	Luumäki	Jk	Karelia Beryl Oy	346	0	346
Nunnanlahti	Juuka	Vlk	Nunnanlahden Uuni Oy	132 603	37 408	95 195
Tevalaisen spektr.louhokset	Lappeenranta	Jk	Tielinen Teuvo	30	30	0
Koskela	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	512 277	51 456	460 821
Tulikivi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	48 480	21 870	26 610
Vaarialampi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	21 194	0	21 194
Kivikangas	Suomussalmi	Vlk	Tulikivi Oyj	129 077	17 919	111 158
Yhteensä 8 kpl				845 857	130 533	715 324
Kaivoksia/louhoksia yhteensä: 47				55 412 114	24 130 370	31 281 744

Lähde: TEM

Rikasteiden, metallien, vuolukiven ja sementin tuotantoluvut sekä karbonaattikivien käyttö (tonnia/v)

	2005	2006	2007	2008	2009
Suomessa tuotetut metallimalmirikasteet					
Rikkirikaste	461 341	512 131	485 780	565 204	383 901
Kromirikaste	571 100	548 713	556 101	613 544	246 818
Nikkelirikaste	39 854	40 474	44 824	43 038	11 413
Sinkkirikaste	74 369	66 327	71 812	52 518	56 197
Kuparirikaste	51 319	44 663	46 325	46 096	50 876
Metallit ja metallurgiset tuotteet (osa raaka-aineista Suomen ulkopuolelta)					
Teräsaihiot (sis. jaloteräsaihiot)	4 738 446	5 053 714	4 430 726	4 416 792	3 066 000
Rauta	3 056 165	3 157 894	2 915 130	2 942 946	*
Ferrokromi	234 881	243 350	242 000	234 000	123 000
Sinkki	281 904	282 238	305 543	297 722	295 049
Katodikupari	132 126	137 961	109 870	131 249	105 411
Nikkelituotteet	39 159	47 469	55 000	51 963	41 556
Kobolttituotteet	8 171	8 582	9 173	9 645	8 970
Elohopea (kg)	34 200	22 820	45 000	33 120	6 210
Hopea (kg)	47 462	50 843	44 895	69 906	70 062
Seleeni (kg)	65 675	70 458	52 171	64 730	59 040
Kulta (kg)	3 747	5 292	4 261	4 148	5 749
Mineraalit, mineraalirikasteet ja kivit tuotteet					
Apatiitti	822 987	857 922	830 989	780 000	658 347
Talkki	508 169	547 146	535 882	527 686	375 302
Kvartsi	194 070	169 322	232 295	224 152	154 689
Vuorivillakivi	224 016	215 853	352 301	230 444	145 665
Maasälpä	42 783	43 187	48 980	45 250	23 120
Vuolukivituotteet	39 684	50 282	41 795	50 323	30 953
Wollastoniitti	15 950	16 200	16 364	15 600	9 200
Kiillerikaste	9 473	8 097	11 449	10 706	7 855
Biotiitti raaka-ainekäyttöön	59 381	62 959	57 720	57 661	53 860
Karbonaattikivien käyttö					
- Sementin valmistus	1 537 230	1 569 581	1 764 300	1 807 000	1 132 000
- Maanparannuskalkki	566 132	657 232	547 461	646 547	687 431
- Kalkinpoltto	341 740	328 257	310 000	317 000	191 000
- Rouheet, tekniset jauheet ym.	629 135	844 240	952 416	808 410	591 852
Yhteensä	3 074 237	3 399 310	3 574 177	3 578 957	2 602 283
Sementti	1 347 000	1 684 507	1 771 000	1 638 000	1 025 420

Lähde: TEM

*Tieto ei käytettävissä

The 13th Nordic Filtration Symposium

Kansainvälinen nesteen ja kiintoaineen erotukseen sekä kalvosuodatukseen keskittyvä kemiantekniikan konferenssi, 13th Nordic Filtration Symposium, järjestetään Lappeenrannan teknillisellä yliopistolla 10. - 11.6.2010. Tapahtuman teemana ovat erotusprosessien energia- ja vesitehokkuus sekä erotusmateriaalien kestävyys ja toimivuus ääriolosuhteissa, kuten korkeissa lämpötiloissa sekä happamissa ja emäksisissä liuoksissa. Konferenssissa käsitellään ajankohtaisena aihealueena myös biopoltoaineiden valmistuksessa vaadittavia erotusprosesseja.

Symposium jatkaa Lappeenrannan teknillisen yliopiston Erotustekniikan keskuksen (www.lut.fi/cst) vuotuista kansainvälisten kemiantekniikan konferenssien sarjaa. Tilaisuudessa tullaan kuulemaan yhteensä 20 esitystä, joista 17 on alan ulkomaalaisten asiantuntijoiden pitämiä. Puhujat edustavat alalla toimivia teolli-

suusyrityksiä sekä erotustekniikan tutkimukseen erikoistuneita yliopistoja. Konferenssin pääpuhujina ovat professori *Richard Wakeman* Iso-Britanniasta sekä apulaisprofessori *Wojciech Kujawski* Puolasta. Wakemanin aiheena on suodatustekniikan ja -tutkimuksen nykytila sekä tulevaisuuden näkymät. Kujawskin esitelmä käsittelee kalvoerotuksen haasteita biopoltoaineiden valmistusprosesseissa.

Konferenssiin odotetaan osallistuvan noin 80 suodatuksen ja kalvosuodatuksen ammattilaista Euroopasta, Pohjois-Amerikasta ja Aasiasta. Tilaisuuden koko ohjelma sekä rekisteröitysmilmake ovat saatavilla osoitteessa: <http://www.lut.fi/cst/nofs2010>.

Lisätietoja: Professori Antti Häkkinen, Lappeenranta
University of Technology, LUT Kemia, puh. 0 40 354 3218, Antti.Hakkinen@lut.fi.

PINTAA SYVEMMÄLTÄ by Mikko Tontti, GTK

***Dragon Mining** on saanut hyviä tuloksia sekä Oriveden (Sarvisuon malmio) että Jokisivun (Arpolan malmio) kultakaivosten jatko- ja täydennystutkimuskairauksissa dragon-mining.com.au/-2010-.html

***Belvedere Resources Ltd.** aikoo avata Hituran kaivoksen uudelleen. Jinchuan Group Ltd ostaa Ni-Cu-Co-rikasteen.

belvedere-resources.com/english/news/2010/belvedere-announces-plans-to-restart-the-hitura-nickel-mine-and-the-signing-of-an-offtake-agreement-for-hitura-mine-concentrate

***Universal Resources Limited** (pian Altona Mining Ltd, ent. Vulcan.) on uudelleenarvioinut Kylylahden Cu-Co-Ni-Zn-Au -hankkeen, joka on osoittautumassa aiemmin arvioitua kannattavammaksi.

vulcanresources.com.au/kylylahti_resources.40.html

***Nortec Minerals** on uudelleen analysoinut Seinäjoen Marttalanniemen kulta-aihetta ja saanut hyviä tuloksia. Kaukuan PGE+Au-Ci-Ni -hankkeen metallurgiset testit ovat lupaavia. http://nortecminerals.com/press_releases.php

***Silver Resources Oy** on fuusioitu-massa **Gexco AB:n** kanssa. Taivaljärven hopeakaivoksen kaivospiirihakemus on vireillä.

gexco.se/website1/sd_art-s1/170/Silver%20Resources%20100319.pdf

***Endomines AB:n** Pampalon kulta-kaivoksella arvioidaan päästävän koetuotantoon loppuvuonna 2010. Rikaste myydään **Boliden AB:lle**.

endomines.se/

***Nordic Minesin** feasibility study Laitvan kultaesiintymällä on valmistunut. Tuotannon arvioidaan alkavan vuoden 2011 toisella neljänneksellä.

nordicmines.se/en/source.php/1284371/Nordic%20Mines%2010%20march%20press%20release.pdf

*Pohjois-Suomen uudet kaivoshankkeet ovat johtaneet siihen, että **Nordkalk** suunnittelee avaavansa vuonna 1996 toimintansa lopettaneen Ruonajan kalkkilouhoksen Kolarissa, noin 2 km Äkäsjokisuun suljetusta kalkkilouhoksesta pohjoiseen.

nordkalk.com/default.asp?viewID=658&newsID=932&news_offset=0

***Agnico-Eagle Mines Ltd** suunnittelee kullantuotannon lisäämistä Kittilän Suurikuusikon kaivoksella. Päätöksiä on odotettavissa vuonna 2011.

agnico-eagle.com/Theme/Agnico2/files/Press%20Releases%20PDF%20format/2010-02-17_Q42009Results_Final.pdf

***Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj** suunnittelee uraanin talteenottoa nikkelisulfidiskasasta. Talteenottolaitoksen kehitystyö aloitettiin syyskuussa 2009. Prosessin lopputuloksena saataisiin kaupallisesti hyödynnettävää uraanioksidirikastetta (U=70 %).

talvivaara.com/files/talvivaara/Uranium/Uranium_Taustatietoja_FI.pdf

***Tasman Metals Ltd.** on hakenut valtauksia alueille, jotka käsittävät entisen Korsnäsin kaivoksen ja sen lähiympäristöt.

tasmanmetals.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=383503&_Type=News-Releases&_Title=Tasman-Acquires-The-Past-Producing-Korsnas-REE-PB-Mine-Finland

tasmanmetals.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=383503&_Type=News-Releases&_Title=Tasman-Acquires-The-Past-Producing-Korsnas-REE-PB-Mine-Finland

Robit® ROCKTOOLS

Luotettavat kotimaiset porausratkaisut



Tervetuloa

EXPRESS

noutopisteeseen

(Kytinkatu 6 C, Kerava · p. 040 550 5505)

www.robbit.fi

Vikkiniityntie 9, 33880 Lempäälä · p. (03) 3140 3400 · robbit@robbit.fi



Geotuotteet
Kallionlujitus
Porapaalut ja maa-ankkurit
Tunnelitilojen eristysrakenteet
Mittalaitteet
Liikenneväylätuotteet



Puh. 010 617 0880 www.miranet.fi

ADC
Arctic Drilling Company



MALMINETSINTÄPALVELU:

ARCTIC DRILLING COMPANY OY LTD
Teollisuustie 23 B
93320 Rovaniemi
Puh. +358 400 893563
Puh. +358 400 695587
juha.saarela@adcltd.fi
timo.kamarainen@adcltd.fi

BOART LONGYEAR TUOTEMYynti:

ARCTIC DRILLING COMPANY OY LTD
Vattakatu 49
53100 Lappeenranta
Puh. +358 40 1384244
Fax. +358 43 7123065
petri.naakka@adcltd.fi

www.arcticdrillingcompany.com

Tiedonkulku FIMECCin sisällä

Fimecc Oy:n johto seuraa aktiivisesti ohjelmien etenemistä, odottaa tuloksia ja arvioi ohjelmia siinä hengessä, että merkkejä toiminnan oikeasta suunnasta on synnyttävä nopeammin kuin perinteisissä Tekesin teknologiaohjelmien tutkimusprojekteissa.

Suoran tiedonkulun varmistamiseksi eri ohjelmien ohjelmapäälliköt vierailivat "rotaatioperiaatteella" raportoimassa ohjelmansa etenemisestä sekä kunkin ohjelman teemaryhmän johdolle että Fimecc Oy:n hallituksen kokouksissa.

Vaikka esityksille varattu aika on varsin rajallinen, yleensä 15-20 minuuttia, niin ne ovat tärkeitä vuorovaikutteisia tapahtumia. Ohjelmapäälliköt valmistelevat kompaktit esityksensä muuttamaan kalvoon, joiden aikana annetaan

yleiskuva ohjelman nykytilasta ja keskeisistä lähiaikojen toimenpiteistä.

Esittelyyn liittyvä keskustelu on napakkaa ja suoraa sisältäen usein erinomaisia vinkkejä kokonaisuuden kannalta. Esimerkiksi allekirjoittanut kävi esittelemässä ELEMET-ohjelman nykytilaa Intelligent Solutions teemaryhmälle 5.2.2010 ja 22.2.2010 Fimecc Oy:n hallitukselle Tampereella. ▴



Ohjelmapäällikkö Anneli Ojapalo, Spinverse Oy (DEMAPP-ohjelma) ja Fimecc Oy:n hallituksen puheenjohtaja Markku Koljonen, Rautaruukki Oyj.

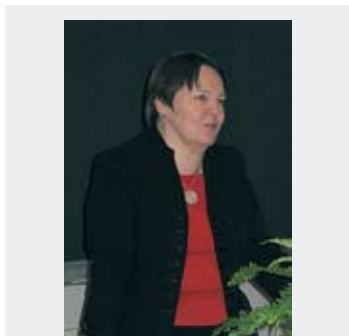
Tekstit ja kuvat **Vesa Karvonen**, ELEMET-ohjelman ohjelmapäällikkö ja LUT Erotustekniikan keskuksen johtaja

SHOK-tietoisku LUTissa

Lappeenrannan teknillinen yliopisto LUT järjesti SHOK-päivän 16.2.2010. SHOKit ovat Strategisen Huippu-Osaamisen keskittymiä, jotka klusteripohjaisesti vastaavat toimialansa yritysten ja tutkimuslaitosten tutkimusohjelmista.

Tilaisuuden osanottajajoukko ei ollut suuri, mutta onneksi se oli aktiivinen. Tilaisuuden avasi yliopiston tutkimuksesta vastaava vararehtori *Veli-Matti Virolainen*, jolla itselläänkin on merkittäviä rooleja SHOKeissa yliopiston edustajana.

Metsäklusteri Oy:n toimitusjohtaja *Cristine Hagström-Näsi* kuvasi esityksessään metsäalan shokin kehityskaarta perustamisesta nykypäivään. Metsäklusteri Oy onkin vanhin SHOKeista ja monet sen luomat käytänteet ovat käytössä myös muiden toimialojen SHOKeissa. Cristine oli myös aikanaan näköalapaikalla koko järjestelmää luotaessa, koska



Metsäklusteri Oy:n toimitusjohtaja *Christine Hagström-Näsi* ja LUT:n vararehtori *Veli-Matti Virolainen*.



toimi tuolloin metsä-kemian toimialajohantajana Tekesissä.

YmpäristöSHOK Cleen Oy:n esittelyyn teki yhtiön hallituksen jäsen professori *Jarmo Partanen*. Jarmon esimerkkinä olivat Smart Grid -ohjelman kehitysvaiheet ja siitä saadut opit.

Kone- ja metallialan SHOK Fimecc Oy:n esittelivät ohjelmapäälliköt *Vesa Karvonen* (ELEMET-ohjelma) ja *Tapani Halme* (LIGHT-ohjelma). Karvosen esityksen pääpaino oli Fimeccin yleisesityksellä ja Halme toi esille ohjelmapäällikön arkea ja siihen liittyvää monipuolista sidosryhmäverkostoa.

Yliopistoille yhteistyö eri SHOKkien kanssa on tärkeää, koska niiden kautta kanavoituu merkittävä osa Tekesin rahoituksesta. SHOKeissa ovat osakkaana suomalaisen teollisuuden veturiyritykset ja SHOKit toimivat erinomaisina foorumeina yhteisen tavoitetilan löytämiseksi myös keskeisissä tutkimusintresseissä. Tilaisuuden keskusteluissa avattiin polkuja, joita pitkin yliopiston tiedekunnat ja laitokset voivat esittää tutkimushaasteitaan ja ohjelma-avauksiaan eri SHOKeille. ▴

Teksti: **BEF** Kuvat: **LF**

Naiset ovat perinteisesti olleet Vuorimiespäivien illallistanssiaisissa pukeutumisellaan vuorimiesten, puhumattakaan vuorisiskojen huomion keskipisteenä. Tänäkin vuonna daamit olivat laittaneet, monenlaisista keinoista käyttäen, olemuksensa näyttäväksi. Pukuloistoa oli riittämiin.



Janne Kataja ja Aku Hirviniemi vauhdissa.

Vuorimiehet ukkojumpassa

Valokuvaajan kannalta valitettavan moni oli kuitenkin tehnyt väriä valintansa vallitsevan tilanteen mukaan. Tummat sävyt kun eivät kuvassa pääse täysin oikeuksiin Dipolin energiansäästövalaistuksessa. Tämä tosin antoi tasoitusta miehille, joiden vaatteiden elämäntapaan määrittämiseen, mittaustavasta riippumatta, käytetään aivan erilaisia suureita.

Miehet pitivät muutenkin pintansa. Tosin tämä tapahtui kahden hyvin persoonallisen trainerin avustuksella. Nämä seirenit onnistuivat vienolla käytöksellään ja kiihottavalla pukeutumisellaan houkuttelemaan neljä viatonta ja pahaa aavistamatonta vuorimiestä mukaan performanceen. Lopputuloksena kaverit jätettiin omien hauistensa ja reisilihastensa varaan keskelle lattiaa odottamaan näppien nuolemista. Näyttävä esitys. Vuorimiesten voimistelutrikoot kun vielä vahvis-

Pertti Korhonen sai osansa ohjelmassa.



Emmi Korhonen ja Anders Ullberg.



titat taiteellista vaikutelmaa. Voi kuvitella minkälainen aamu näitä urhoja odotti.

Vetäjäkaksikko esiintyi todella edukseen. Heidän omia lausuntojaan muunnellen "tuntuivat liveinä paljon tuoreemmilta kuin televisiosta katsottuna".

Varsinkin illan ykköspöytä joutui ilottelun kohteeksi. Siinä ryttäkässä juhlan pääisäntä, Outotecin uusi toimitusjohtaja *Pertti Korhonen* selviytyi komeasti hymyissä suin hänelle tehdystä melko railakkaasta vuorimiehuuskokeesta.

Sitä ennen hän oli jo illallispuheessaan osoittanut olevansa vuorimiesainesta. Hän löysi välittömästi oikean aallonpituuden toteamalla, että vaimon ollessa työmatkalla hän oli tuonut tyttärensä *Emmin* mukaansa, ja pyysi pokkana vävykandidaatteja asettumaan riviin katselmusta varten.

Helena Saastamoinen, Elias Ekdahl, Sylvi ja Pekka Särkkä juhlatunnelmissa.





Vuorimieskillan edustajia vasemmalta: Juha Erkkilä, Marleena Ahonen (puheenjohtaja), Jussi-Pekka Partio ja Oskari Miranto



Elisabeth Nilsson ja Anders Ullberg.

Ennen Outotecia Pertti Korhonen ehti toimia IT- ja kännykkäbisneksessä kaksikymmentä vuotta.

Hän kertoi tutkineensa tarkoin Outotecin toimintaa ja mahdollisuuksia headhunterin otettua häneen yhteyttä.

”Tutkimukseni osoitti Outotecin olevan kasvualalla toimiva dynaaminen ja toimintatavoiltaan joustava kansainvälinen huippuluokan korkean teknologian yritys. Kun ala edustaa auringonnousua eikä laskua tuntui hienolta siirtyä kypsästä IT-teollisuudesta tulevaisuuden alalle. Suomessa kaivannaisteollisuus ja metallien jalostus taitavat olla ainoat alat, jotka vanhusten hoidon lisäksi ovat kasvussa”.

Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtaja Elias Ekdahl oli jo aikaisemmin tervetulosanoissaan ylistänyt Outotecia ja outoteciläisten osaamista. Samalla hän toi esille näkemyksensä, jonka mukaan talouskriisi on pian ohi. Siitä löytyi hyvä syy juhliä.

Haikeutta oli havittavissa tulevan Östergötlandin maaherran, Jernkontoretin toimitusjohtaja Elisabeth Nilssonin äänessä hänen todetessaan näiden vuorimiespäivien olevan hänen osaltaan viimeiset. Kiittäessään menneistä vuosista hän kehui vuolaasti maiden yhteistyötä vuoriteollisuuden alalla ja antoi veljesmaan vuorimiehille arvokkaan tunnustuksen sanoilla ”De är duktiga pojkar”.

Hän muistutti suomalaisia kollegoitaan yhteisestä velvollisuudesta, josta hän myös maaherrana tulee pitämään kiinni:

”Meidän on, ei ainoastaan kerran, vaan jatkuvasti kerrottava poliittisille päätöksentekijöille Helsingissä, Tukholmassa ja Brysselissä mihin maittemme hyvinvointi perustuu. Hyvinvointi rakentuu sille, että luonnonvaroja osataan hyödyntää oikealla ja kestäväällä tavalla. Vuoriteollisuus ja metsäteollisuus ovat molempien maiden tulevaisuuden tukipilareita”. ▴



Leena ja Veikko Heikkinen.



Eeva-Liisa ja Peter Sandvik sekä Leena ja Simo-Pekka Hannula.



Marja Virtanen (vas.), Pirjo Puustjärvi, Eila Paatela, Kari Knuutila, Heikki Puustjärvi ja Markku Virtanen.



Nordic Mines AB on kultaan keskittynyt kaivosyhtiö, joka toimii pääasiassa Suomessa. Vuodesta 2008 yhtiö on listattu pohjoismaisella OMX –listalla Tukholmassa. Kaivostoimintaa Suomessa harjoittaa tytäryhtiö Nordic Mines Oy. Yhtiön tärkein projekti on Raahessa sijaitseva Laiva-projekti, jonka kultaesiintymä kuuluu Euroopan suurimpiin. Sen julkistetut mineraalivarannot ovat yli 15 Mt/1 M unssia kultaa, ja suunniteltu malmin louhinta on 2 Mt/v. Vuosittain kaivos tuottaa 3700 kiloa kultaa harkkoina. Hankkeen rahoituksen pääjärjestäjä on Standard Bank Plc.

Kannattavuustarkastelu osoittaa, että hanke on kannattava myös selvästi nykyistä alhaisemmilla kullin hinnoilla. Projektin kaikki luvat on jo myönnetty ja rakentamistyöt aloitettu Ahma- insinöörien johdolla. Tavoitteena on Laiva-kaivoksen aavaaminen vuoden 2011 toisella neljänneksellä.

Etsimme Laiva-kaivoksen rakentamiseen ja myöhemmin operatiiviseen toimintaan seuraavia avainhenkilöitä

Kaivoksen johtaja

Rikastamon päällikkö

Rikastusinsinööri

Kaivososaston päällikkö

Kaivosinsinööri

Kaivosmittaaja

SHE-päällikkö (Turvallisuus, terveys, ympäristöasiat)

Tarjoamme

Näihin tehtäviin valittavat muodostavat kaivoksen johtoryhmän, jota vetää kaivoksen johtaja. Tarjoamme kilpailukykyisen palkan ja muut edut. Haluamme, että pääset aloittamaan uuden haastavan työsi jo kesällä tai viimeistään vuoden 2010 loppuun mennessä.

Lisätietoja näistä avaintehtävistä antaa toimitusjohtaja Michael Nilsson, puh. +46 18 84 345 00 tai gsm +46 70 567 64 10.

Pyydämme lähettämään hakemuksen CV-tietoineen **31.5. 2010** mennessä osoitteella Nordic Mines AB Trädgårdsgatan 11 SE-753 09 Uppsala, Ruotsi

Lisätietoja yhtiön toiminnasta saat **www.nordicmines.se**





By Pekka Purra



Tuula ja Juho Mäkinen viihtyivät lounaalla Veikko Lehtisen hauskuuttamina.



Olavi Paatsola ja Jussi Aarnisalo pohtinevat vakavim ilmein käsittelyssä olevan kaivoslain seuraamuksia.

Se kosteampi lounas...



... jonka tarkoista alkamis- ja päättymiskellonlyömistä on vuosien mittaan yhä harvemmalla täysin selkeitä muistikuvia, nautiskeltiin syömisten, juomisten ja tanssien pyörteissä vuoden 2010 Vuorimiespäivien jälleen kulminoituessa lauaintain parhaiden tuntien kuluessa.

Uudempi ranskalainen palon- ja janontorjuntaviihde soi näidenkin nokisten kurkkihirsien alla yleisöä hypähdyttävästi Retuperän WBK:n tahdittamana Tasavallan letkumestari Leevi Letkutsalon (punaisissa raidoissa) johtamana.



Sipilä Swingband tanssitti perinteisen sveengaaavasti. Etualalla vasemmalta Seppo Turunen, reeds, ja Harald Linderborg, kornetti.

Tosikkojen edustaja Pekka Mikkolalle maistui juoma päärynänmuotoisesta lasista. Reimo Saarinen selvittää Jukka Järviselle syntyä syvää.



Oikealla: Isäntäpöydän antimia seuralaisineen nauttivat VMY:n puheenjohtaja Eljas Ekdahl, ruotsalaisen veljesjärjestön edustaja Anders Ullberg, Tapani Järvinen, Pekka Perä sekä Jari Rosendahl.



Oikea kuva: Pertti Voutilainen seurasaan Esko Pöyliö, Veikko Lindroos ja Arto Riihimäki (selin) daameineen.





**Olavi
Helovuori**

18.10.1919 – 7.12.2009

Fil.maist. Olavi Helovuori poistui keskuudestamme 7.12.2009, sydämen uuvuttua lyhyen sairaalavaiheen päätteenä. Olli – jolla nimellä hänet laajalti tunnettiin sekä ammattipiireissä että tuttujen ja ystävien kesken – oli syntynyt 18.10.1919 Hämeenlinnan maaskissa. Nuoruuden kouluvuodet huipentuivat ylioppilastutkintoon Hämeenlinnan lyseossa keväällä v. 1939.

Olli kuului siihen ikäpolveen, joka astui suorittamaan asevelvollisuuttaan viimeisenä rauhan syksynä Talvisodan alla ja kerkisi vielä sodan loppuviikkoina torjumaan vihollista Viipurinlahden länsirannalla.

Jatkosodassa Olli toimi Petsamosa Os. Pennasen joukoissa, partioiden saksalaisen armeijakunnan sivustan suojaamistehtävissä yli satakilometrisellä tietömällä erämaa-alueella Luttojen molemmin puolin. Aselevon jälkeen 4.9.1944 Osasto Pennanen oli vielä suojaamassa Kemin kaupungissa olevia teollisuuslaitoksia saksalaisten karkoittamisen yhteydessä. Kotiutettaessa marraskuussa 1944 hän oli sotilas-arvoltaan kapteeni.

Siviilielämään palattuana Olli aloitti välittömästi syksyllä 1945 ammattiin tähtäävät geologian opinnot Helsingin Yliopistossa ja niihin liittyvät jokakesäiset käytännön työt silloisessa Geologisessa Tutkimuslaitoksessa. Fil.kand. tutkinnon hän sai päätökseen v. 1951. V. 1950 juhannuksena hän solmi avioliiton vaimonsa Tertun kanssa, johon hän oli tutustunut jo sotavuosina tämän toimissa sotilaskotisisarena Lutolla.

V. 1951 Outokumpu Oy. toteutti vuorineuvos Mäkisen johdolla päätöksensä systemaattisen malminetsinnän aloittamisesta maassa. Siinä tarkoituksessa yhteisöön perustettiin erityinen malminetsintäosasto, ja sinne tarvittiin osaava, ammattitaitoinen miehitys. Professori Pentti Eskolan suosituksesta vuorineuvos Mäkinen kutsui haastatteluunsa muutamia ehdokkaita, ja tämän seurauksena Ollista tuli vastaperustetun organisaation malminetsintägeologi syksyllä v. 1951.

1950-luku olikin maassamme suurta kaivosteollisuuden kasvukautta. Yhtenä vaikuttavana tekijänä oli tietenkin yhteiskunnan yleinen elpyminen sotavuosien lamasta, mutta sitäkin merkittävämpi on ollut tehostettu kiinnostus uusien malmiesiintymien etsimiseen.

Olli Helovuoren aikaansaannokset toiminta-alueellaan, jota ammattipiireissä kutsuttiin ”mesimarjavyöhykkeeksi”, olivat aikanaan silmiinpistävästi runsaat: Yksityiskohtaisiin tutkimuksiin johtaneita malmialueita paikallistettiin hänen toimestaan Pielaveden Säviällä, Kiuruveden Koivujärvellä, Leppävirran Kotalahdessa ja Pyhäsalmen Ruotasella, lukuisia vähäisempiä tässä mainitsematta. Säviää lukuunottamatta kaikki mainitut löydökset ovat myöhemmin olleet hyödyntämisen kohteena.

Kun Outokumpu Oy. teki v. 1959 päätöksen Pyhäsalmen kaivoksen avaamisesta, nimettiin Olli kaivoksen geologisen osaston päälliköksi. Tätä tehtävää hän hoiti eläkkeelle siirtymiseensä asti v. 1982. Pyhäsalmen ollessaan hän apulaisineen jatkoi menestyksellä lähi-seutujen malmivarojen inventoimista, ja niistäkin ainakin yksi on ollut hyödyntämisen kohteena.

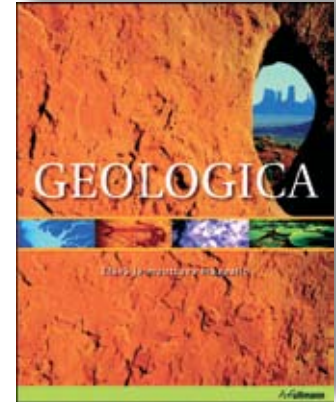
Syntyperäinen kantahämäläinen Olli oli eloisa ja joviaali luonne. Esimiehenä äärimmäisen uuttera ja auttavainen. Vielä eläkkeelle siirtymisensä jälkeenkin Outokumpu Oy. ja eräät muutkin suomalaiset yritykset käyttivät Ollin asiantuntemusta hyväkseen lähettämällä hänet tutustumaan ja antamaan arvionsa heitä kiinnostavista ulkomaan kaivosprojekteista. Tällaisten matkojen kohteita on ollut mm. Grönlannissa, Brasiliassa, Huippuvuorilla, Neuvostoliitossa, Turkissa ja Norjassa.

Siirryttyään viettämään eläkepäiviään, Olli muutti vaimonsa kera Pyhäsalmen Tampereen Hervantaan. Pide-tyllä pariskunnalla oli täällä enemmän aikaa pitää yllä yhteyksiä laajan ja laajalle levinneen ystäväpiirin kanssa. Jatkuvan harrastuksen kohteena on pysynyt myöskin jälkikasvun seuraaminen tyttärien perheissä. Varsin pian Tampereelle muuton jälkeen Ollista tuli myöskin aktiivinen osallistuja Tampereen Suomalaisen Klubin eläkeläiskerho ”Ruutiukkojen” viikottaisiin lounaskokouksiin.

Bene vale, Olli, sit tibi terra levis ! ▀

Leijo Keto, Timo Mäki

Geologian kauneutta kovissa kansissa



Geologiasta ja geologisista aiheista on julkaistu suomeksi muutamia upeita valokuvakirjoja. Pari vuotta sitten ilmestyi *Maapallo* ja nyt *Geologica – Elävä ja muuttuva maapallo*.

Geologica on upea kokonaisuus, joka tarjoaa tietoa ja elämyksiä. Se on mahtava tietopaketti geologiasta ja luonnosta kiinnostuneille. Kirjaa kuvittavat upeat valokuvat. Tiedettä ja taidetta sekoitetaan henkeä salpaavalla tavalla.

Ensimmäinen osa kertoo maapallon synnystä ja historiasta ja siitä, miten geologiset voimat ja prosessit muokkaavat maailmaamme. Toinen osa on pyhitetty geologisille muodostumille ja maisemille sekä niiden kasvi- ja eläinlajeille. Upeat valokuvat tuovat lukijalle koko geodiversiteettimme kirjon kaikkialta maailmasta. Kirja osoittaa, että geologia on, ennen kaikkea muuta – kauneutta. Maisemat, muodostumat, kivet, fossiilit ja mineraalit vilisevät silmissä. Kameroiden linssit ovat hivelleet kiviä ja kallioita. Se on keino välittää kauneus lukijalle ja tuoda se niidenkin ulottuville, jotka eivät välttämättä pääse kohteita katsomaan. Näin geologiaa pitää popularisoida. Geoestetiikka pääsee oikeuksiinsa ja toimii houkuttimena geologian pariin.

Geologica tarjoaa paljon ihasteltavaa ja ihmeteltävää koko perheelle.

Coenraads, R.R., Koivula, J.L., Osborne, A., Robinson, D., Rowell, P., Stone, B. ja Stutchbury, R. 2009. *Geologica – Elävä ja muuttuva maapallo*. Suom. Eeva-Liisa Hallanaro. Köln, Tandem Verlag GmbH, 576 s. Ovh 29.90 €. ▀

Vuorinaiset ry:n vuosikokouksen tapahtumia

Teksti ja kuvat **Seija Aarnio**

Vuorinaisten yhdistyksen vuosikokous kokoontui yhteisistä asioista päättämään sekä kuuntelemaan mielenkiintoisia esitelmiä helmikuun kolmannen keskiviikon iltana Outotecin pääkonttorille, jolle esitämme sydämelliset kiitokset kokouspaikan järjestelyistä ja Outotecin uuden toimitusjohtajan Pertti Korhosen näkemyksistä.

Vuosikokouksen puheenjohtajana toimi *Tuula Matikainen*, päätökset kirjasi *Aino-Riitta Kaislaniemi*. Vuoden 2009 johtokunta valittiin uudelleen vuodelle 2010; puheenjohtajana *Marja Nurmisalo*, varapuheenjohtajana ja jäsenenä: *Ritva Haani*, *Aino-Riitta Kaislaniemi*, *Tuula Relander*, *Riittamaija Salmi*, *Seija Vaajoensuu*, *Kaarina Vahtola* ja allekirjoittanut *Seija Aarnio*.

Vuosikokouksemme liittyvänä luennoitsijana oli viestintäpsykologi, psykoterapeutti *Mirka Parkkinen*, joka kertoi "Oman mielen ohjaamisesta ja näkökulman vaihtamisen taidosta"; tästä kerromme seuraavassa Materiassa. ▀



Vuorinaiset ry:n puheenjohtaja *Marja Nurmisalo* luovutti spektrolitiittisen *Pisara-korun* (1994) yhdistyksemme ansiotuneille jäsenille *Anja Korhoselle* ja *Irja Pääkköselle*, joista emerituss sihteeri *Irja* oli paikalla ja emeritustiedottajaa ja kuvallisten muistojen tallettajaa *Anjaa* odottaa korun myöhemmin järjestettävää luovutustilaisuus.

Jännitystä tarjosi ihanien iltaherkkujen äärellä onnettaremmen, joka löysi Maarit Järvisen onnellisen kivikorun voittajaksi.



Outotecin toimitusjohtaja Pertti Korhosta kiitettiin kukkasien mielenkiintoisesta esityksestä.



Euro Mine Expo 2010

International trade fair and conference at the heart of the mining industry. June 8-10, 2010 at Skellefteå Kraft Arena in Skellefteå, Sweden.

More than 130 exhibitors in two exhibition halls and seminars on the latest trends in the mining industry.

Trade fair times:
Tuesday 14:00-18:00
Wednesday 09:00-18:00
Thursday 09:00-12:00

Entrance fee SEK 250/day when not registered in advance. Advance registration, conference programme registration and hotel reservations can be made at

www.eurominexpo.com

BE PART OF THE PROGRESS





VUORIMIESPÄIVÄT 2010 – ruusuja ja risuja

Vuorimiespäivien palautetta käsitellään perusteellisesti hallituksen toukokuun kokouksessa. Tässä on kuitenkin joitakin havaintoja vajaa viikko päivien jälkeen.

Vuosikokous esitelmien sai runsaasti kiitosta. Osanottajia oli taas salin täydeltä. Lounas ja sen jälkeinen baarihässäkkä sotki melkoisesti jaostojen kokousten aikataulua. Kritiikki oli todella ansaittua, eikä Marina Congress Center saanut hommaa kunnolla toimimaan, vaikka asiasta huomautettiin useammankin vuorimiehen toimesta.

Illallisen osanotto oli suhteellisen vaatimaton, sillä paikalla oli vain runsaat 420 henkilöä. Ykkössalin äänentoisto oli taas turhan kovaääninen ja tälle on jatkossa löydettävä parempi ratkaisu. Kakkossalissa äänentoisto ja näyttö lavalle toimivat nyt erinomaisesti. Tämän johdosta puheita ja esityksiä pystyi nyt seuraamaan.

Lauantain lounas sujui perinteisen mukavasti ja saamani kommentit olivat kiittäviä.

Seuralaisten ohjelma oli kuulemani mukaan onnistunut.

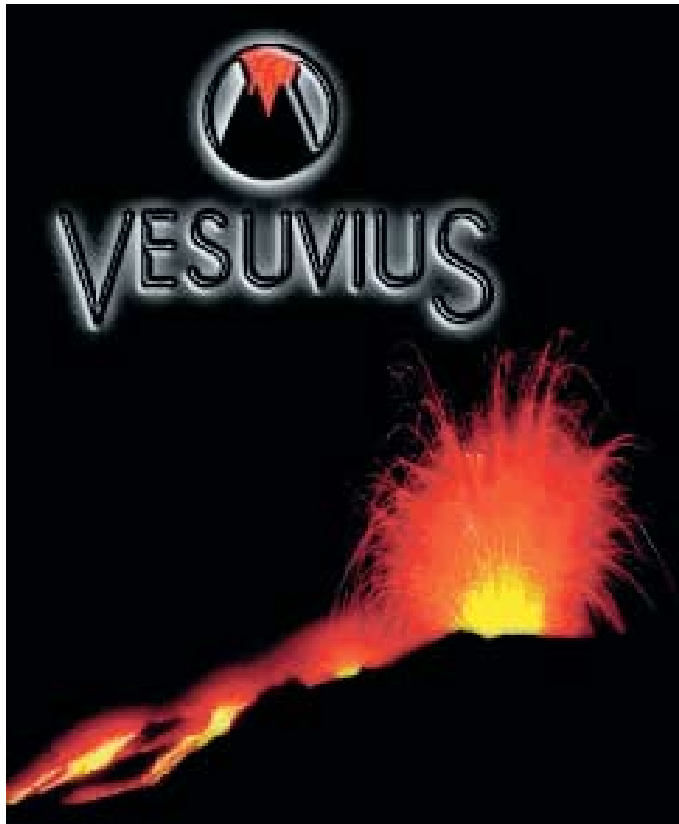
Isäntäyrittöksemme Outotec toimi todella mallikkaasti. Siinä on haastetta ensi vuoden isännälle Rautaruukki Oy:lle.

Odotamme jäseniltämme parannusehdotuksia, jotta ensi vuoden tilaisuudet onnistuvat taas paremmin. Tätä kirjoitettaessa on menossa pikakysely tämän vuoden Vuorimiespäivistä, mutta kommentteja voi antaa myöhemminkin. Ei pidä lannistua, vaikka Finaglen laissa todetaan: *Kun jokin työ on kerran sotkettu, korjaustoimenpiteet pahentavat asiaa.*

Toivotan hyvää ja lämmintä kesää kaikille!

Hangossa pääsiäisviikolla 2010 Erkki Ristimäki

**SEURAAVAT VUORIMIESPÄIVÄT HELSINGISSÄ
25.-26.3.2011**



TWC

Towards
comprehensive
control of wear

Tampere Wear Center
www.tut.fi/twc



FINNROCK
CONSULTING

**LOUHINTATÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
AMMATTILAINEN**

Osa Forcitia

Oy Finnrock Ab • finnrock@finnrock.fi
Puh. 010 832 1300 • www.finnrock.fi



Teknologiasta liiketoimintaa

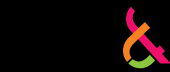
/ins

industrial news service

www.ins.fi

Kasvaville markkinoille
kansainvälisellä
lehdistökampanjalla

Venäjä, Kiina ja Intia



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

CST

LUT CENTRE FOR SEPARATION TECHNOLOGY
LUT EROTUSTEKNIIKAN KESKUS

Expertise
in Separation
Technology.

[www.lut.fi/cst]



PERUSTEELLINEN
SELVITYS KAARANNEKSEN
MASUUNISTA
1804-1807 YLITORNION
MIEKOJÄRVELLÄ

LIITTYY KÖNGÄSEN
RUUKKIIN JA
SVANSTEININ TAKOMOON.

**AIHETTA EI OLE AIKAISEMMIN
KÄSITELTY NÄIN PERUSTEELLISESTI**

Kirjasten hinta 20 e.

pentti.kerola@pp.inet.fi jaakko.heiskari@htpaja.fi



Lukijamatka Hulvattomille Vuorimiehille

Jussi X Hämäläinen
 Sukkelin Kielioppi – Sananmuunnoksia ja Limerikkejä
Per P. Raakku
 Pulu nimeltä Perttuli – Novelleja Kehä III:n sisältä
Jussi X Hämäläinen
 Muutetut Sitsit – Uusia suomenkielisiä snapsilauluja

desibelius.com

NICKELIÄ HARJAVALLASTA
 1960 = 2010
 NORILSK NICKEL



NORILSK NICKEL
 NORILSK NICKEL HARJAVALTA Oy



Hard from edge to edge



Infrarakentamisen moniosaaja

Together we can do it. **YIT**



Timanttikairausta
 malminetsinnän
 palveluksessa

OY KATI AB KALAJOKI puh. +358 207 430 660 www.oykatiab.com

Mine On-Line Service

Geochemical analysis service
 www.mineonlineservice.com

CASR | Centre for Advanced
 Steels Research

Terästudkimuskeskus – CASR
 Oulun yliopisto www oulu.fi/casr

Kovaa
 faktaa.



www.gtk.fi



Teollisuuden poisteiden hyötykäytön tutkimus- ja kehityspalvelua
www.cirucentre.fi



Power and productivity
 for a better world™

www.abb.fi



Endomines Oy rakentaa parhaillaan Ilomantsiin Pampalon kultakaivosta. Koetuotannon suunnitellaan alkavan vuoden 2010 lopulla ja kaupallisen tuotannon vuoden 2011 alussa. Malmin louhinta tulee olemaan 230 000 tonnia/a ja vuotuinen kultatuotanto n 1000 kg. Kokonaisinvestointi on noin 20 M€ ja kaivos tulee työllistämään noin 70 henkeä.



Ekenäs Tryckeri
 Tammissaaren Kirjapaino
www.ekenasstryckeri.fi



JAOSTOJEN TOIMI- HENKILÖT 2010

Geologijaosto

Juhani Ojala, pj, 040-8480285 juhani.ojala@snsk.no
Mari Lahti, sihteeri, 040-7544334 mari.lahti@posiva.fi

Saku Vuori, varapj., 0400-249 085 saku.vuori@gtk.fi,
Eero Heikkinen, 010 33 26751 eero.heikkinen@poyry.com
Sari Lukkari, 09-191 51088 sari.lukkari@helsinki.fi
Jyrki Korteniemi, 040-836 1776 jyrki.korteniemi@agnico-eagle.com

Kaivos- ja louhintajaosto

Matti Pulkkinen, pj, 050-3251310
pulkkinen@fqml.com
Pertti Koivunen, varapj., 040-5568578
pertti.koivunen@sandoik.com
Pentti Vihanto, sihteeri, 050-5390314
pentti.vihanto@talvivaara.com

Juha Halonen, 040-5117731, juha.halonen@kalliorakennus.com
Antti Sorsa, 050-4956378, antti.sorsa@outokumpu.com
Pauli Syrjänen, 050-5849093, pauli.syrjanen@posiva.fi
Sanna Westerberg, 040-724207 sanna.westerberg@nordkalk.com

Rikastus- ja prosessijaosto

Kari Föhr, pj, 040-594 5657
kari.fohr@outotec.com
Juha Tiitinen, varapj., 050-511 0337
juha.tiitinen@tkk.fi
Saku Junnikkala, sihteeri, 040-517 7959
saku.junnikkala@boliden.com

Satu Honkanen, satu.honkanen@pyhasalmi.com
Mika Illi, mika.illi@larox.com
Juha Koskinen, juha.koskinen@outokumpu.com
Kari Vyhtinen, kari.vyhtinen@talvivaara.com

Metallurgijaosto

Jorma Panula, pj, 040-509 57 10
jorma.panula@boliden.com
Sasu Penttinen, sihteeri, 040-529 49 23
sasu.penttinen@boliden.com

Kari Pienimäki, kari.pienimaki@outotec.com
Jarkko Lundström, jarkko.lundstrom@ovako.com
Jarkko Vimpari, jarkko.vimpari@ruukki.com
Leena Carpen, leena.carpen@vtt.fi
Joni Koskiniemi, joni.koskiniemi@outokumpu.com
Simo-Pekka Hannula, simo-pekka.hannula@tkk.fi

Rikastus- ja Prosessijaosto järjestää kotimaan excursion Länsi-Suomeen 16.-17.9.2010

Alustava karkea aikataulu on seuraava.

16.9. torstai

AP Teknikum Oy, Sastamala
IP Dragon Mining Oy Vammalan rikastamo

17.9. perjantai

AP Outotec Research Oy, Pori
IP Boliden Harjavalta Oy, Harjavalta

Matkaan kohti Sastamalaa lähdetään linja-autolla torstaiamulla. Majoitus on alustavasti suunniteltu Kylpylähotelli Edeniin Nokiolla. Pitkämatalaiset ja muut innokkaat voivat kokoontua jo keskiviikkoiltana paikkakunnalle. Keskiviikkoillalle mietitään perinteistä ajanviihdettä. Perjantaina excursion jälkeen palaamme Tampereen seudulle.

Yhdelle kirjoitustaitoiselle nuorelle jäsenelle tarjotaan maksuton excursioelämys vapaamuotoisen hakemuksen perusteella. Vapaamuotoiset hakemukset voi lähettää jaoston sihteerille. Hakemuksia ei palauteta ja valitulle ilmoitetaan henkilökohtaisesti. Laita siis yhteystiedot mukaan.

Seuraa jaoston kotisivuja myös matkasuunnitelmien täydentymisen osalta.

**Ilmoittautumiset jaoston sihteerille
4.6.2010 mennessä.**

Metallurgijaoston kesäretki

Tutustumiskohde on Kumera Technology Center Riihimäellä ja alustava retkipäivä on 26.8.2010. Lisätiedot jaoston kotisivuilta www.vuorimiesyhdistys.fi. Viimeinen ilmoittautumispäivä 30.6.2010.

Kaivos- ja louhintajaoston syysretki Pohjois-Ruotsiin 8.-10.9.2010

Tutustumiskohteina LKABn ja Bolidenin uudet kujeet. Lisätietoa retkestä ja ilmoittautumisesta piakkoin jaoston kotisivuilta sekä sähköpostitse.

Messuille Ruotsiin

Sweden, Nolia and Georange welcome you to Euro Mine Expo June 8-10 2010 in Skellefteå – an international mining industry trade fair and conference.

Euro Mine Expo will give you prime opportunities to make business contacts, build networks and participate in seminars on topics important to your business.

Participants from all over the world, a conference programme with speakers of high international class and also important to notice is that representatives from the the Swedish government will be present.

Euro Mine Expo will be arranged every second year and has the objective of becoming the most attractive and important convention venue in Europe for the mining industry.

Get on board and "be part of the progress" sign up for Euro Mine Expo 2010. Welcome to Skellefteå!

Uusia jäseniä



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

Kokouksessa 12.1.2010

Kari, Kalle Jalmari, 153 op, 16.11.1986, opiskelija, OY Teknillinen tiedekunta, Prosessi- ja ympäristötekn. os., *kalle.kari(at)iki.fi*, Puulinnankatu 10 A 6, 90570 OULU jaosto: rik

Haataja, Ville Tapio, DI, 25.1.1977, käyttöinsinööri, Outokumpu Stainless, *ville.haataja(at)outokumpu.fi*, Outokumpu Stainless, Tornio Works, 95490 TORNIO jaosto: met

Hanhisuanto, Elina Maria, 226 op, 31.3.1986, opiskelija, OY Prosessi- ja materiaali-tekn. os., *elinahan(at)paju.oulu.fi*, Yliopistokatu 34 B 314, 90570 OULU jaosto: met

Harvala, Tero Johannes, 285 op, 25.7.1984, opiskelija, OY Prosessiteknikka, *terohrol(at)gmail.com*, Yliopistokatu 12 A 505, 90570 OULU jaosto: met

Karhula, Aija Irina, DI, 31.3.1980, OK>I -koordinaattori, Outokumpu Stainless Oy, *aija.karhula(at)outokumpu.com*, Outokumpu Stainless Oy, Terästie, 95490 TORNIO jaosto: met

Långvik, Mikko Risto Sakari, 174 op, 18.7.1986, opiskelija, TTY Materiaaliopin laitos, *mikko.langvik(at)tut.fi*, Kaapelintie 481, 37600 VALKEAKOSKI jaosto: met

Mäkinen, Juho Aulis, DI, 16.12.1982, metallurgi, Metso Minerals Oy Lokomo Steel Foundry, *juho.makinen(at)metso.com*, Metso Minerals Oy, Lokomo Steel Foundry, Lokomonkatu 3, 33100 TAMPERE jaosto: met

Rantanen, Suvi Eeva Kirsikka, 132,3 ov, 12.6.1983, TTK Kemian ja materiaalitiet. tiedekunta, *suvi.rantanen(at)tkk.fi*, Messeniuksenkatu 11 A 16D, 00250 HELSINKI jaosto: met

Saarela, Antti Tapio, DI, 10.3.1976, Vertical Profitability System Expert, Outokumpu Oy, *antti.saarela(at)outokumpu.com*, Nelikkokuja 8 A 19, 02230 ESPOO jaosto: met

Tilus, Jussi Tuomas, DI, 27.1.1980, käyttöinsinööri, Outokumpu Stainless, *jussi.tilus(at)outokumpu.com*, Outokumpu Stainless, Tornio Works, 95400 TORNIO jaosto: met

Kokouksessa 17.2.-7.3.2010

Corin, Åsa FM, 22.11.1981, geologi, Lappland Goldminers, *asa.corin(at)lgold.fi*, Verstaankatu 5 A 8, 33100 TAMPERE jaosto: geo, kai

Korja, Annakaisa FT, 1.2.1961, seismologi, Helsingin yliopisto/Seismologian laitos, *annakaisa.korja(at)helsinki.fi*, HY/Seismologian laitos, PL 68, 00014 HELSINGIN YLIOPISTO jaosto: geo

Vartiainen, Antero, rakennusmestari, 8.6.1947, toimitusjohtaja, Elemenco Oy, *antero.vartiainen(at)elemenco.fi*, Pihlajarinne 6, 71800 SIILINJÄRVI jaosto: kai

Pekki, Vesa, ins.(AMK), 12.9.1969, osastopäällikkö, Nordkalk Oy, *vesa.pekki(at)nordkalk.com*, Nordkalk Oy, 53500 LAPPEENRANTA jaosto: rik

Ylisiurua, Hannu Markus, DI, 27.6.1976, Senior Manager, Larox Oy, *hannu.ylisiurua(at)larox.com*, Larox Oy, Tukkipolku 1, 53900 LAPPEENRANTA jaosto: rik

Erkkilä, Juha Pekka, 180 op, 12.8.1986, opiskelija, TTK/Materiaalitekniikan os., *juha.erkkila(at)tkk.fi*, Evers-tinkuja 5 c 63, 02600 ESPOO jaosto: met

Haapalehto, Seppo Ilmari, ins.(AMK), 23.10.1963, laatupäällikkö, Rautaruukki Oy, *seppo.haapalehto(at)ruukki.com*, Rautaruukki Oy, Raahentie, 92100 RAAHE jaosto: met

Lepistö, Sari Aino Irene, DI, 4.6.1970, tuotesuunnittelu-insinööri, Rautaruukki Oy, *sari.lepisto(at)ruukki.com*, Rautaruukki Oy, Rautaruukintie 155, 92100 RAAHE jaosto: met

Oja, Olli Juhani, 165 ov, 2.11.1984, opiskelija, OY/TTK, konetekniikka, *olli.oja(at)ruukki.com*, Alppitie 3 as 47, 90530 OULU jaosto: met

Vierimaa, Kati Marjaana, DI, 15.6.1981, kehitysinsinööri, Rautaruukki Oy, *kativierimaa(at)gmail.com*, Jurvalankuja 6 A, 91900 LIMINKA jaosto: met

Vuorimiesyhdistyksen hallitus 2010-11

FT Elias Ekdahl
puheenjohtaja
Geologian tutkimuskeskus
PL 96, 02151 ESPOO
020 550 2200
elias.ekdahl(at)gtk.fi

DI Harri Natunen
varapuheenjohtaja
Boliden Zinc Production
PL 26, 67101 KOKKOLA
06-8286000
harri.natunen(at)boliden.com

DI Jari Honkanen
Oy Finnrock Ab
Mikkolantie 1B
00640 HELSINKI
010 832 1303,
fax 010 832 1333
jari.honkanen(at)finnrock.fi

TkL Sakari Kallo
Rautaruukki Oy
Suolakivenkatu 1
PL 138, 00811 HELSINKI
020 5928 888
sakari.kallo(at)ruukki.com

DI Harri Koivisto
Nordkalk Oy Ab
Pulp&Paper
53500 LAPPEENRANTA
020 7537590, 040-5103606
harri.koivisto(at)nordkalk.com

DI Anders Moliis-Mellberg
Ovako Wire Oy Ab
Koverharvägen 303
10820 LAPPVIK

019-2214650
anders.moliis-mellberg(at)ovako.com

DI, KTM Antti Pihko
Outokumpu Tornio Works,
95490 TORNIO
016-4521
antti.pihko(at)outokumpu.com

DI Tuula Puhakka
Metso Minerals, Fabianinkatu 9 A, PO Box 1220,
00101 HELSINKI
0400-969991
tuula.puhakka(at)metso.com

TkL Eeva Ruokonen
Talvivaaran kaivos-osakeyhtiö
Ahventie 4 B, 02170 ESPOO
040-5699368
eeva.ruokonen(at)talvivaara.com

FK Krister Söderholm
Kevitsa Mining Oy/First Quantum Minerals Ltd.
WTC Helsinki
Aleksanterinkatu 17
00100 HELSINKI
09-611140
050-5423113
krister.soderholm(at)fqml.com

TkT Tuomo Tiainen,
TTY Materiaaliopin laitos
PL 589, 33101 TAMPERE
03-3115 2290, 040-849 0043
tuomo.tiainen(at)tut.fi

EAPKY 40 v. TOIVONA
KÖSSÖLÄSSÄ



Tulosta tutkimuksesta
Tutkimusjohdon neuvottelupäivä
7.9.2010, POHTO - Oulu

**Vaativien terästen jatkuvavalu
ja aihoiden käsittely**
3. - 4.11.2010, POHTO - Oulu

**Terästen termomekaaniset
käsittelyt**

Professori Pentti Karjalaisen juhlaseminaari
18. - 19.11.2010, POHTO - Oulu

Seminaarit yhteistyössä:



FinnMATERIA -seminaarit
23. - 25.11.2010 Jyväskylän PAVILJONKI

- Tiistai 23.11. **Avajaisseminaari**
- Keskiviikko 24.11. **Liiketoimintaympäristö**
- Keskiviikko-Torstai 24. - 25.11. **Energia**
- Keskiviikko 24.11. **Palveluliiketoiminta**

Lopullinen ohjelma valmistuu toukokuussa 2010 www.pohto.fi

Seminaarit yhteistyössä:



Lisätietoja www.pohto.fi sekä yhteyshenkilöiltä:
Markus Hietala, puh. 010 843 4563, markus.hietala@pohto.fi
Vesa Timonen, puh. 010 843 4561, vesa.timonen@pohto.fi
Pia Viitanen, puh. 010 843 4566, pia.viitanen@pohto.fi



The Institute for Management and Technological Training

VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2010-11



FT Elias Ekdahl, puheenjohtaja/President
Geologian tutkimuskeskus,
PL 96, 02151 ESPOO
020 550 2200 [elias.ekdahl\(at\)gtk.fi](mailto:elias.ekdahl(at)gtk.fi)

**DI Harri Natunen, varapuheenjohtaja/
Vice president**
Boliden Zinc Production,
PL 26, 67101 KOKKOLA
06-8286000 [harri.natunen\(at\)boliden.com](mailto:harri.natunen(at)boliden.com)

**YHDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI/
Secretary General, DI Erkki Ristimäki**
Mannerheimintie 14, 10960 HANKO
0400-473 270
[erkki.ristimaki\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:erkki.ristimaki(at)vuorimiesyhdistys.fi)

**YHDISTYKSEN RAHASTONHOITAJA/
Treasurer, TkL Ulla-Riitta Lahtinen**
Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO
0400-456 195
[u-r.lahtinen\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:u-r.lahtinen(at)vuorimiesyhdistys.fi)

**GEOLOGIAOSTO/Geology section
Ph.D. Juhani Ojala pj/chairman**
Store Norske Gull As, 040-8480285
[juhani.ojala\(at\)snsk.no](mailto:juhani.ojala(at)snsk.no)
DI Mari Lahti sihteeri/secretary
Posiva Oy, 040-7544334
[mari.lahti\(at\)posiva.fi](mailto:mari.lahti(at)posiva.fi)

**KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/
Mining and Excavation section
DI Matti Pulkkinen pj/chairman**
Kevitsa Mining Oy, 050-3251310
[matti.pulkkinen\(at\)fqml.com](mailto:matti.pulkkinen(at)fqml.com)
DI Pentti Vihanto, sihteeri/secretary
Talvivaara Sotkamo Oyj, 050-5390314
[pentti.vihanto\(at\)talvivaara.com](mailto:pentti.vihanto(at)talvivaara.com)

**RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/
Mineral processing section
DI Kari Föhr, pj/chairman**
Outotec Minerals 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@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)



Puhtaampaa teknologiaa

Outotecin nerokkailla ratkaisuilla maailman luonnonvaroja hyödynnetään tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. Outotec toimii tiiviissä yhteistyössä asiakkaidensa kanssa optimoiden raaka-aineiden käytön ja energiatehokkuuden sekä minimoiden ympäristövaikutukset ja käyttökustannukset. Outotec kehittää, innovoi ja toimittaa teknologiaa, ratkaisuja ja palveluita kaivos- ja metalliteollisuudelle, kemianteollisuudelle ja energiateollisuudelle.



“Kotikenttänä Suomi. Erikoisalana palvelu.”

Metson kaivosteollisuudelle toimittamat mineraalienkäsittelyratkaisut vahvistavat asiakkaittemme kannattavuutta haastavissakin olosuhteissa.

Suomessa olemme kotikentällämme. Meillä on koko maan kattava huolto- ja palveluverkosto pitämässä tärkeät pyörät pyörimässä. Vuorokauden ympäri.

Metso Minerals Finland, Vantaa 02048 45200, www.metso.com/miningandconstruction

 **metso**
Expect results