

materia

3·2012

Jo 70 vuotta vuoriteollisuuden asialla



Materiaalien
yhdistäminen antaa
uutta ilmettä
rakentamiselle

Uusista sovelluksista sivuilla 11-13 ja 54-57.



Kittilän kaivos

Turvallinen ja vastuullinen kullantuottaja

AVIOLON



Kuvassa kalanpoikasten istutus käynnissä Seurujoella.

Agnico-Eagle Finland Oy, Pokantie 541, FI-99250 Kiistala, Finland

www.agnico-eagle.com

PÄÄTOIMITTAJA / Editor in chief

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

T&T-TOIMITTAJA / Editor, R & D

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

TOIMITUSNEUVOSTO / Editorial Board

M.Sc **Pia Voutilainen**, pj / chairman
pia.voutilainen@scda.com
Scandinavian Copper Development Association
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)
Aalto-yliopisto, TKK, Materiaalitekniikka
09-451 2673 fax 09-451 2677, 050-550 2673
DI **Matti Palperi**, Ulvilantie 11b D 108,
00350 Helsinki, 09-565 1221
TkL **Rauno Sippel**, [rauno.sippel\(at\)svy.info](mailto:rauno.sippel(at)svy.info)
Suomen Valimotekninen yhdistys ry
040-760 1520 fax 03-7669 736
FL, geologi **Toni Eerola**, [toni.eerola\(at\)geolanguage.fi](mailto:toni.eerola(at)geolanguage.fi)
GeoLanguage Oy, Stonerol Oy, 0400-932368

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

Mariehamns Tryckeri Ab

OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET Changes of address & Subscriptions

Outi Lampela, 040-5394688
[outi.lampela\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:outi.lampela(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 ajankohtaisiin 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.

Kesäkuun lopussa maamme vuoriteollisuus sai ankan muistutuksen yritysmaailman raadollisuudesta. Vielä huhtikuussa metallien jalostajat esittelivät leppoosassa, tulevaisuuteen tähtäävässä tilaisuudessa Seitsemän veljeksen tarinansa alan opiskelijoille (s. 20). Nyt on yksi joukosta pois.

FNsteelin päätös panna pillit pussiin Koverharin ja Dalsbrukin osalta tarkoittaa käytännössä, että tehtaat laitteineen saatetaan varastointikuntoon ja ne jäävät enemmän tai vähemmän käyttövalmiina odottamaan mahdollisia uusia omistajia ja parempia aikoja. Henkilöstö ja iso joukko urakoitsijoita joutuvat vuorostaan etsimään uusia toimeentulomahdollisuuksia. Tehtaiden insinööriseurueissa on kokeneita vuorimiehiä, joiden osaaminen on nyt alan muiden toimijoiden käytettävissä.

Tässä numerossa alan osaaminen ja koulutus ovat vahvasti ja monipuolisesti esillä Ruukin, FIMECCin ja yliopistojen toimesta.

Oma lukunsa siinä mielessä on emeritus professori Martti Tiuri, joka vieraillevana ajattelijana esittää hyvinkin kärkeviä mielipiteitä maamme teknologisesta koulutuksesta ja koko koululaitoksesta. Haastattelussa (s. 42) hän antaa oman näkemyksensä siitä, miksi teknisen koulutuksen taso on laskenut Suomessa: "2000-luvulle tullessa poliitikot ajattelivat, että asiat on saatu niin hyvälle mallille, että ne pyörivät itsestään. Lähdettiin leikkaamaan määrärahoja. Sen seurauksena laboratoriot ovat museoituneet ja opettajia puuttuu".

Jalostusketjun alkupäässä tilanne on muuttunut sikäli, että kaivokset ovat saaneet tarpeekseen epäoikeudenmukaiselta tuntuvalta kritiikistä, joka on asteittain muuttunut panetteluksi ja mustamaalaamiseksi.

Pääkirjoituspaikalla (s. 5) Jukka Jokela analysoi syntyneitä tilannetta ja kehottaa kollegoitaan puolustautumaan asiattomuuksia vastaan. Kolumnissaan Pertti Voutilainen (s. 52) käyttää järeämpää tekstiä suunnaten vastahyökkäyksen aidan toiselle puolelle. Julkista keskustelua seurattessa tuntuu väistämättä siltä kuin joillakin poliitikoilla olisi vimmattu halu päästä puikkoihin myös maamme kestävän kehityksen johtamisessa.

Oulun kaivostapahtuman kaivospaneelissa (s. 29) kaivosmiehet toivat arvonsa yleisön arvioitaviksi. Vaikutukset jäivät kuitenkin paikallisiksi, sillä tv-katsojille välitettiin lähinnä kuva ympäristöstään piittaamattomista kaivosyrityksistä.

Kaivosyrittäjät totesivat vuorostaan seminaarissaan Luostolla (s. 66), että ala on joutunut puolustuskannalle. Nyt on katsottava peiliin ja reagoitava.

Mitä syytä pessimismiin vajoamiseen ei kuitenkaan ole. Altona Miningin Kylylahden kaivoksen ja Luikonlahden rikastamon vihkiäiset (s. 64) oli kaikin puolin myönteinen tapahtuma. Teki hyvää kuulla elinkeinoministeri Jyri Häkämiehen vakuuttavan uudemman kerran, että hallitus pitää kaivosteollisuutta maan yhtenä kasvualana.

On kaivosteollisuudella laajempaakin kannatusta maassamme. Suomi Arenan yhteydessä järjestetyssä kaivoskeskustelussa Pekka Perä tosin jäi STT:n mukaan ympäristöministeriön Hannele Pokan ja Luonnonsuojeluliiton Risto Sulkavan johtamassa ristitulella yksin puolustamaan kaivosteollisuutta, mutta mielenkiintoista oli, että silti yli puolet kansasta oli Luonnonsuojeluliiton teettämässä Gallupissa sitä mieltä, että kaivostoiminnasta on Suomelle enemmän hyötyä kuin haittaa. Utinen ei kertonut miksi kysely oli tehty. Oletettavasti tilaajalle oli jonkinlainen lohtu, että niukka enemmistö piti kaivostoimintaa uhkana Suomen luonnolle ja että 70 % vastaajista oli kaivosveron kannalla.

Entäpä, jos teollisuus tekisi vastaavan mielipidemittauksen luonnonsuojelu- ja ympäristöjärjestöjen toiminnasta?

Päätoimittaja

Sisältö 3-2012 elokuu

- 5 *Jukka Jokela*: Ei saa jäädä tuleen makaamaan!
7 *Jarmo Lilja*: Ruukin Raahan tehtaan masuunit sinteristä pelleteille
11 *Harri Leppänen*: Energiatehokkuudesta kulmakivi Ruukin ratkaisuihin
15 *Outi Jussila*: Metallienjalostuspäivät kokosi asiantuntijat Poriin ja Harjavaltaan
18 Joni Hautojärvi: Metallienjalostuspäivillä vahvistetaan verkkoja (*Haastattelu: BEF*)
20 *Bo-Eric Forstén*: Metallienjalostajien seitsemän veljestä
- Kaivos 12 -messut Oulussa 23-39** (*Bo-Eric Forstén*)
25 Palvelujen monimuotoisuus esillä Oulussa
26 **Teollisuuspaneeli**: Osaamista, ja yhteyttä Jämereen kaivataan
29 **Kaivospaneeli**: Pokka piti pintansa
33 Flowrox astui areenalle
33 Paineet siirtyvät Sarlinille
34 Oulu Mining Schoolille koerikastamo
34 Weir Minerals panostaa pohjoiseen
35 Tapojärvi monessa mukana; Popedasta se alkoi
36 Cavotec turvaa sähkösaannin paikassa kuin paikassa
37 EHP-Tekniikka: Mittaus kertoo heti kaiken vedestä
38 Colly Company: Kaivosvedet kiinnostivat
39 Benzlers: Benzlers tähyää kaivoksiin
- 40 *Bo-Eric Forstén*: Mitkä ovat toimivan kaivoksen tuntomerkit?
41 Yrityksillä vahva tahtotila, Erkki Peltolan haastattelu
42 *Bo-Eric Forstén*: Martti Tiurilla on asiaa; Piilaakso täynnä lemmiä;
43 Radiotekniikan professori kasvoi ilman sähköä
46 *Martti Tiuri*: Tekniikan koulutuksen tila Suomessa
49 *Pekka Taskinen, Kari Heiskanen, Olof Forsén, Lauri Holappa*: Professorit Mongolian teillä ja turuilla – ekstraktiivista metallurgiaa aroilla
52 **Kolumni**: *Pertti Voutilainen*: Menetty maine
54 *Markku Heino*: Uusia materiaali- ja prosessiratkaisuja vaativiin sovelluksiin
57 **FIMECC-tutkimus**: Kansainvälisesti merkittävä parannus alumiiniseosten lämmönjohtavuudessa
- 58 *Jarmo Söderman*: ELEMET-ohjelman neljäs vuosi käynnistyi; Kevään suurtaapahtuma SHOK Summit 2012
58 *Toni Eerola*: Pintaa syvemmältä
59 Messusyksy Tampereella
59 GTK aloittaa merigeologiset kenttätyöt Perämerellä
60 *Hannu Suopajärvi*: Biomassan käytön kestävyys arviointi hiiliteräksen valmistuksessa
62 Valmistuneita vuoriteollisuuden alalta
62 Väitöksiä:
Piia Haimi: Uutta tietoa bensiinin valmistuksen tehostamiseksi
Gijsbert Wierink: Partikkulien ja kuplien vuorovaikutusten ymmärtäminen prosessien optimoimiseksi
63 *Olli Visuri*: Virtauslaskennan avulla energia- tehokkaampia kemian prosesseja
63 Teknolgiateollisuuden 100-vuotissäätiön Metallinjalostajien rahasto
64 *Bo-Eric Forstén*: Kupari palasi Pohjois-Karjalaan
66 *Toni Eerola*: Kaivosala puolustuskannalla
67 *Harry Sandström*: Kaivosteollisuus puhutti
69 *Pertti Nousiainen*: Kestävää kehitystä materiaalien avulla
72 *Anna-Liisa Pirhonen*: LUT:ssa on Suomen nykyaikaisimmat kemiantekniikan tilat
74 *Vesa Karvonen*: Timo Vartiainen kunniatohtoriksi
75 *Bo-Eric Forstén*: FinnMateria 2012 lähestyy
76 *Jaap W. Deelder*: European mining universities and students co-operate
79 *Seija Aarnio*: Vuorinaiset vierailulla Rautaruukissa
80 In Memoriam
81 **Lukijan kynästä** *Lauri Heimonen*: Ilmasto- ongelmien kanssa opittava elämään
83 Korkeatasoinen yhteenveto Fennoskandian malmipotentialista on valmistunut (GTK)
84 Kirjaesittely: *Toni Eerola*: Investointeja Suomeen!
84 Pertsan piirros
85 *Heikki Rantanen*: Pääsihteeriltä
86 Oulun yliopistossa alkoi mittava hanke kaivos- teollisuuden rikkipäästöjen vähentämiseksi
86 Alansa osaajat
88 Ilmoittajamme tässä numerossa

ILMESTYMISAIKATAULU 2012 Coming out

Materiaali toimituksella,
ilmoitustilavaraukset*)

No.	Ilmestymispäivä	Postitus
No. 4 Messuno.	1.10.	7.11.
No. 5	1.10.	13.11.

ILMESTYMISAIKATAULU 2013 Coming out

No. 1	17.12.2012	5.2.2013
No. 2	18.3.	7.5.
No. 3	3.6.	15.8.
No. 4 Messuno.	29.7.	28.8.
No. 5	1.10.	13.11.

*) ILMOITUSMARKKINOINTI Advertising Marketing
L&B Forstén Öb Ay, 0400-875807, [materia.forsten\(at\)pp.inet.fi](mailto:materia.forsten(at)pp.inet.fi)



Kansikuva: Galerie My Zeil,
Frankfurt am Main
Kuva L&B Forstén

Tämän päivän räjähdysvoimaa



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



www.oricaminingservices.com



Streamline your mine with our integrated energy and process management solution

Introducing mining process optimization solutions powered by EcoStruxure architecture

Does your mine operate at its full potential?

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

Optimized energy consumption per ton is your critical success factor

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

Energy usage is optimized by an efficient production process

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

More information:

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

EcoStruxure™

Active Energy Management
Architecture from Power Plant to Plug™

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

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

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

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

Make the most of your energy⁴

Schneider
Electric™

Kaivosteollisuus tämän päivän Suomessa

Ei saa jäädä tuleen makaamaan!



KAIVOSTEOLLISUUS on ollut ahkeran julkisen keskustelun kohteena. Tämä alkoi muutamia vuosia sitten positiivisena hypetyksenä, jossa kaivosteollisuuden arvioitiin kohoavan yhdeksi valtakuntamme uusista teollisuuden vetureista. Tänä keskustelua hallitsevat enemmänkin kaivosteollisuuden negatiivisesti liittyvät ympäristöhaasteet. Tästä kaikesta mediamyllerryksestä näyttää puuttuvan rakentava kokonaisnäkemyks – käsiteltiin asioita sitten miltä kannalta hyvänsä.

Tämän päivän julkista keskustelua seurattaessa voisi hyvin saada sen käsityksen, että kaivosteollisuus olisi jotenkin uusi asia Suomessa. Yleisesti unohdetaan tai ollaan tietämättömiä niistä suurista panostuksista, joita esimerkiksi valtiojohtoinen Outokumpu teki vuosikymmenien aikana lähes kaikille mantereille niin malminetsinnän, kaivostoiminnan kuin metallien jatkojalostuksenkin suhteen. Outokummun kautta suomalaiset veronmaksajat olivat omistajina useissa maailmanluokan kaivos- ja malminetsintäprojekteissa aina 2000-luvun alkuun saakka.

PARIKYMMENTÄ VUOTTA SITTEn läntinen maailma alkoi näyttää valmiiksi rakennetulta ja metallien maailmanmarkkinahinnoissa ajaututtuina supersyklin aallonpohjaan. Tässä yhteydessä suomalaiset valtion omistamat kaivosyhtiöt tekivät strategisia päätöksiä toimintansa muuttamiseksi. Suomessa päätettiin luopua – muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta – niin omasta kaivostoiminnasta ja malminetsinnästä kuin värimetallien jatkojalostamisestakin.

Jälkiviisautta olisi helppo harrastaa ja tuomita tehtyjä päätöksiä nyt kun tiedämme, ettei tulevaisuus ollutkaan aivan sitä mitä strategiamuutosten yhteydessä ennustettiin. Tämän päivän tilannetta onkin viisaampaa tarkastella avoimemmin ja laajemmalla perspektiivillä.

MAASSAMME ON AUKAISTU UUSIA KAIVOKSIA ja kaivosprojekteja on kehitteillä ennennäkemätön määrä. Kaivosprojektien kehittämiseen ja malminetsintään virtaa pääomia enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Nämä pääomat tulevat tällä hetkellä suureksi osaksi joko kansainvälisiltä sijoittajilta tai sitten suurempien ylikansallisten kaivosyhtiöiden omasta kassasta. Myös suomalaisten oma kiinnostus ja sijoitukset ovat kiitettävästi lisääntymässä.

Suomalaisen yhteiskunnan taholta luulisi olevan hyvä asia, jos tulevaisuuteemme uskovia sijoittajia ja riskin kantajia löytyy niin kotimaasta kuin sen ulkopuoleltakin. Kaikki Suomen ulkopuolelta tulevat sijoitukset ovat uutta pääomaa, joka luo uutta taloudellista aktiivisuutta kotimaahamme. Julkisuudessa näyttää kuitenkin enimmäkseen vallitsevan voimakkaasti paheksuva suhtautuminen ulkomaalaisten osallistumiseen luonnonvarojemme hyödyntämiseen. Mitenköhän tämä poikkeaa omasta aikaisemmasta

toiminnastamme, jolloin hyödynsimme suuren valtionyhtiömme kautta meille vieraiden maiden raaka-ainevaroja?

Tosiasia on, että ilman ulkopuolisia sijoituksia ja riskinottoja Suomen kaivosteollisuus ei olisi lähtenyt uudelleen kehittymään edes nykyisessä metallien hintabuomissa.

KOKO LÄNTISESSÄ MAAILMAMASSA on viimeisten kymmenien vuosien aikana kuljettu kohti individualistisempaa, vihreitä arvoja korostavaa yhteiskuntaa. Tässä ajatusmaailmassa raskas teollisuus ei ole ollut koskaan hyvässä huudossa. Lähes pari vuosikymmentä kestänyt suomalaisen yhteiskunnan black-out kaivosteollisuuden suhteen on vielä entisestään kasvattanut kuviteltuja tai todellisia ristiriitoja kaivosteollisuuden ja muiden toimijoiden välillä.

Käsite sosiaalinen toimilupa on noussut merkittäväksi myös suomalaiselle kaivosteollisuudelle. Sosiaalinen toimilupa, olipa se sitten missä mittakaavassa hyvänsä, sisältää teollisuuden vastuullisen toiminnan niin ympäristön, työntekijöiden kuin koko ympäröivän yhteisön suhteen.

Yksittäisille kaivosyhtiöille tämä tarkoittaa lähiyhteisön hyväksyntää omalle hankkeelle. Kaivosteollisuudelle tämä tarkoittaa toimintamme hyväksymistä koko yhteiskuntamme mittakaavassa. Tämän päivän maailmassa myös sijoittajat ovat herkkiä näissä asioissa. Jos toiminta ei täytä nykyisiä tiukkoja kansainvälisiä vaatimuksia, niin rahoituksen saamisen voi käytännössä unohtaa. Uskoisin myös tämän olevan hyvän kannustimen uuden oppimiseen.

VIIME VUOSISADALLA kaivosteollisuutemme ympärille kasvoi ja kehittyi globaalisti johtavaa teknologiaosaamista ja laitevalmistusta. Tämä perustui silloisten haasteiden ratkaisemiseen ja voittamiseen. Tämän päivän toimintaympäristö on luonut kaivosteollisuudelle runsaasti kokonaan uudenlaisia haasteita. Näiden ratkaiseminen uudella innovatiivisella kehitystyöllä pitää meidät tulevaisuudessa huipulla ja edelläkävijänä alallamme. Tämä vaatii kaivosteollisuudelta uudenlaista asennetta sekä kovaa ja pitkäjänteistä työtä toimintamme kehittämiseksi sellaiseksi, että saamme ja pidämme sosiaalisen toimiluvan koko alallemme tässä nopeasti muuttuneessa yhteiskunnassa.

Tuntemattoman sotiin kapteeni *Kaarina* vapaasti mukaillen: *Ei saa pojat jäädä tuleen makaamaan!* On mentävä avoimesti päin uusia haasteita, voitettava ne ja saatava asiat näyttämään muillekin sellaisilta kuin ne todella ovat. ▀

Ovako keeps our world in motion



OVAKO

a feel for steel

www.ovako.com

Ruukin Raahan tehtaan masuunit sintteristä pelleteille



DI Jarmo Lilja, Prosessikehityspäällikkö, raudanvalmistus, Rautaruukki Oyj / Ruukki Metals Oy.

Raahan terästehtaan sintraamo suljettiin suunnitelmien mukaisesti 7. joulukuuta 2011. Vuonna 1964 käynnistetty sintraamo ehti tuottaa 47 vuoden aikana yli 100 miljoonaa tonnia sintteriä masuunien panosmateriaaliksi.

Välittömästi sintraamon sulkemisen jälkeen masuuni 1 siirtyi käyttämään panosmateriaalina 100 % MPBO-olivini-pellettejä. Masuuni 2 siirtyi 100 % pellettijaon 14.1.2012, kun sintterivarasto oli käytetty loppuun. Osana raaka-ainemuutosta käynnistettiin helmikuussa 2012 uusi briketointilaitos, jossa tehtaan sisäiset rautapitoiset sekundääriset materiaalit hyödynnetään kierrätettäväksi masuuniprosessiin. Tavoitteena on nostaa masuunibrikettien osuus panoksesta 7 %:iin.

Raaka-ainemuutokseen valmistautuminen

Raahan masuunit ovat olleet pelkistysaineen kulutukseltaan, CO₂-päästöiltään ja tuotantoteholtaan maailman kärkiluokkaa. Tavoitteena uudessa tilanteessa on edelleen säilyttää tämä vahva asema. Suunniteltu maksimi rautatuotantomäärä on 2,5 Mt/a ja pelkistysaineen kulutus 460 kg/trr (tonnia raakarautaa kohti). Päätös siirtä 100 % pellettijaon tehtiin hyvissä ajoin ennen vuosille 2010 ja 2011 suunniteltuja masuunin peruskorjauksia. Siten peruskorjauksissa ja tehtaan investointiohjelmassa pystyttiin huomioimaan pelletin käytön asettamat teknologiset vaatimukset hyvissä ajoin. Ympäristö- ja energiatehokkuudella oli suuri painoarvo laitteistovalinnoissa. Pellettijaon kannalta oleellista oli masuuni 1:n varustaminen kellottomalla panostuslaitteella, jolla voidaan parem-

min hallita panostuksen ohjausta. Myös tehokkaampi vaipan jäähdytysjärjestelmä sekä masuunin kasvanut sisätilavuus ovat edullisia pellettijaon kannalta [1]. Pellettien logistiikkaa varten rakennettiin uusi satamalaituri, jonka kolmeen uuteen pellettisiilon saadaan purettua suoraan laivasta ja varastoitua n. 90 000 t pellettejä.

Sintraamon raaka-ainesyötteestä noin 25 % koostui tehtaan sisäisistä ja ulkoa hankituista rautapitoisista pölyistä ja lietteistä, mikä teki sintraamosta tärkeän osan tehtaan kierrätysprosessia. Pellettijaon varten investoitiin uusi briketointilaitos, jonka kapasiteetti on 285 000 t/a kylmäsidottuja brikettejä. Näin tehtaalla syntyvät hienot jakeet saadaan edelleen kierrätettyä takaisin prosessiin.

Investointien lisäksi pellettijaon valmistauduttiin hyvissä ajoin käynnistämällä lukuisia joukko tutkimus- ja kehityshankkeita. Tärkeimpinä näistä mainittakoon:

- Tekes-yrityshanke "Joustava siirtyminen 100 % pellettijaon" (PEMAS)
- pellettijaon vaatimien raaka-aineidien tutkimus ja testaus
- koekampanja LKAB:n EBF-koemasuunissa Luulajassa
- täysmittakaavainen pellettikoejakso masuuni 1:llä syksyllä 2010 [3]
- pohjoismaisten pellettiä käyttävien terästehtaitten bench marking

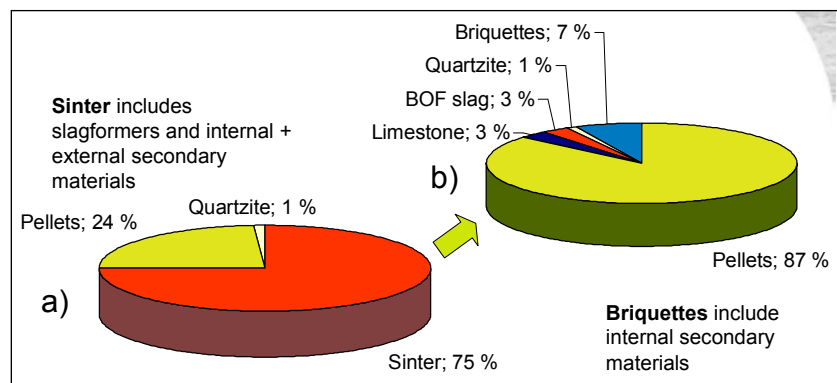
- laskenta- ja simulointimallit pellettijaon vaikutuksista [2]
- käyttöhenkilöstön koulutus ja koulutusmateriaalin laatiminen
- ELEMET-ohjelman hanke "Material Efficient Blast Furnace" (MEBF)
- pilot-briketointilaitteen hankinta ja koebrikettien valmistus tutkimuslaboratoriossa
- brikettien sideainetutkimus
- laajamittainen riskianalyysi sintraamon sulkemisesta ja pellettijaosta

Masuunin panosmateriaalit sintteri- ja pellettijaossa

Taulukossa 1 nähdään Ruukin masuuneissa käytetyn sintterin sekä oliviinipellettien kemiallinen koostumus. Vaikka sintterin rautapitoisuus oli maailman korkein, on pellettien rautapitoisuus

	Sinter (wt. %)	Pellet (wt. %)
Fe	61.0	66.6
CaO	7.14	0.44
MgO	1.93	1.36
Al ₂ O ₃	0.53	0.31
SiO ₂	3.26	1.93
FeO	11.4	0.4
CaO/SiO ₂	2.19	0.23

Taulukko 1. Ruukin sintterin ja MPBO-pellettien kemiallinen koostumus.



Kuva 1. Masuunin panosmateriaalit sintteri- ja pellettijaossa.

vielä huomattavasti korkeampi. Tämä mahdollistaa masuunin ajon erittäin pienellä kuonamäärällä. Koska pellettien emäksisyys on matala, on kuonanmuodostajat panostettava palamuodossa masuuniin. **Kuvassa 1** nähdään masuunin panosmateriaalien osuudet sinteri- ja pellettiajossa.

Kemiallisen koostumuksen lisäksi sinterin ja pellettien ominaisuudet poikkeavat toisistaan huomattavasti. Näitä ominaisuuksia ovat: mineralogia, kosteuspitoisuus, raekoko ja kokojakauma, pintaominaisuudet, panostusominaisuudet (vierintäkulma jne.), kuuma- ja kylmälujuus, hienoaineksen ja pölyn muodostus, huokoisuus ja kaasunläpäisevyys, pelkistyvyys, pehmenemis- ja sulamislämpötilat, kuonanmuodostusominaisuudet.

Masuunikuonan emäksisyys (CaO/SiO₂ -suhde) säädetään lisäämällä uuniin kalkkikiveä ja teräskuonaa. Tarvitessa kuonamäärää lisätään panostamalla uuniin kvartsia, mutta normaali-tilanteessa muista panosmateriaaleista syntyy riittävästi kuonaa, joten kvartsia ei tarvita. Ruukilla emäksisyystavoite on 1,10 eli suhteellisen korkea, jolloin rikin poistuminen kuonaan on tehokainta. Kalkkikiven määrä pyritään

minimoimaan käyttämällä mahdollisimman paljon emäksistä teräskuonaa. Kalkkikiven hajottaminen masuunissa vie runsaasti energiaa; 5 kg/trr kalkkikiveä teräskuonan sijasta kuluttaa 1 kg/trr enemmän koksia. Panostettavan teräskuonan määrää rajoittaa sen sisältämät epäpuhtaudet, eli lähinnä vanadiini ja kromi, jotka pelkistyvät teräskuonasta raakarautaan ja hapettuvat uudelleen LD-konvertterissa teräskuonaan.

Briketointilaitos

Raahen briketointilaitoksella käytetään tärytysmenetelmää, jossa briketoitava seos agglomeroidaan tärypöydällä samalla puristaen seosta hunajakennon muotoisessa 6-kulmaisessa muotissa. Syntyvän briketin massa on noin 450 g ja koko 60 x 60 mm. Kylmäsidotun briketin sideaineena käytetään portlandsementtiä, jonka kovettuminen perustuu kalsiumsilikaattien ja veden hydratoitumisreaktioihin.

Kuvassa 2 nähdään briketin tämänhetkinen resepti, jota voidaan tarvittaessa säätää raaka-ainetilanteen mukaisesti. Laitoksen nimelliskapasiteetti on 285 000 t/a, josta sementin osuus on 10 % eli 28 500 t/a. Seoksen kosteuspitoisuus

säädetään 7–9 %:iin.

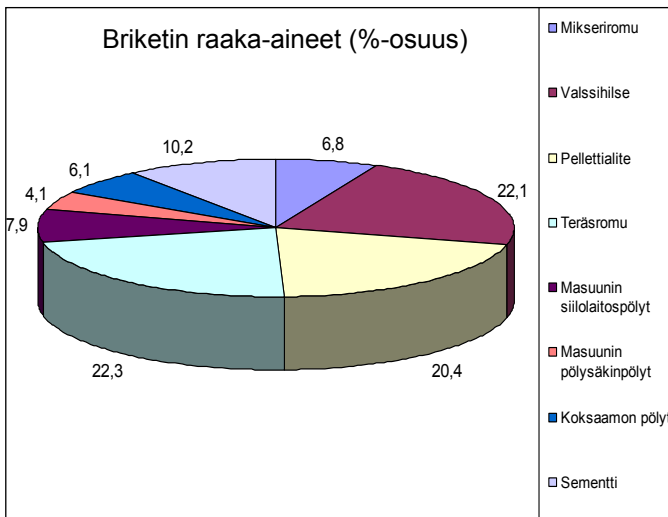
Briketointi aloitetaan tilaamalla nostelulaitoksen materiaalisiloista reseptin mukainen panos, jonka paino on n. 4,5 t. Mikserissä panos sekoitetaan sekä siihen lisätään sementti ja vesi. Valmis seos kuljetetaan briketointikoneelle, jossa materiaali syötetään tärypöydälle muottiin tärytystä ja puristusta varten (**kuva 3**). Yhdellä tärytyksellä syntyy puiselle aluslevylle 451 kpl brikettejä, ja aluslevyn läpimenoaika briketointikoneella on 12 sekuntia. Koko panoksen briketointi kestää noin 4,5 minuuttia. Vuodessa brikettejä syntyy yli 600 miljoonaa kappaletta! Valmiiden brikettien annetaan kovettua jälkihoitohallissa vähintään kaksi vuorokautta lämpimissä ja kosteissa olosuhteissa. Tämän jälkeen briketit puretaan ulkovarastoon, jossa briketit saavuttavat lähes lopullisen lujuutensa noin kuukauden jälkeen.

Brikettien on oltava mekaanisesti riittävän lujia, jotta ne kestävät käsittelyä siirtojen ja varastoinnin aikana. Lisäksi niiden on kestettävä murenematta masuunin kuilun pelkistävässä olosuhteissa riittävässä määrin. Briketin laatua (koostumus, lujuus, pelkistyslujuus) seurataan jatkuvasti näytteenoton ja testauksen avulla eri vaiheista. Käyttökokemusten ja lisätutkimusten avulla kartutetaan tietoa siitä, mikä on riittävä briketin laatu ja mitkä ovat tärkeimmät laatua kuvaavat muuttujat.

Panosmateriaalien käyttäytyminen masuunissa

Ruukin fluksatussa sinteriissä jo pe-tauskasaan lisätyt kuonanmuodostajat ovat tasaisesti jakautuneet matriisiin, ja kuonanmuodostus alkaa varhain ja on jo pitkällä koheesiovyöhykkeellä. Pellettiajossa syntyvästä kuonasta on peräisin pelleteistä vain n. 34 % (vrt. sinteriajo 70 %), ja kuonanmuodostajat eivät ole tasaisesti jakaantuneina panoksessa. Näin kuonanmuodostus tapahtuu pellettiajossa myöhemässä vaiheessa.

Oliviniipelletin raaka-aineena käytetty malmi on magnetiittinen, mutta se hapettu hematitiiksi pelletointiprosessissa. Magnetiitin jäännöspitoisuus pelleteissä kuvaa pelletointiprosessin onnistumista ja se vaikuttaa myös pellettien pelkistymiseen masuunissa. **Kuvassa 4** nähdään pelletin jäännösmagnetiitin määrän vaikutus yksittäisen pelletin pelkistyskäyttäytymiseen Oulun yliopiston metallurgian laboratoriossa tehdyissä laboratoriokokeissa, joissa pelkistävän kaasun koostumusta ja lämpötilaa säädetään simuloimaan olosuhteita masuunikuilussa. Korkea magnetiittipitoisuus lisää pelletin tur-

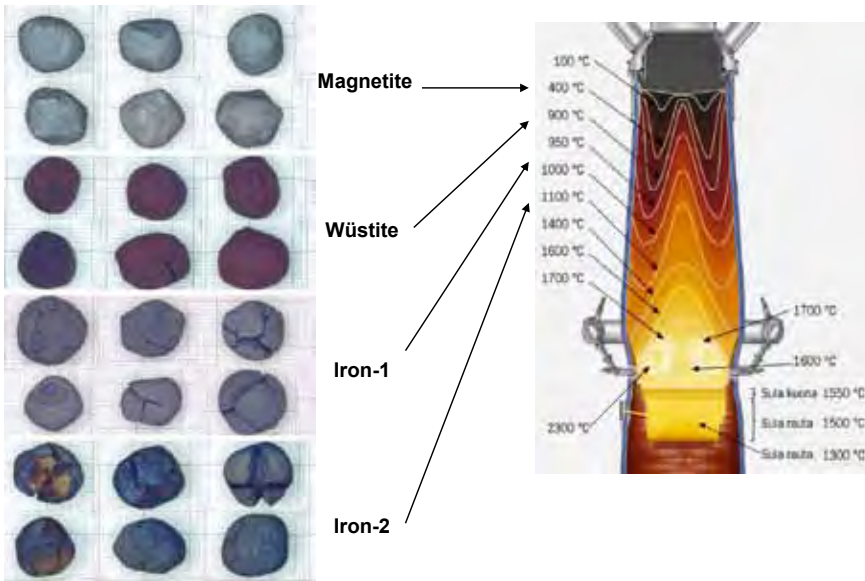


Kuva 2. Brikettien raaka-aineet ja niiden osuudet reseptissä.



Kuva 3. Briketointikoneen muotti ja valmiit briketit alustalla.

NoMag MedMag HiMag



Kuva 4. Jäännösmagneettiipitoisuuden vaikutus pelletin käyttäytymiseen pelkistyksessä.

poamista ja tilavuudenmuutosten aiheuttamat jännitykset rikkovat pelletin rakennetta, mikä voi heikentää panoksen kaasunläpäisevyyttä.

Rautapanoksen pelkistyvytyteen voidaan vaikuttaa sekä raaka-ainevalinnoilla että panostuksella. Kuvassa 5 nähdään panoksen pelkistyvyys ARUL-testissä (Advanced Reduction Under Load) kolmelle eri tapaukselle. Tässä esimerkissä nähdään, että 100 % pellettipanoksella panoksen pehmeneminen (testissä painehäviön kasvu) alkaa huomattavasti aiemmin kuin pelletti-sinteri

-panoksella. Pellettien pelkistymisaste on myös sulamisen alkaessa alhaisempi, mikä lisää suoran pelkistyksen osuutta masuunin alaosissa. Pelletti-sinteri-panoksella materiaalien sekoittaminen keskenään nostaa panoksen pehmenemislämpötilaa verrattuna kerroksittaiseen panostukseen.

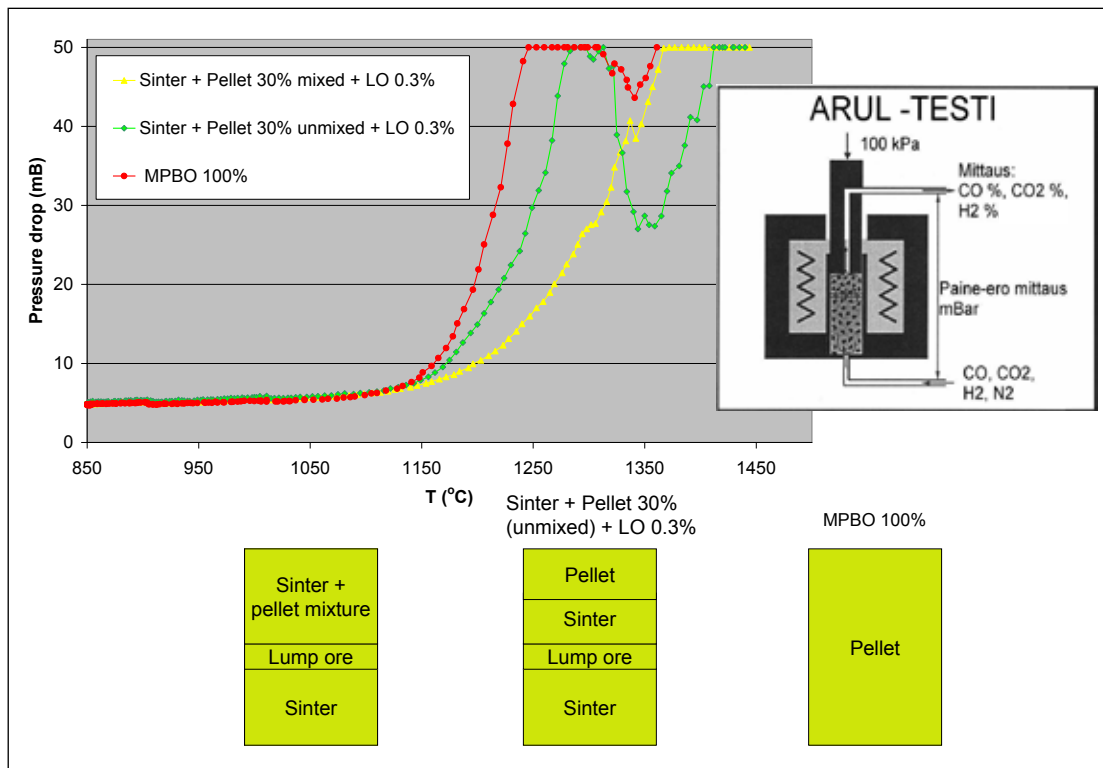
Kaasun hyväksikäytön masuunin kuilussa on havaittu olevan pellettiajolla parempi kuin sinteriajolla. Kaasun hyväksikäyttöä kuvaava ETA CO -arvo on noin 5 %-yksikköä korkeampi pellettiajossa. Pelletti pelkistyy hematitiista

magneetiiksi nopeasti jo kuilun yläosassa, kun taas sinterissä magneettiä on jo valmiiksi n. 30 %. Pelletin pinta on myös sinteriä reaktiivisempaa.

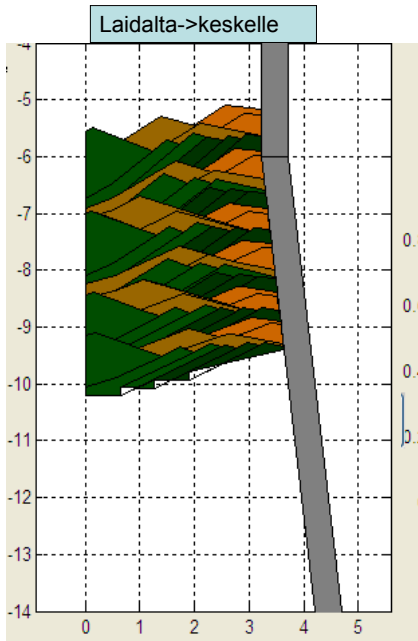
Masuunin panostus

Panostuksella on erittäin tärkeä rooli masuunin tehokkaan toiminnan kannalta. On oleellista saavuttaa oikea kaasujakauma, jotta epäsuora pelkistys ja lämmönsiirto masuunin kuilussa tapahtuvat mahdollisimman tehokkaasti. Kellottomalla panostuksella on mahdollista ohjata tarkasti eri panosmateriaalien jakautumista panospinnalle ja siitä edelleen kuiluun. Masuunin keskelle pyritään muodostamaan ns. koksiippiu, jonka kautta pelkistyskaasut virtaavat edelleen koksikerrosten muodostamiin koksi-ikkunoihin. Tällä välitetään myös liiallinen reunakäyntisyys, korkeisiin jäähditysilaan lämpötiloihin ja skollaantumiseen rastin ja kuilun alaosan alueilla. Sopivasti keskikäyntinen masuuni muodostaa käänteisen V-kirjaimen muodostaman koheesiovyöhykkeen, jonka alapuolelle syntyy aktiivinen koksipatja mahdollistaen raudan ja kuonan erottumisen sekä toimivan pesän.

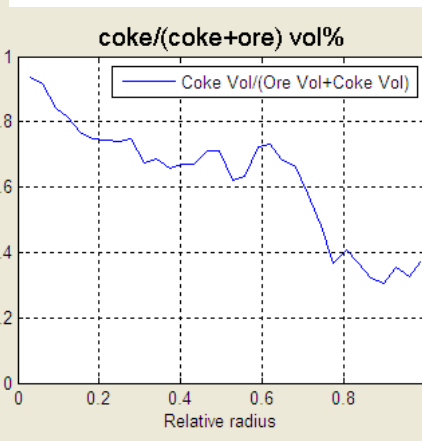
Pelletin käytön tuomia muutostarpeita panostukseen on tutkittu yhdessä korkeakoulujen kanssa. Åbo Akademiassa panostusta on tutkittu 1:10 mitatakaan fysikaalisella mallilla sekä DEM-tietokonemallinnuksen avulla.



Kuva 5. Eri rautapanosten käyttäytymisen ARUL-testissä.



Ma2 Panostus 28.5 klo 12:45



Kuva 6. Masuunin panostusohjelman simulointia.

Kokeissa on havaittu, että pelleteillä on pienemmän raekokonsa vuoksi taipumus sekoittua vahvasti koksikerrokseen. Tätä perkolaatioilmiötä voidaan hillitä esim. pienkoksin panostuksen avulla. **Kuvassa 6** on esitetty esimerkki panostusmallinnuksen avulla laaditusta Matlab-laskentamallista, jota Ruukilla käytetään aktiivisesti panostusohjelman muutosten suunnitteluun päivittäisessä operatiivisessa työssä.

Sopivien panostusohjelmien lisäksi on tärkeää huolehtia, ettei uuniin pääsetä hienoainesta, joka aiheuttaa mm. kaasuvirtausten kanavoitumista, kaasun hyväksikäyttöasteen heikkenemistä ja panospinnan rojahteluja. Siksi kaikkien panosmateriaalien ominaisuuksia, erityisesti lujuusominaisuuksia, seurataan tarkasti ja materiaalit seulotaan ennen panostusta masuuniin.

Tuloksia tuotannon ensimmäisiltä kuukausilta

Ensimmäisten kuukausien pellettiajon aikana on raakarautatuotannon määrä vastannut n. 2,2 Mt vuosittaista volyyymiä. Huipputuotantotehoja ei siis masuuneista ole otettu irti, joten myös puhallus-, happirikastus- ja öljyinjektio-määriä on vastaavasti pienennetty. Pellettejä (ilman brikettejä) tarvitaan noin 1420 kg/trr, mikä on noin 100 kg/trr vähemmän kuin sinterijossa. Tämä johtuu yksinkertaisesti pellettien korkeammasta rautapitoisuudesta. Tavoite matalasta kuonamäärästä on saavutettu ylenpalttisesti; kuonamäärä on nyt n. 175 kg/trr määrän ollessa sinterijolla 230 kg/trr.

Teräskuonan käyttömäärä on ollut enimmillään 70 kg/trr, kun se sinteri-

ajolla oli n. 20 kg/trr. Tämä on alentanut kalkkikiven tarvetta. Kvartsiitin käyttö kuonamäärän ja -koostumuksen säätäjänä on ollut hyvin pientä, ja briketin käytön myötä lisääntynyt panoksen SiO₂-kuorma on tehnyt kvartsiitin käytön tarpeettomaksi. Raakaraudan laatu poikkeaa entisistä lähinnä Mn-, V- ja Cr-pitoisuuksien osalta. Mangaania ei enää lisätä masuuniin, joten raakaraudan Mn-pitoisuus on entistä matalampi. Korkeampi teräskuonan kierrätysaste on nostanut V- ja Cr-pitoisuuksia, mikä vuoksi tulevina vuosina saatetaan joutua rajoittamaan kuonan kierrätystä masuuniin näiden alkuaineiden edelleen rikastuessa kiertokuorman kasvaessa.

Masuunikuonan laatu vastaa hyvin pitkälle entistä koostumusta. Kuonamäärän alenemisen ja raaka-aineiden koostumuksen muutoksen vuoksi Al₂O₃- ja MgO-pitoisuudet ovat hieman entistä korkeampia. Myös kuonan rikinpoistokyky vastaa entistä tilannetta ja kasvaa emäksisyyden kasvaessa.

Kuilun tehokkuus on kasvanut odotetusti. ETA CO:n arvo on ollut keskimäärin 54 %, mikä on vastaavasti pudottanut masuunikaasun lämpöarvoa lähelle arvoa 3,0 MJ/Nm³. Koska masuunikaasua poltetaan cowerpeilla puhallusilman esilämmittämiseen, on puhallusilman lämpötila pudonnut vastaavasti. Myös voimalaitoksella sähköntuotanto on pienempää laihemman masuunikaasun vuoksi.

Pelkistysainekulutus (koksi + öljy) on pysynyt hyvällä tasolla, ja masuuni 1:llä jopa laskenut. Tavoitetaso 462 kg/trr saavutettiin hyvin nopeasti. On vielä aikaista sanoa, kuinka brikettien käyttö tulee vaikuttamaan polttoaine- ja tuo-

tantotehokkuuteen. Kuitenkin briketin käytön alussa havaittiin masuuni 1:llä pelkistysaineen kulutuksen laskevan alle 460 kg/trr; masuuni 2:lla, jonka käynti oli epätasaisempaa, ei vastaavaa laskua havaittu. Brikettien määrä panoksessa on toistaiseksi ollut maksimissaan 80 kg/trr. Tavoitetaso 100 kg/trr pyritään saavuttamaan syksyyn mennessä.

Masuunin raakakaasu sisältää merkittävästi aiempaa enemmän pölyä. Tämä oli odotettavissa muiden tehtaiden sekä vuoden 2010 pellettikoejakson tulosten perusteella. Modernisoidun kaasunpuhdistusjärjestelmän teho on kuitenkin riittävä. Talteen otettavan kuivan, karkean masuunipölyn määrä säilynee lähes ennallaan, mutta märkäpesussa syntyvän läjitettävän hienon lietteen määrä lähes kaksinkertaistuu. Tätä lietettä ei voida kierrättää brikettiin sen sisältämän korkean Zn-pitoisuuden vuoksi.

Yhteenveto

Masuunien alkutaival pelletit panosmateriaalinaan on alkanut suunnitelmien mukaisesti. On nähtävissä, että alhainen pelkistysaineenkulutus pystytään säilyttämään myös uudella raaka-ainepohjalla. Perinteisiä, hyvin korkeita tuotantotehoja päästään toivottavasti testaamaan pelleteillä tulevaisuudessa.

Toteutetut investoinnit ja kehitysprojektit ovat mahdollistaneet hyvän valmistautumisen Raahan tehtaan historian suurimpaan raaka-ainemuutokseen. Erityisesti syksyn 2010 pellettikoejakso antoi paljon uutta tietoa lopullista muutosta varten.

Koko tehtaan energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen kannalta sintraamon sulkeminen ja pellettiajoon siirtyminen on ollut positiivinen asia. Huhtikuussa saavutettiin tehtaan historian alhaisin energiankulutus, 16,67 GJ/t terästä. ▀

Lähteitteet

- [1] Erkki Pisilä: Ympäristö- ja energiatehokkuutta uudistetulla masuunilla. Materia 5/2010, s. 30-33.
- [2] J. Lilja, K. Kinnunen, E. Pisilä: Experiences of Full Scale Research Test with 100% pellet Blast Furnace Operation in Ruukki, presented at the 6th European Coke and Ironmaking Conference, Germany, June 2011.
- [3] K. Kinnunen, T. Paananen, J. Lilja: Modelling and simulation of Blast Furnace process due to Switch from Sinter to Pellet operation, presented at the 6th European Coke and Ironmaking Conference, Germany, June 2011. ▀

Energiatehokkuudesta kulmakivi Ruukin ratkaisuihin

Harri Leppänen, Director, ESQ, Ruukki Metals Oy

Globaalit haasteet, kuten energiankulutuksen kasvaminen 50 prosentilla vuoteen 2035 mennessä, luovat myös mahdollisuuksia liiketoiminnassa. Energiatehokkaiden tuotteiden ja ratkaisujen kehittäminen on tärkeässä roolissa Ruukissa. Taustalla on pitkäjänteinen tuotteiden ja valmistusteknologi-an kehittämistyö.

Kestävä talouskasvu sekä energian ja resurssien tehokas käyttö ovat globaali välttämättömyys, koska meitä ihmisiä on maapallolla peräti seitsemän miljardia – vuonna 2050 jo noin yhdeksän miljardia. Kasvava ostovoima lisää luonnonvarojen ja energian tarvetta. Lisäksi energiakustannusten nousu pakottaa etsimään kestäviä ja tehokkaita ratkaisuja energiaa kuluttavilla sektoreilla, kuten liikenteessä ja asumisessa sekä energiantuotannossa. Nämä megatrendit ovat vääjäämättömiä muutostoimia, joiden vaikutukset heijastuvat myös lainsäädännön vaatimuksiin.

Energia- ja resurssitehokkuus tarjoaa kuitenkin myös mahdollisuuksia yrityksen toiminnan kehittämiseksi ja kilpailukyvyyn parantamiseksi. Energiatehokkuus on yksi kustannustehokkaimmista tavoista vähentää energiantarvetta ja hiilidioksidipäästöjä. Ruukki vastaa haasteisiin ratkaisukeskeisesti huomioimalla toiminnan ja tuotteiden energiatehokkuuden ja muut ympäristövaikutukset koko elinkaaren aikana.

Huippuluokan valmistusmenetelmät ja hiilidioksiditehokkuus energiatehokkaiden tuotteiden taustalla

Teräsyhtiö Ruukki on rakentamisen ja konepajateollisuuden asiantuntija, jolla on vahva erikoisteräsosaaminen.

Yhtiöllä on toimintaa noin 30 maassa ja henkilöstöä noin 11 800. Liikevaihto vuonna 2011 oli 2,8 miljardia euroa.

Ruukin sitoutumista vastuulliseen yritystoimintaan tukevat yhtiön uusi visio ja brändilupaus, jossa energiatehokkuus painottuu aiempaa enemmän. Uusi slogan *”Ruukki – Living. Working. Moving.”* kiteyttää Ruukin tuotteiden olevan läsnä jokapäiväisessä elämässä: asumisessa, työssä ja liikkumisessa. Taustalla on yhtiön kehitys energiatehokkaita ratkaisuja asiakkailleen tarjoavaksi innovatiiviseksi yritykseksi.

Ruukin ratkaisut parantavat energiatehokkuutta ja tuovat kustannussäästöjä muun muassa rakentamisen sekä nosto- ja kuljetusvälineiteollisuuden asiakkaille. Mutta myös Ruukin oman tuotannon energia- ja resurssitehokkuus on asiakkaalle osoitus vastuullisesta toiminnasta.

Ruukki on sitoutunut työ- ja elinkeinoministeriön, Elinkeinoelämän keskusliiton ja toimialajärjestöjen välisiin energiatehokkuussopimuksiin vuosille 2008–2016. Ruukin kaikilla tuotannollisilla toimipaikoilla edistetään energiatehokkuuden hallintaa järjestelmällisesti osana ISO 14001 -ympäristöjärjestelmiä. Tavoitteena on saavuttaa yhdeksän prosentin energiansäästö vuoden 2005 tasosta vuoteen 2016 mennessä.

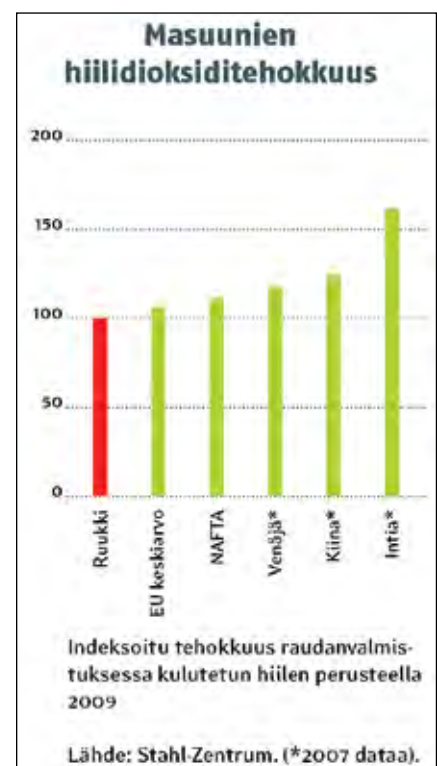
Energiaintensiivisen teräksenvalmistuksen osalta Ruukin Raahan tehtaassa masuunit ovat raudantuotannon hiilenkulutuksessa eurooppalaisten vertailujen mukaan tehokkaimpien joukossa. Pääosa malmipohjaisen tuotannon energiasta on sitoutunut pelkis-



Harri Leppänen toimii Ruukki Metals Oy:n ympäristö-, laatu- ja turvallisuusjohtajana. Koulutukseltaan hän on ympäristötieteen tohtori.

tysaineena käytettyyn hiileen, minkä käyttö on Ruukissa lähellä prosessitekniistä minimiä. Eurooppalaiseen keskiarvoon verrattuna Ruukin terästuotannossa syntyy vuosittain lähes 250 000 tonnia vähemmän hiilidioksidipäästöjä. Ympäristövaikutukset minimoidaan myös tehokkaalla prosessikaasujen ja jäännösmateriaalien hyödyntämisellä, jolloin luonnonvarojen ja ostopolttoaineen tarve vähenee.

Ruukki on edelleen aktiivisesti mukana kehittämässä uusia keinoja terästuotannon päästöjen vähentämiseen. Ruukki on ollut mukana muun muassa yhteiseurooppalaisessa ULCOS (Ultra-



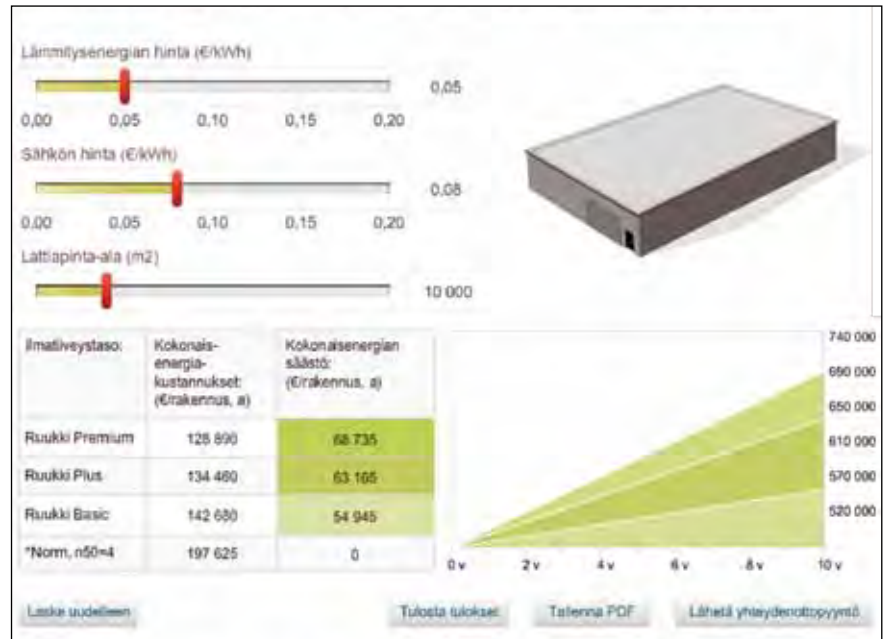
Low CO₂ steelmaking) hankkeessa, jossa on ollut tavoitteena hiilidioksidipäästöjen puolittaminen pitkällä aikavälillä.

Ruukissa kehitetty suorasammutusteknologia palkittiin Suomalaisella Insinööriyöpalkinnolla

Osoituksena pitkäjänteisestä kehitystyöstä, Ruukissa kehitetty suorasammutusteknologia palkittiin tänä vuonna suomalaisella insinööriyöpalkinnolla. Teknologia mahdollistaa erikois- ja ultralujien terästen valmistamisen energiatehokkaasti. Palkinnon saajina ovat suorasammutuspatentistakin löytyvät henkilöt: isä ja poika **Reijo** ja **Tommi Liimatainen** sekä **Mikko Hemmilä**. Palkinto on upea tunnustus niin keksijöille kuin koko työyhteisölle.

2000-luvun alussa kehitettyä suorasammutus- tai suorakarkaisumenetelmää voidaan pitää yhtenä terästeollisuuden merkittävimmistä keksinnöistä. Menetelmä mahdollistaa erikoislujujen Ruukki Optim ja kulutusta kestävien Ruukki Raex -terästen valmistamisen energiatehokkaasti. Perusajatus on, että kuumavalssattu teräs sammutetaan noin 900 asteesta huoneenlämpöön heti valssauksen jälkeen. Energiaa säästyy, koska kuumavalssauksen jälkeinen kuumennusvaihe jää pois.

"Ruukki – Living. Working. Moving."



Asiakkaat hyötyvät entistä kevyemmistä ja kestävämmistä tuotteista

Lujia teräksiä käyttämällä asiakkaiden on mahdollista tehdä energiatehokkaita tuotteita eli nostaa tai kuormata enemmän ja säästää polttoainetta. Käyttämällä lujempaa terästä samalla vaaditulla kuormituksella, selvittää pienemmällä teräsmäärällä ja lopputuotteen paino pienenee. Asiakkaamme ovat saaneet jopa 20–30 prosentin painonsäästön raskaassa kalustossa, mikä on mahdollistanut 4–7 prosenttia lisää hyötykuormaa polttoainesäästöjen lisäksi.

Erikoislujuja rakenneteräksiä käytetään materiaalinkäsittelyyn tarkoitetuissa laitteissa ja liikkuvassa kalustossa, kulutusta kestäviä teräksiä puolestaan maansiirto- ja kaivoskohteissa. Kaikissa näissä käyttökohteissa

kevyempi rakenne tarkoittaa suurempaa nostettavaa tai kuljetettavaa hyötykuormaa sekä pienempää polttoaineenkulutusta.

Kysyntää on onnistuttu alusta asti luomaan niin, että Ruukki on pystynyt laajentamaan toimintaansa uusille markkina-alueille, kuten Kiinaan, Etelä-Amerikkaan, Australiaan ja Etelä-Afrikkaan.

Energiatehokkuushyötyjen osoittamiseksi asiakkaalle, Ruukki on kehittänyt energiatehokkuuslaskurin, jolla voi selvittää, miten Ruukin erikoisteräksen käyttö vaikuttaa kuljetusvälineen lisäkuorman määrään sekä kustannus-, hiilidioksidi- ja polttoainesäästöihin. Laskuri on saatavilla Ruukin www-sivuilla jopa 13 eri kielellä.

Rakennusten energiankulutukset alhaisemmaksi terässovelluksilla

Rakennukset muodostavat merkittävän osan energian kokonaiskulutuksesta: EU-maissa rakennusten osuus energiankulutuksesta ja hiilidioksidipäästäisistä on noin 40 prosenttia. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukaan kaikkien uusien eurooppalaisten rakennusten tuleekin vuodesta 2020 alkaen olla lähes nollaenergisiä. Tämä vaatimus näkyy energiatehokkaiden rakentamisen ratkaisujen kasvaneena kysyntänä, johon Ruukki aktiivisesti vastaa eri sovelluksin.

Ruukin energiatehokkaat ulkoseinäratkaisut ovat osoittaneet asiakkaille, miten ympäristövastuullisuus tuo myös kustannussäästöjä. Ruukin energiapaneelit mahdollistavat rakennusten energialuokan selvän noston,

Esimerkkejä Ruukin erikoisterästen käyttökohteista.



sillä ne tekevät rakennuksen ulkoseinästä erittäin tiiviin. Ilmatiiveydellä saavutetaan säästöjä rakennuksen lämmitys- ja jäähdytyskustannuksissa ja samalla pienennetään hiilidioksidipäästöjä.

Ruukki on kehittänyt nettisivuilleen laskurin, jolla asiakas voi arvioida erikokoisten tilojen energiatarvetta sekä laskea, paljonko energiapaneelit tuovat säästöä. Esimerkiksi Etelä-Suomessa 10 000 m² yksikerroksinen logistiikkakeskus tuottaa 2 800 t vähemmän hiilidioksidipäästöjä 10 vuodessa, jos siinä käytetään Ruukin energiapaneeleja. Saman verran päästöjä syntyy, jos 280 autolla ajetaan 40 000 km eli keran maapallon ympäri.

Ruukki on tuonut markkinoille myös muita energiatehokkaita rakentamisen ratkaisuja, kuten julkisivujen pintaverhoukseen integroidun aurinkosähköratkaisun, Ruukki Liberta Solar -paneelin. Ruukin kehittämä ja patentoima järjestelmä on markkinoiden kustannustehokkain tapa valmistaa täyslasijulkisivu, joka tuottaa sähköä auringosta. Ruukki on vastannut tarpeeseen tuottaa uusiutuvaa energiaa myös kehittämällä yhteistyössä Uponorin kanssa järjestelmän, jossa maalämmön

keruuputket asennetaan teräspaaluun. Näin Ruukin teräspaalut toimivat samalla sekä rakennuksen perustuksena että ilmaista energiaa keräävinä energiapaaluina.

Teräksen kierrätys merkittävä ympäristönäkökohta

Kansainvälisen teräsjärjestön tekemän selvityksen mukaan teräs on maailman kierrätetyin materiaali. Vaikka teräsrakennetta olisi käytetty rakennuksessa jo pitkään, sitä voi muokata ja käyttää uudelleen toisessa rakennuksessa. Tämän jälkeen teräs voidaan vielä täysin kierrättää. Teräs ei menetä kierrätysprosessin aikana perusominaisuuksiaan ja siksi sitä voi käyttää terästuotannossa yhä uudelleen.

Kierrättämällä terästuotannon hiilidioksidipäästöt alenevat merkittävästi, sillä kierrätysteräksen käyttö korvaa raudanvalmistuksen raaka-aineita. Ruukin terästuotannossa käytetään valmistettavasta teräslaadusta riippuen 20–30 prosenttia kierrätysterästä. Vuonna 2011 teräksen kierrätys alensi Ruukin hiilidioksidipäästöjä 480 000 tonnia, mikä vastaa noin 12 prosenttia yhtiön kokonaispäästöistä.

Ruukin tavoitteena on vähentää jokaisen terästuotteen tuotantovaiheen ympäristökuormitusta tuotannosta kierrätykseen ja samalla varmistaa kestävä toimitusketju. Merkittävä osa koko elinkaaren aikaisesta energiankulutuksesta ja päästöistä syntyy terästuotteen käytön aikana. Kierrätettäviin ja uudelleen käytettäviin materiaaleihin, kuten teräkseen, perustuvat rakenneratkaisut auttavat vähentämään energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä rakennuksen koko elinkaaren aikana. Teräksestä voidaan sen lujuuden takia valmistaa keveitä rakenteita, joiden kuljettamiseen tarvitaan vähemmän polttoainetta ja kuljetuskapasiteettia. Ruukki kehittää sekä kierrätetystä teräksestä tuotettuja että jälleenkäytettäviä rakennuskomponentteja.

Ruukin tänä keväänä lanseeraama Life-paneeli on hyvä esimerkki kierrätyksen huomioimisesta koko tuotteen elinkaaren aikana. Markkinoiden ekologisin teräspäällysteinen sandwich-paneeli säästää uusiutumattomia raaka-aineita, sillä mineraalivillan raaka-aineesta 80 prosenttia on kierrätettyä. Lisäksi sen energiapaneeliversiolla saavutetaan merkittäviä säästöjä rakennusten energiankulutuksessa. ▽

www.normet.fi
www.taminternational.com

SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS

TAM
normet
SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS

spraymec

CHEMICALS **EQUIPMENT** **SUPPORT**

www.normet.com



Kiven kovaa kaivososaamista

Tiivis ja toimiva yhteisyö asiakkaiden kanssa tuottaa yhä parempia ratkaisuja kaivoksiin.

Käytössäsi on alan kattavin laite- ja palveluvalikoima. Kokeneet asiantuntijamme ja huolto ovat aina vain puhelinsoiton päässä.

Metallienjalostuspäivät kokosi asiantuntijat Poriin ja Harjavaltaan

Teksti ja kuvat **Outi Jussila**, tiedottaja, Norilsk Nickel Harjavalta Oy

Perinteiset Metallienjalostuspäivät järjestettiin tänä keväänä Porissa ja Harjavallassa. Isäntäyhtiönä toimi Norilsk Nickel Harjavalta Oy. Tilaisuus alkoi torstaina 19.4. Porin yliopistokeskuksessa ja jatkui perjantaina 20.4. Harjavalan Suurteollisuuspuistossa. Päivien teemana oli tällä kertaa Metallien jalostus – kansallinen kasvuklusteri.



Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja Mika Nykänen toivoisi valtiolta kannustimia investointien houkuttelemiseksi ja työpaikkojen luomiseksi.

Metallienjalostuspäivien tarkoituksena on toimia alan korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja muiden sidosryhmien sekä teollisuuden välisenä vuorovaiikutustilaisuutena, jossa alan toimijat keskustelevalle ajankohtaisista ja tulevaisuuden haasteista erityisesti opetuksen ja tutkimuksen näkökulmasta. Metallienjalostuspäivät järjestetään joka toinen vuosi. Isäntänä toimii vuoroin Metallinjalostajat ry:n jäsenyrittys.

Ensimmäisen päivän ohjelmassa aamupäivällä olivat äänessä elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten asiantuntijat, iltapäivällä yliopistojen edustajat.

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n toimitusjohtaja **Joni Hautojärvi**, joka toimi tilaisuuden puheenjohtajana, toivotti osallistujat tervetulleiksi ja totesi vakuuttavasti avauspuheenvuorossaan, että metallien jalostus Suomessa on globaali ekoteko. "Olemme lisäksi Suomen viennin kivijalka, 15 %:n osuudella tavaraviennistä ja Porin seutukunnalla jopa yli 50 %:n osuudella."

Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja **Mika Nykänen** käsitteli puheenvuorossaan metallien jalostuksen kasvupotentiaalia.

"Metallien jalostuksen tuotantoketju malmien louhinnasta lopputuotteisiin tarjoaa Suomelle ennen näkemättömiä mahdollisuuksia, kunhan potentiaalia

ei tapeta ennen aikojaan ylimääräisillä kustannuksilla. Metallien jalostus Suomessa on korkeaan osaamiseen perustuva ekoteko. Alan innovaatiot ovat luoneet maailman parasta energiatehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Tällaisen teollisuuden kasvua on perusteltua edistää Suomessa kaikin omissa käsissä olevin keinoin.

Valtioneuvoston piiristä odottaisiin nykyisissä kriisitunnelmissa määrätietoisia askelia uusien investointien ja

työpaikkojen houkuttelemiseksi lisärasitteiden ja -verojen sijaan. Vai luullaanko ympäristöministeriössä uusien verojen luovan työtä ja hyvinvointia?" Nykänen kysyi.

"Alan keskeisenä vahvuutena on suomalainen korkea osaaminen, joka edelleen kehittyy yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Tämän kansallisen pääoman kartuttaminen osana kasvualaa on pitkäjänteinen investointi, joka tuottaa laadullista ja määrällistä hyvinvointia", Nykänen totesi lopuksi.

Tutkija **Paavo Suni** Elinkeinoelämän tutkimuslaitokselta luennoi metallisten raaka-aineiden maailmanmarkkinoista ja hintakehityksestä. Hänen esityksessään todettiin, että Kiinan kasvu on hidastunut, mutta kasvuun edelleen uskotaan. Metallisten raaka-aineiden hinnat ovat moninkertaistuneet 2000-luvulla. Talven 2008/9 taantuman vaikutus oli tilapäinen ja jos kehittyvien maiden kasvu jatkuu vahvana, raaka-aineet pysyvät kalliina ja hintavaihtelu on voimakasta. Riskinä hän näkee mm. Kiinan roolin, Euroopan velkakriisin, energian hinnan ja ilmasto-



Illallinen Juhlatalo Mekanissa. Joni Hautojärven (keskellä) vasemmalla puolella professori Veli Kujanpää (VTI, Lappeenranta), vastapäätä tutkimuskeskuksen johtaja Mikko Ylitalo (Outokumpu, Tornio). Taustalla professori Olof Forsén (Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu).



Paavo Suni, ETLA



Petri Peltonen, TEM



Pekka Nurmi, GTK



Jenni Kivi, Vuorimieskilta

Geologian tutkimuskeskuksesta tutkimusjohtaja **Pekka Nurmen** luennon aiheena oli *Fennoskandia – metallien ja mineraalien aarreaitta*. Nurmen mukaan EU:n mineraalipolitiikkaan kuuluu raaka-aineiden saannin varmistaminen markkinoilta ja oikeanlaiset toimintapuitteet saannin varmistamiseksi eurooppalaisista lähteistä. Lisäksi edistetään resurssitehokkuutta ja kierrätystä kulutuksen pienentämiseksi EU:ssa ja tuontiriippuvuuden vähentämiseksi. Fennoskandia on Euroopan paras malmipotentiali merkittävillä malmilöydöille: perusteelliset, rauta, kulta, platina, hi-tech-metallit, teollisuusmineraalit jne. Suomessa on 40 kaivosta toiminnassa ja 9 suunnitteilla tai rakenteilla. Haasteita ovat maankäytön tarpeet ja suojelualueet. Suomen Green Mining -konsepti tähtää toiminnan oikeutukseen ja yhteiskuntavastuuseen.

Osastopäällikkö **Petri Peltonen** Työ- ja elinkeinoministeriöstä käsitteli omassa luennossaan metallinjalostajien kilpailukykyä. Hänen mukaansa Suomi on vientiriippuvainen maa. Nykyinen kasvu on pientä, 1–2 %:n luokkaa. Meillä ei ole varaa menettää ICT-klusteria. Mutta millaisilla päätöksillä edetään nousuun? Niitä ovat: politiikan sisällölliset uudistukset (esim. teollisuuspolitiikan paluu), julkisen rahoituksen uudistukset (verotuksen kautta kannustimia,

viennin rahoituksen lisääminen) ja rakenteelliset uudistukset.

Suomi on noussut kaivoskehityksen kärkimaiden 2. sijalle. Valtion toimet kaivosrahoituksessa ovat alkuvaiheen hankkeissa pääomasijoitukset sekä kaivos- ja rikastusteknologia Tekesin ja mm. Green Miningin kautta. Varsinaisissa kaivosinvestoinneissa vastuu on kaivosyhtiöillä.

Kauppataseen oikaiseminen edellyttää sekä uudistuvaa vientiteollisuutta, että radikaalia palveluvientiä, molempia.

Aamupäivän ohjelmassa olivat vielä Metallinjalostajien jäsenrytysten edustajien lyhyet puheenvuorot teemaan liittyen.

Yliopistojen puheenvuorot

Iltapäivällä olivat vuorossa yliopistojen edustajat ja opiskelijan puheenvuoro. Akatemiaprofessori **Maarit Karppisen** luennon aiheena oli Tieteellinen tutkimus yritysten kilpailukykyyn edistäjänä. Hän käsitteli mm. tutkimuksen fokusalueita: luonnonvarojen kestävää jalostusta ja käyttöä, uusia materiaaleja ja uusia energiateknologioita.

Opiskelijapuheenvuoron käytti Vuorimieskillan puheenjohtaja **Jenni Kivi**, joka nosti esiin mm. yritysvierailujen merkityksen opintojen yhteydessä. Jenniä kiinnostivat erityisesti teollisuuden

ympäristötekniikka, ympäristöasiat yleensä ja kierrätys. Hän korosti myös Metallinjalostajien järjestämän Toimintajohtajat tentissä -tilaisuuden merkitystä opiskelijoille.

Iltapäivän ohjelmaan sisältyi vielä professori **Olli Dahlin** (Aalto-yliopisto), professori **Timo Fabritiuksen** (Oulun yliopisto), professori **David Porterin** (Oulun yliopisto), professori **Kari Heiskasen** (Aalto-yliopisto) ja professori **Saku Mäkisen** (Tampereen yliopisto) lyhyet puheenvuorot, jotka koskivat mm. ympäristöasioita, teräksen valmistusprosesseja ja tutkimusta, kierrätettävyyttä ja radikaalien, disruptiivisten innovaatioiden merkitystä.

Iltapäivän lopuksi puheenjohtaja Joni Hautojärvi kiitti luennoitsijoita ja osallistujia mielenkiintoisista esityksistä ja keskusteluista päivän aiheisiin liittyen.

Mielenkiintoinen ilta

Iltaohjelma jatkui Porin kaupungin vastaanotolla kaupungintalolla ja tämän jälkeen illallisella Juhlatalo Mekanissa. Kaupungintalolla tekninen apulaiskaupunginjohtaja **Kari Hannus** esitteli Porin seudun elinkeinorakennetta ja näkymiä. Harjavallan kaupunginjohtaja **Jaana Karrimaa** lausui tilaisuudessa myös muutaman sanan teollisuuden merkityksestä alueen hyvinvoinnille.

Björneborgs Mekaniska Werkstad -konepajan vuonna 1871 valmistunut, kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus on saanut peruskorjauksen myötä uudet, viehättävät ja vanhoja arvoja henkivät kasvat ja uuden nimen, Kokous- ja juhlatalo Mekani. Talon omistaja, teollisuusneuvos **Timo Prihti** esitteli konepajan historiaa hyvin mukaansatempaavasti ja asiantunteuksella, onhan hän Sampo-Rosenlew puimuritehtaan perustaja ja omistaja. Myöhemmin illan aikana teollisuusneuvos ilahdutti yleisöä soittamalla juhlatilan kirkkourkuja sekä haitaria ja oman kertomansa mukaan korvakkuolta.

Maittavan illallisen jälkeen laulaja **Johanna Försti** yhtyeineen ihastutti monipuolisella ohjelmistollaan.

Metallinjalostuspäivien toinen päivä oli valjastettu Harjavallan Suurteollisuuspuistoon ja erityisesti Norilsk Nickel Harjavaltaan ja Boliden Harjavaltaan tutustumiseen. Yhtiöiden edustajat kertoivat aluksi toiminnastaan. Tämän jälkeen vieraat siirtyivät busseihin Suurteollisuuspuistoon ja yhtiöiden tuotantotiloihin tutustumista varten. ▲



www.suomentpp.fi

KALLIONLUJITUS

- Kuidut ja kiidytimet ruiskubetonointiin
- Porapultit ja kärkiankkuripultit
- Kitkapultit ja Vaijeripultitustarvikkeet
- Hartsipatruunat
- Kaivos- ja kallioverkot

TUULETUS

- Tuuletusputket
- Puhaltimet
- Linjastojen korjaustarvikkeet

PUTKILINJAT

- Raakavesiputket
- Poistovesiputket
- Paineilmalinjastot

info@suomentpp.fi

Sibelco Nordic mukana elämäsi jokaisena päivänä

Valmistamme luonnon mineraaleista keskeiset raaka-aineet lasi-, keramiikka- ja valimoteollisuudelle. Tuotteitamme käytetään mm. tuulimyllyjen valmistuksessa, voimalaitoskattiloissa sekä golf- ja muilla urheilukentillä ja olemme täten läsnä jokaisen ihmisen päivittäisessä elämässä kotona ja vapaa-ajalla.



Mikkelänkallio 3
02770 Espoo
+358 10 217 9800
www.sibelconordic.com



Olemme siellä missä sinäkin



Kestävään rakentamiseen kuumasinkitys

Kuumasinkitty teräs on luotettava rakennusmateriaali vaativiin olosuhteisiin. Tyylikäs ja kestävä sinkkipinnoitus tuo säästöä teräsrakenteiden huolto- ja ylläpitokuluihin.

BOLIDEN

Boliden Kokkola Oy
PL 26, 67101 Kokkola
Puh. (06) 828 6111, Faksi (06) 828 6005
www.boliden.com

**SINKKI
oikea
materiaali
moneen
rakentamiseen**





Haastattelu ja kuva **Bo-Eric Forstén**

Norilsk Nickel Harjavalta Oy toimi tänäkertaisten Metallienjalostuspäivien isäntänä. Haimme haastattelun muodossa yhtiön toimitusjohtajan Joni Hautojärven ajatuksia Metallijalostajien puitteissa tapahtuvasta yhteistyöstä ja vähän muustakin.

välistä yhteistyötä voidaan luonnehtia symbioottiseksi, ja se toimii kaikilla organisaation tasoilla”.

Miten yhteistyönne Talvivaaran kanssa on kehittynyt?

”Erinomaisesti. Talvivaara vastaa tänään noin neljänneksestä tuotantomme. Talvivaaran ansiosta Suomi oli viime vuonna ensimmäistä kertaa raaka-ainetoimittajien maalistamme kärjessä. Talvivaarasta raaka-aine tulee meille nikkelikobolttisulfidina, ja olemme rakentaneet sille erillisen tuotantolinjan”.

Mistä muualta otatte raaka-aineenne?

”Maalistan kakkostilalla on Brasilia. Siellä meillä on pitkäaikaiset yhteistyöpartnerit. Etelä-Afrikassa Norilskin osaomistuksessa olevat kaivokset toimittavat meille rikasteita. Neljäntenä listalla on Australiasta. Sen sijaan konsernin kaivokset Venäjällä eivät toimita meille rikasteita”.

Kevitsa on lähtökuopissa, miten sen malmi istuu teidän kuvioihinne?

”Totta kai olemme kiinnostuneita. Keskusteluja on käyty, rikaste soveltuu teknisesti Harjavallan jalostusprosessiin”.

Jatkojalostuksen pitäminen kotimaassa on noussut keskeiseksi teemaksi julkisessa kaivoskeskustelussa. Miten sellainen sopii teille?

Metallienjalostuspäivillä vahvistetaan verkkoja

Miten Metallienjalostuspäivät palvelee alaa?

”Metallienjalostuspäivillä alan kehitykseen vaikuttavat osapuolet tapaavat toisensa. Paikalla ovat teollisuuden, tutkimuslaitosten ja yliopistojen välillä tapahtuvan yhteistyön avainhenkilöt. Verkottumistilaisuutena päivät ovat äärimmäisen arvokkaat”.

Metallinjalostajien hallituksessa on edustettuna seitsemän yritystä. Onko se homogeeninen ryhmä?

”Meitä on teräsmiehiä ja värimetallimiehiä, mutta intressit ovat yhteiset. Olemme osa jalostusketjua, jossa jokainen osa on riippuvainen toisesta”.

Miten metallienjalostajien yhteistyö

kaivosteollisuuden kanssa toimii?

”Teknologioteollisuuden puitteissa olemme läheisessä yhteistyössä Kaivannaisteollisuus ry:n kanssa. Bolidenilla, Norilskilla ja Outokummulla on kaivostoimintaa, ja Outotec on erikoistunut kaivosten palvelemiseen. Yhtymäkohtia riittää. Kaivosbuumi on myös omalta osaltaan tiivistänyt alojen yhteistyötä”.

Onko metallienjalostajilla keskinäistä yhteistyötä?

”Boliden on meidän naapurinamme Harjavallan suurteollisuuspuistossa. Sulatossaan Boliden sulattaa meille noin puolet nikkeliiraaka-aineistamme. Lisäksi Boliden toimittaa meille lämpöenergiaa ja muita palveluita. Yritysten

”Meillä on yhdessä Talvivaaran ja Outokummun kanssa esittää siitä mallesimerkki. Talvivaara louhii malmin, jonka me jalostamme nikkeliiksi. Meiltä nikkeli menee Tornioon, jossa Outokumpu käyttää sitä ruostumattoman teräksen valmistuksessa. Koko ketju on kotimaisissa käsissä”.

Miten puhe siitä, että ulkomaiset kaivosyhtiöt vievät kaiken hyödyn Suomen maaperästä löydettyistä luonnonvaroista kuulostaa sinun korvissasi?

”En ymmärrä mihin logiikkaan tämä perustuu. Jokainen Suomessa toimiva yritys maksaa täällä lakisääteiset verot ja palkat. Kaikki investoinnit, jotka tänne tehdään, koituvat maan hyväksi tavalla tai toisella. Ainoa muualle vie-

tävä raha on se, mikä jaetaan osinkoina osakkeenomistajille. Sama sääntö koskee jokaista alaa. Esimerkiksi maasamme toimivat muut ulkomaiset yritykset eivät ole joutuneet samanlaisten syytösten kohteiksi”.

Minkälaisia vaikutuksia olisi sillä, että Talvivaara vastustuksesta huolimatta pystyisi käyttämään lupaansa ottaa uraani talteen jo omassa prosessissa?

”Meille ja ympäristölle se olisi hyvin tervetullut parannus. Tällä hetkellä joudumme Talvivaaran liuoksesta uutamalla erottamaan uraanin epäpuhtautena. Olemme tarkoitusta varten rakentaneet erillisen prosessin erikoislaitteineen. Nämä kävisivät tarpeettomiksi ja pääsisimme uraanipitoisen liuoksen varastoimisesta”.

Mitä uraaniliuokselle tapahtuu?

”Sitä syntyy pieniä määriä eikä se ole kaupallinen tuote. Toimintaluvassa meillä on lupa 10 uraanitonniin tuotantoon ja varastointiin vuodessa. Odotamme, että Talvivaara aloittaa uraanin talteenoton, jotta voimme lähettää heille jalostettavaksi sen, minkä me olemme tänne varastoineet. Jos määrä uhkaa täytyä ennen sitä voisimme

valmistaa uraaniliuoksesta ns. yellow cakea, joka voidaan myydä. Siihenkin meillä on viranomaisten lupa. Tällaista ratkaisua pidän kuitenkin erittäin epätodennäköisenä ja se vaatisi lisäksi investointeja Harjavallassa”.

Kasvatatte nikkelikemikaalien valmistuskapasiteettianne. Ovatko kemikaalit hyvää bisnestä?

”Arviomme mukaan nikkelikemikaalien käyttö tulee markkina-alueillemme lähiaikoina kasvamaan merkittävästi. Tähän saakka esimerkiksi litiumioniakuissa on käytetty lähinnä kobolttia. Nyt tähän tarkoitukseen keuhutetaan myös muita metalleja, niiden joukossa nikkeli”.

Kyseessä on melko mittava investointi. Oliko vaikeata saada emoyhtiöltä investointirahaa?

”Ei ollut. Kuten usein kotonakin, kyseessä oli käyttöluvan saaminen itse ansaittuun rahaan”.

Miten rikkidirektiivi vaikuttaa toimintaanne?

”Käyttämämme rikasteet tuodaan Eurooppaan isoilla valtamerialuksilla esimerkiksi Hampuriin ja Bremeniin. Sieltä se tuodaan pienaluksilla Män-

tyluotoon ja Raumalle. Näiden rahtien kustannukset lisääntyvät vuositason muutamalla miljoonalla eurolla”.

Olisiko teille hyötyä suorasta rautatieyhteydestä johonkin Jäämeren satamaan?

”Ei näillä näkymin. Eteläisestä sijainnistamme johtuen kuljetusmatkasta tulee liian pitkä, ja se tekee kaiken lisäksi koukkauksen Tampereen kautta. En jaksa uskoa, että sellainen toimisi”.

Miltä bisnes näyttää tällä hetkellä?

”Euroopan kriisi ei tunnu hyvältä. Lohtuna on kuitenkin, ettemme tänä päivänä ole yhtä riippuvaisia Euroopan markkinoista kuin vuonna 2009, jolloin tuli äkkipysähdys. Markkinat ovat hakeutuneet idän kasvualueille. Pahin skenaario on, että talouskriisi pahenee niin, että kaivoksia joudutaan sulkemaan. Silloin lamaantuu koko ketju”.

Lopuksi: Miten venäjän kieli sopii Norilsk Nickel Harjavallan toimitusjohtajan suuhun?

”Opiskeluvaihe sen kun jatkuu. Sen verran olen edennyt, että pärjään välttämättä omin päin liikkuessani Venäjällä”. ▲

FLOWROX

Proven Performance

Flowrox-venttiilit ja -pumput vaativiin teollisuuden käyttökohteisiin



Flowroxin (ent. Larox Flowsys) yli 30 vuoden kokemus ja 100 000 toimitusta takaavat tietämyksen asiakkaiden virtauksensäätöprosesseista.

FLOWROX - TEHTY KESTÄMÄÄN

- Letkuventtiilit
- Levyluistiventtiilit
- Letkupumput
- Epäkeskoruuvipumput

Flowroxin tuotteilla minimoit käyttökustannukset. Uuslaitetoimitusten ohella saat meiltä laajan palvelu- ja huoltotuen. Ota yhteyttä niin suunnitellaan yhdessä tarpeisiisi sopiva ratkaisu!

**KATSO LISÄÄ: WWW.FLOWROX.COM
tai skannaa tämä viivakoodi**



Flowrox Oy
Marssitie 1
PL 338
53101 Lappeenranta

Puh. 0201 113 311
info@flowrox.com
www.flowrox.com



Metallinjalostajat ry. järjesti huhtikuun puolivälissä neljännen kerran ”Toimitusjohtajat tentissä”-tapahtumansa, jossa alan tulevat ja nykyiset tähdet ottavat toisistaan mittaa. Vuosi vuodelta ikäpolvet tulevat lähemmäksi toisiaan. Johtajakaarti nuorenee samalla kun opiskelijoille uhkaa tulla ikää lisää. Mutta iästä viis, yhteinen kieli on löytynyt ja puheväleihin on päästy.

Metallienjalostajien seitsemän veljestä



Veljekset vasemmalta: Jyrki Makkonen, Anders Moliis-Mellberg, Joni Hautojärvi, Seppo Ronkainen, Heikki Nyholm, Mika Seitovirta, ja Toni Hemminki.

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

Tentti täyttää kaikin puolin tehtävänsä, mutta vielä tärkeämmäksi sekä nuorten että yritysten tulevaisuuden kannalta on sitä seuraava yhteinen buffet. Kahden tunnin ajaksi vaihdetaan vapaalle ja osapuolet pääsevät esittämään toisilleen toivomuksiaan ja odotuksiaan.

Tämän vuoden yhteisö seurasi jo perinteiseksi tullutta kaavaa.

Tentin aluksi Metallinjalostajat esittäytyivät alan opiskelijoille seitsemän veljeksen tarinoilla.

Veljeksinä esiintyivät **Jyrki Makkonen**, Boliden Harjavalta Oy:n toimitusjohtaja, **Anders Moliis-Mellberg**, CAO, FNsteel Oy Ab, **Joni Hautojärvi**, Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n toimitusjohtaja, **Seppo Ronkainen**, Outotec Oyj, johtaja, Palveluliiketoiminta, **Heikki Nyholm**, Ovako Imatra Oy Ab:n toimitusjohtaja, **Mika Seitovirta**, Outokumpu Oyj:n toimitusjohtaja ja **Toni Hemminki**, Rautaruukki Oyj:n kehitysjohtaja. Esityksen ohjaajana toimi MTV 3:n **Peter Nyman**.

Warming up

Tarinoita kuunteli ja kommentoi runsas sadan hengen opiskelijajoukko Oulus-

ta, Lappeenrannasta, Tampereelta ja Aalto-yliopistosta. Kertojille asetettiin liuta hyviksi luonnehdittuja kysymyksiä, ja väliin mahtuivat Peter Nymanin tarkennukset ja kevennykset.

Jyrki Makkonen aloitti esittelykieroksen toteamalla jämäkästi olevansa 43-vuotias Helsingistä kotoisin oleva metallurgi, joka valmistuttuaan DI:ksi 1993 lähti Harjavaltaan töihin. Aloitti tutkimusinsinöörinä ja on siitä monenlaisten tehtävien kautta edennyt toimitusjohtajaksi. Omien sanojensa mukaan hän ei ole koskaan ehtinyt miettiä uransa kehittämistä. Edessä on aina avautunut uusia mahdollisuuksia.

”Minulla on ollut hyviä esimiehiä, jotka ovat hoitaneet asian puolestani. Aika ei ole käynyt pitkäksi. Joka kerta, kun olen ajatellut ottaa vähän rauhallisemmin, on tullut jotain uutta kuvioihin. Tyytyväinen pitää olla”.

Paneelin Grand Old Man *Anders Moliis-Mellberg* on palvellut pohjoismaista terästeollisuutta 35 vuotta. Äskettäin 60 vuotta täyttänyt Anders kommentoi ikäänsä vaimonsa lausuntoa siteeraten ”Sisältä olet kyllä paljon lapsellisempi”. Anders on prosessitek-

niikan DI Åbo Akademiasta vuosimallia 1973. Hän on uravalintaansa tyytyväinen. On kulkenut koko ketjun lävitse, on toiminut kehityspäällikkönä, liiketoimintayksikön vetäjänä, kehitysjohtajana, toimitusjohtajana ja divisiionaajajana. Nyt hän on sanojensa mukaan Chief Administrative Officer -tittelin alla aloittanut vetäytymisvaiheen. Lyhenteestä CAO hänellä on oma tulkintansa *Chief for All Others*. (Vetäytyminen tuli yllättäen koskemaan koko yhtiötä, kun hollantilaiselta omistajayhtiöltä loppuivat rahat tuotannon jatkamiseksi Suomessa. – Toimituksen huomautus)

Joni Hautojärvi on toinen Otaniemestä vuonna 1993 valmistunut DI. Nuorena Joni halusi konserttipianistiksi, mutta tien noustessa pystyttiin tähtään oli professorin virassa TKK:ssa. Sekään ei toteutunut, vaikka mies väitteli tohtoriksi vuonna 1999. Plan C teollisuuden parissa on sitten kantanut hyvin.

Ura alkoi suomalaisen pörssi-yhtiön, Suominen Oy:n palveluksessa. Seuraavaksi Joni tutustui amerikkalaiseen pörssi maailmaan OMG:n miehenä, ensin Harjavallassa ja sitten Kokkolassa.

Kun venäläinen pörssiyhtiö Norilsk Nickel osti Harjavalta Nickelin, Jonista tuli yhtiön toimitusjohtaja.

Seppo Ronkainen suoritti DI-tutkintonsa 1996 TKK:ssa. Alkujaan opiskelut Kauppiksessa olivat myös nuoren miehen mielessä. "En oikein tiennyt mihin satsata. Joku kaveripiirissä neuvoi, että lähde välillä töihin niin kyllä sinä sitten huomaat mitä haluat tehdä. Sain työpaikan Outokumpu Technology:stä ja sillä tiellä olen. Kauppi jää". Seppo oli jo työharjoittelijana tutustunut kaivosmiehen työolosuhteisiin Irlannissa ja Ruotsissa ja kansainvälisyys aukeni lopullisesti Outotecin palveluksessa. Paljon arvokasta kokemusta antoi komennus Kiinaan, jossa Seppo oli mukana luomassa Outotecin liiketoimintaa alueella. Hänen nykyinen työtehtävänsäkin on hyvin globaalipainotteinen. Hänen vastuualueenaan ovat projektit, suunnittelu ja palveluliiketoiminta Euroopassa ja CIS-maissa.

Heikki Nyholm on 56-vuotias DI Imatralta, valmistui Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta vuonna 1981. "Halusin koneenrakentajana katsoa mitä teräksen teko on, ja lähdin Ovakolle töihin. Sille tielle jäin". Täydennettyään myöhemmin koulutustaan kaupalliselle puolelle opiskeluilla Helsingin kauppakorkeakoulussa ja MBA-tutkinnolla Portland State University'stä, markkinointi nousi tekniikan rinnalle Heikin uralla. Myynti- ja markkinointijohtajasta tuli ensin tuotantojohtaja, sen jälkeen tehtaanojohtaja ja päätteeksi toimitusjohtaja. "Urani aikana olen ollut yhden ja saman työnantajan palveluksessa, ja olen valintaani tyytyväinen".

Kun Mika Seitovirta puolitoista vuotta sitten tuli Outokummun toimitusjohtajaksi, hän kuvasi työuraansa kertomalla kuinka automiehestä tuli olut mies, joka sen jälkeen tarttui lasiin. Siihen hän voi nyt lisätä, että mies on terästytynyt. Tentissä olleista veljeksistä hän on ainoa, jolla on puhtaasti kaupallinen koulutus. Mika valmistui kauppatieteiden maisteriksi vuonna 1985 Vaasan yliopistosta. Outokummussa hänen johtamistaitonsa ja talousosaamisensa punnitaan kunnolla viimeistään syksyllä, kun yhtiö oletettavasti saa kilpailuviranomaisten hyväksynnän Inox-kaupoilleen, jossa Outokumpu osti itseään suuremman kilpailijan. "Sen myötä meistä tulee maailman johtava ruostumattoman teräksen valmistaja. Se antaa meille tukevan pohjan tulevaisuutta ajatellen".

Rautaruukin kehitysjohtaja Toni Hemminki oli saanut pikakomennuksen

toimitusjohtaja Sakari Tammisen tuuraajaksi tentissä. Hän selvisi tehtävästä kiitettävällä tavalla. Joukon kuopukseksi, 36 v, hänellä oli muihin verrattuna jonkinlainen kilpailuetu, ja hän myös käytti sitä. Hänen kertomuksensa eri tehtävistään konsernin palveluksessa antoi nuorille kuuntelijoille tuoreen kuvan monipuolisesta ja kiinnostavasta urasta.

Kristallipallo

Verryttelykierros sujui hyvin sopuisti. Enemmän eloa syntyi kun Peter Nyman pyysi johtajia kertomaan, mitä alan tulevaisuus tulee tarjoamaan. Se antoi herroille tilaisuuden tuoda esille oman yrityksen erikoisosaamista.

Jyrki Makkonen aloitti povaamalla kaikkien salista löytyvien kännyköiden loppusijoituspaikaksi Bolidenin Rönnskärissä äskettäin käyttöön otetun elektroniikkaromun kierrätyskeskuk-



Peter Nyman



Juuso Almgren, kauppatieteiden opiskelija LUTista, kertoi oman mielikuvaansa alasta.

sen. "Elektroniikan kierrättämisestä on jo nyt syntynyt valtava business".

Anders Moliis-Mellberg huomautti, että meneillä oleva kaivosbuumi luo metallienjalostajille mahdollisuudet kehittyä. "Meidän kuuluu jalostaa se mitä kaivokset maasta nostavat"

Samoilla linjoilla oli Joni Hautojärvi todeten klusterilla olevan hyvät mahdollisuudet onnistua siinä. Suomen osaaminen ympäristötekniikan puolella antaa hänen mielestään sille hyvän pohjan. Hän muistutti, että puheet uudesta Nokia-ilmioistä tuovat mukanaan velvoitteita.

Seppo Ronkainen totesi ihmiskunnan nyt kokevan IT-aallon jälkiseurauksia ja siirtyneen elämään niukkuuden aikaa. Metallien kohdalla tämä tarkoittaa, että niiden löytäminen ja hyödyntäminen käyvät yhä vaikeammiksi samalla kun ympäristövaatimukset muuttuvat yhä tiukemmiksi. Näin hän pääsi puhumaan Outotecin ympäristöosaamisesta ja kertomaan, että ympäristötekniikan osuus Outotecin tilauskirjasta on tänään 87 %.

Heikki Nyholm toi yleisenä kommentina esille sen, ettei terästeollisuus mihinkään muuta. "Talousennusteissa Eurooppa on julistettu hitaan kasvun alueeksi, mutta terästä täällä tarvitaan entiseen tapaan".

Toisen teräsmiehen, Toni Hemmingin mukaan erikoisteräksille riittää kysyntää maailmassa, jossa energia- tehokkuutta vaaditaan joka paikassa. Rautaruukin erikoislujat ja kestävät teräkset mahdollistavat rakenteiden keventämisen, jolloin säästyy sekä raaka-aineita että energiaa. Hänen mukaansa Rautaruukin asemaa Suomen suurimpana yksittäisenä hiilidioksidin

päästäjänä pitää tarkastella siitä näkökulmasta, että Ruukki teräsvalmistajien globaalissa vertailussa kuuluu ympäristöstä-väällisimpien joukkoon.

Mika Seitovirta kiillotti vuorostaan Outokummun kilpeä vakuuttamalla, että kestävä kehitys on tärkeä osa Outokummun strategista ajattelua. Ruostumattoman teräksen valmistajien joukossa Outokummun hiilijalanjäljet ovat peräti sievät. Dow Jones'in Environmental Elements -vertailussa Outokumpu on alansa paras. Maailmanlaajuinen elintason nousu takaa ruostumattomalle teräkselle 5-7 prosentin vuosittaisen kasvun pitkään tulevaisuuteen, tämä antaa puhtia puheille. "Sanoetaan, ettei mikään ole ikuista, mutta ruostumaton teräs on".

Kollegat täydensivät välitömmästä Seitovirran väittämää: "Kyllä meidän nikkelimme yhdessä Rautaruukin hiiliterästen kanssa ovat yhtä ikuisia", huomautti Joni Hautojärvi. "Eikä kupariakaan sovi unohtaa", lisäsi Jyrki Makkonen.

Ympäristö ja me

Keskustelu siirtyi EU:n päästödirektiiveihin ja yhdessä lyötiin lukkoon, että metallien jalostus on Suomessa ekoteko.

Peter Nymanin yleisön keskuudessa suoritama gallup metallien jalostajien uskottavuudesta ympäristökysymyksissä antoi tuloksena yhden ainoan eriävän mielipiteen. **Juuso Almgren**, kauppatieteiden opiskelija Lappeenrannasta, oli ainoa, joka sanoi suoraan, että hänelle on muodostunut kuva pikemminkin saasteita kuin hyötyä tuotavasta alasta.

Tästä vasta innostuttiin. Tuotiin Suomen ympäristöosaaminen kehiin ja kysyttiin kenen intressissä on siirtää valmistus maihin, joissa ympäristöajattelu ei ole vastaavalla tasolla.

Joni Hautojärvi otti kuluttajat mukaan peliin. Tehdessään ostospäätöksensä kuluttaja päättää myös missä ja minkälaisissa olosuhteissa tuote kannattaa valmistaa. "Näissä asioissa metsäteollisuus on ympäristömerkityillä tuotteillaan meitä paljon edellä".

Tiukat EU-direktiivit tietävät muiden maiden teräsvalmistajille huomattavaa kustannusetua. Mika Seitovirta arvioi sen suuruuden Outokummun kohdalla olevan tänä vuonna 156 miljoonaa euroa. "Ne ovat sellaisia kustannuksia, joita kilpailijamme Euroopan ulkopuo-



Outokummun toimitusjohtaja Mika Seitovirta (vas.), Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja Mika Nykänen ja henkilöstöjohtaja Stefan Långström, FNsteel Dalsbruk.



Rautaruukin kehitysjohtaja Toni Hemminki (oik.) nuorten tentattavana buffet-jonossa.

lella eivät maksa. Pitkällä tähtäimellä ero kuitenkin tasaantuu. Samat määräykset tulevat heillekin eteen ennemmin tai myöhemmin".

Seppo Ronkainen esitti vakuuttavat todisteet suomalaisesta osaamisesta ympäristötekniikan alalla kertomalla miten Outotec onnistui Kiinassa kehittämään pahamaineisesta lyijy- ja sinkkisulatosta maailman toiseksi siisteimmän sinkkijalostamon Kokkolan jälkeen.

Mihin kannattaa panostaa

Lauri Tenhonen Oulun yliopistosta sai kysymykseensä, mihin kielisiin kannattaa satsata ja mihin maihin työharjoittelijaksi hakeutua, runsaasti vastauksia.

Skaala oli laaja: Toni Hemminki painotti venäjän kielen merkitystä ja venäläisen ajatusmaailman ymmärtämisestä. Kiina ja Pohjois-Amerikka olivat ensimmäisinä Mika Seitovirran listalla. Seppo Ronkainen suositteli BRIC-maita. Joni Hautojärvi vuorostaan Venäjää, Australiaa ja Brasiliä. Anders Moliis-Mellbergin mielestä meillä suomalaisilla on edelleen paljon opittavaa Saksasta. Heikki Nyholmin ja Jyrki Makkosen mielestä liike on kohdetta tärkeämpi. Heikillä oli

yksinkertainen resepti: "Kaikki vieraiden kielten oppiminen ja vieraiden kulttuurien tunteminen ovat hyödyksi, mutta paljon voi oppia jo liikkumalla omassa maassa". Jyrki suuntasi sanomansa vielä tarkemmin: "Aina on hyödyksi liikkua Suomessa tai ulkomailla. Jos on elänyt elämänsä Kehä kolmosen sisäpuolella tai vaikkapa Tampereen keskustassa, pystyy kummasti laajentamaan maailmankuvaansa siirtymällä esimerkiksi Sodankylään, Sotkamoon, Tornioon tai Rovaniemelle. Sieltä käsin maailma näyttää jo paljon erilaisemmalta".

Toinen hyvin tuloksia tuottanut kysymys koski minkälaista koulutusta opiskelijoiden pitäisi yritysten mielestä saada. Yleislähtökohtana oli, ettei tutkintoa tee nuoresta valmista ammattimiestä, vaan antaa takeet siitä, että hän osaa oppia. Sama loogikka pätee kielten suhteen: jos on oppinut yhden vieraan kielen voi oppia toisenkin.

Suomalaisesta insinööristä sanotaan, että hän harvoin toimii kansainvälisen yhteistoiminnan keulakuvana. Riittämättömiä käyttäytymistaitoja ja puutteellisia yleistietoja tarjotaan selityksinä.

Mika Seitovirta peräänkuuluttikin lisää esiintymistaidon opetusta ja valmennusta siihen, mitä työnteke todellisuudessa on.

Kun punnittiin yleistietojen pänttämistä erikoistietoja vastaan, löytyi kannattajia kumpaankin leiriin. Voimaan jäi Joni Hautojärven toteamus "Spesialistin on helpompi kehittää itsestään generalisti kuin päinvastoin".

Peter Nyman kehotti johtajia antamaan suomalaiselle yliopisto-opetukselle yleisarvosanan. Sen mukaan opiskelijoille opetetaan 60-90 prosenttisesti oikeita asioita. Samassa yhteydessä kävi ilmi, että yliopistojen ja teollisuuden välisessä yhteistyössä esiintyy huomattavia paikallisia eroja. Parantamista riittää puolin ja toisin.

Oululaisen **Timo Mäkelän** kysymys siitä vaikuttavatko luottamustehtävät opiskelun aikana työn saantiin antoi Jyrki Makkoselle mahdollisuuden lohkaista tilaisuuteen sopivan loppukevennyksen:

"Vaikutti ainakin minun kohdallani. Toimin Killan puheenjohtajan parisena vuotta ja tuleva esimieheni kertoi poimineensa minut siitä yhteydestä - Mieleen jäi kaveri, joka lauloi kovalla äänellä nuotin vierestä". ▀

Kaivos 12 -messut Oulussa



Yleisömenestys	25
Teollisuuspaneeli	26
Kaivospaneeli	29
Flowrox	33
Sarlin	33
Oulu Mining School	34
Weir Minerals	34
Tapojärvi	35
Cavotec	36
EHP-Tekniikka	37
Colly Company	38
Benzlers	39
POHTOn seminaari	40

How to heat your furnace and not our planet? We have some ideas.



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

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

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

AGA – ideas become solutions.

www.aga.com

Palvelujen monimuotoisuus esillä Oulussa



EXPOMARKIN KAIVOSALALLE SUUNNATUSTA MESSUTAPAHTUMASTA OULUSSA TOUKOKUUN LOPUSSA (23.-24.5.) TULI YLEISÖMENESTYS.

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

Tuskin kukaan niistä 4 400 messukävijästä, jotka tungeksivat kahtena auringoisena toukokuun päivänä täyteen ahdetussa Ouluhallissa olisi osannut ennustaa, että vaaja kuukausi siitä valtiovalta ottaa Oulun kaupungin erikoissuojeluunsa teollisuuspaan vuoksi.

Expomarkin toimitusjohtaja **Tomi Niemi** ei peitä tyytyväisyyttään:

”Yhdistämällä Kaivos- ja Kunnosapitomessumme halusimme tarjota Pohjois-Suomen teollisuudelle kokoontumisfoorumin ja siinä onnistuimme, vieläpä paremmin kuin osasimme odottaa. Kaksi vuotta sitten kunnosapitomessuilla oli 2 300 kävijää. Nyt määrä melkein tuplaantui”.

Yleisöryntäys ei kuitenkaan tullut täytenä yllätyksenä. Jo vuodenvaihteessa näyttelyn sisätilat oli loppuunmyyty.

”Hallissa oli yli 300 näytteilleasettajaa, eikä sinne enempää mahdu. Jos menestys jatkuu, kahden vuoden päästä meidän on seuraavan kerran harkittava telttahallin pystyttämistä ulkoalueelle. Tällä kertaa hallin ulkopuolella olivat ainoastaan isoimmat koneet”.

Oulu on Tomi Niemen mielestä paras kokoontumispaikka pohjoisen teollisuudelle.

”Haluamme profiloitua Suomen suurimpana kaivosteollisuuteen suun-

nattuna messutapahtumana. Tulevaisuudessa pyrimme saamaan Pohjois-Ruotsista ja Pohjois-Norjasta alan toimijoita mukaan tapahtumaan”.

Yritysten aikaansaannoksiin tutustumisen ohella messuvierailta oli kumpanakin päivänä mahdollisuus kuulla keskeisten toimijoiden mielipiteitä teollisuuden ja varsinkin kaivosteollisuuden ajankohtaisista kysymyksistä mielenkiintoisissa paneelikeskusteluissa. Sanomalehti Kaleva oli Expomarkin yhteistyökumppani paneelien järjestelyissä. Lehden päätoimittaja, **Markku Mantila** johti puhetta kumpanakin päivänä.

Ensimmäisenä päivänä pohdittiin kysymystä ”*Kuinka turvataan pohjoisen teollisuuden kilpailukyky*”. Mitään suoraa vastausta ei saatu, mutta paneeli oli hyvinkin yksimielinen siitä, että alueen teollisuudella on hyvät mahdollisuudet lupaavaan tulevaisuuteen.

Toisen päivän keskusteluissa syntyi odotetusti särmää. Paneelin kokoonpano ja otsikko ”*Kaivos ja valtio*” olivat siitä takeina. Kun yleisökin oli äänessä, saatiin varsin mielenkiintoinen mielipiteiden vaihto aikaan.

Seuraavassa paneelikeskustelut siten kuin ne meidän korvissamme kuulosivat. ▴

GRUVA | MINE
Kaivos

Professori **Timo Lindborg** (vas.) esitti tiukkoja mielipiteitä. Hänen vieressään Expomarkin projektipäällikkö **Juha Nyholm** ja toimitusjohtaja **Tomi Niemi**.



Osaamista, ja yhteyttä Jäämereen kaivataan

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

Näytteilleasettajille tarkoitettu tietoiskunurkka hallin päässä oli ahkerassa käytössä heti ensimmäisen päivän aamusta lähtien. Iltopäiväksi tuolien määrää lisättiin ja yleisön eteen raivattiin tilaa paneelille. Me varasimme hyvissä ajoin istumapaikan eturivistä yleisöryntäystä odottaen. Odotus muuttui kuitenkin huoleksi, kun katsomo ammotti tyhjiyttä vielä paneelikeskustelijoiden lämmittäessä istuinpaikkojaan. Huolestutti meitä turhaksi. Puheenjohtaja **Markku Mantilan** tarttuessa mikrofoniin istumapaikat olivat jo harvassa ja kun keskustelu pääsi käyntiin, kelpasivat jo seisomapaikatkin.

Kysymystä ”Kuinka turvata pohjoisen teollisuuden kilpailukyky” miettivät toimitusjohtaja **Tapio Saarenpää**, Fennovoima Oy, kansanedustaja **Esko Kurvinen**, Kokoomus, aluepäällikkö **Keijo Putkonen**, Elinkeinoelämän keskusliitto EK, toimitusjohtaja **Tapio Törmänen**, R-Taso Oy, tutkimusjohtaja **Hannu Hernesniemi**, Etlatieto Oy ja ylijohtaja **Matti Räinen**, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Paneelin puheenjohtaja, Kalevan päätoimittaja **Markku Malinen** loi pohjan keskustelulle toteamalla maan teollisuuden painopisteen siirtyneen yhä pohjoisemmaksi. Lämmittelykierroksella keskustelijat toivat omat lisämausteensa aihekokonaisuuteen.

Tapio Saarenpää kertoi, että Pyhäjoen valinnassa ydinvoimalan rakennuspaikaksi paikallisten ihmisten myönteinen suhtautuminen projektiin painoi yhtä paljon kuin tarkka insinööriyö. Rakennusvaiheessa voimala tulee työl-



Fennovoiman toimitusjohtaja **Tapio Saarenpää** (kesk.) ja EK:n aluejohtaja **Keijo Putkonen** (oik.) paneelin puheenjohtaja **Markku Mantilan** (vas.) ja Expomarkin **Toni Niemen** kanssa.

listämään 3000–5000 ihmistä, joten vaikutukset tulevat ulottumaan pitkällekin pohjoiseen.

”Kunnioitamme suomalaista työtä. Oulun seudulla on korkeatasoista osaamista. Lisäksi Pyhäjoelta meillä on upeat liikenneyhteydet. Voi sanoa, että olemme lähempänä Helsinkiä kuin Olkiluoto. Uskomme pätevien ja osaavien työntekijöiden löytyvän”.

Kansanedustaja **Esko Kurvinen** epäili myöhemmin keskustelun aikana nuorten halukkuutta muuttaa työn perässä maaseudulle ja pohti pitäisikö maalla asuminen palkita verohelpotuksin.

Kurviselta ei liikene ymmärrystä puheille ulkomaisen pääoman pahuudesta.

”Oleellista on, että tänne tulevat yritykset työllistävät suomalaisia veronmaksajia. Siitä se hyöty tulee”.

Kurvinen osoittautui myös Jäämerenyhteyden kannattajaksi ja peräänkuullutti päätöstä satama-asiassa.

Maan eteläosaan verrattuna 3–5 viimeisen vuoden kaivosinvestoinnit luovat, EK:n **Keijo Putkosen** mielestä, Pohjois-Suomen teollisuudelle hienoja mahdollisuuksia kehittyä. Suomalaista osaamista on mukana jokaisessa projektissa. Sitä voidaan kehittää ja viedä

yritysten mukaan maailmalle.

Vaikka Suomen päätöksentekijät heräsivät vähän myöhään, buumia voidaan edelleen hyödyntää tukemalla alan kotimaisten toimijoiden kansainvälistymistä.

Hän huomautti, että kokonaisnäkemys syntyneestä tilanteesta on jäänyt vaillinaiseksi. Kun silti eri tahojen toimesta on tehty pala palata päätöksiä, kokonaisuus on saattanut kärsiä. Olisi paikallaan tehdä kunnan kokonaisarvio tulevaisuuden suunnittelun tueksi.

Terästeollisuudella on ollut oma osuutensa maakunnan taloudellisessa ja teollisessa kehityksessä, toimivathan maan suurimmat terästehtaat alueella. Näin tulee olemaan tulevaisuudessakin, vakuutti R-Taso Oy:n toimitusjohtaja **Tapio Törmänen**. Raahelainen R-Taso on teollisuuden kulkuteiden suunnitteluun ja valmistukseen erikoistuneena yrityksenä terästehtaiden läheinen yhteistyökumppani.

Etlan **Hannu Hernesniemi**, joka oli asiantuntijana mukana laatimassa hallituksen mineraalistrategiaa, kommentoi julkisuudessa parhaillaan vellovaa keskustelua toteamalla, että ympäristöongelmat pitää vaan muuttaa mahdollisuuksiksi.



R-Taso Oy:n toimitusjohtaja Tapio Törmänen (vas.) ja Etlatiedon tutkimusjohtaja Hannu Hernesniemi.



Matti Ränkä, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.



Kokoomuksen kansanedustaja Esko Kurvinen.

Hän painotti PK-yritysten merkitystä teollisuuden osaamistason säilyttämisessä ja kehittämisessä. Näitä yrityksiä hän kehotti valppauteen varsinkin Tekesin Green Mining -ohjelman osalta. Ohjelman budjetti on 70 miljoonaa eu-

roa. "Sillä rahalla voidaan saada paljon hyvää aikaan. Kunhan Paakkolan ja Tervolan tapaiset konepajat saadaan mukaan, osaamistaso on taattu".

Suora ratayhteys Jäämerelle avaisi Hernesniemen arvion mukaan uusia

ulottuvuuksia koko Suomelle. Hän toi tuoreita terveisiä Kirkeniemessä pidetystä "Kirkeneskonferanssen 2012", jossa hän otsikolla "An European Arctic Sea Railroad" hahmotti, mitä Baltian ja Barentsinmeren välinen ratayhteys toisi mukanaan.

Kongressissa kävi ilmi, että norjalaiset ovat valmiit investoimaan 100 miljoonaa euroa Kirkenesin sataman muuttamiseen tarkoitusta varten. Siihen on reagoitava.

Hernesniemen laskelmien mukaan EU:n rikkidirektiivi tuo mukanaan teollisuudelle 1000 miljoonan vuotuisen lisämaksun. "Siinä on jo osa siitä, mitä yhteys Jäämerelle tulisi maksamaan", totesi Hannu Hernesniemi.

Ylijohtaja Matti Ränkä käytti viranomaisten puheenvuoron. Yhteistyö yritysten kanssa ei ole aina niin helppoa, sillä ELY-keskuksen on toiminnassaan huomioitava monta eri intressiä. Toinen palvelua haittaava asia on, ettei suuri yleisö ole vielä oppinut tuntemaan ALYjen ja ELYjen välistä työnjakoa. Nyrkissäntönä hän antoi määritelmän "ALYt hyväksyvät ja antavat luvat. ELYt katsovat, että niitä seurataan".

Keskustelussa Pohjois-Suomen logistiikasta hän halusi ratakankkeiden ja nestotien parantamisen rinnalle nostaa kasitien kehittämisen. "Hyvät tieyhteydet Raaheen ja Kokkolaan ovat maakunnan elinkeinoelämän kannalta hyvin keskeisiä".

Keskustelu päättyi suureen yksimielisyyteen siitä, että kaivosteollisuus on tuonut eloa ja kasvua Pohjois-Suomeen ja että kaikki mahdollisuudet hyvän kehityksen ylläpitoon ovat olemassa. ▀



Brukerin analysaattorit teollisuuteen ja tutkimukseen

Uutuus
Brukerilta
Mobiili-OES

*Aalto- ja energiadiispersiiviset
XRF-analysaattorit vaativiin
laboratoriosovelluksiin*

*Globaali markkinajohtaja
XRD-analysointilaitteissa*



Jyrki Tuominen
jyrki.tuominen@bruker-axs.se
Puh. +358 (0)40 1524262

www.bruker-axs.com

*Kannettavat XRF-analysaattorit
kaivos- ja metalliteollisuuteen*

*Laaja tuoteperhe
OES-analysointilaitteita*

CS/ONH-analysointilaitteet



Eero Laine
eero.laine@sintrol.com
Puh +358 (0)400 799 822

www.sintrol.fi



The total solution for your dewatering applications

Quarrying operations the world over require some form of dewatering system to keep their operations moving, and as water becomes even scarcer, this precious resource is often being reclaimed, used, cleaned, reused and recycled throughout the process.

Whether in a quarry or opencast mine, Weir Minerals has a complete portfolio of products including submersible, selfpriming, end suction, split case, multistage ring section and vertical turbine pumps, making Weir Minerals the only single source for all your dewatering equipment needs. In line with our customer driven focus, Weir Minerals offers a pump rental concept as an attractive alternative to an outright purchase.

For more information contact us on: +358 3 877 350

Excellent
Minerals
Solutions



WEIR
MINERALS

www.weirminerals.com

Toisen messupäivän paneelista "Kaivos ja Valtio" tuli yllättävän maltillinen ja siisti siihen nähden minkäläisen riepoutuksen kohteeksi ala on viime kuukausina julkisuudessa joutunut. Syykin oli selvä, paneelin kokoonpanossa kaivosteollisuudella oli selvä miesylivoima. Alaa edustivat Talvivaaran Pekka Perä, Nordic Minesin Krister Söderholm, Northlandin Jukka Jokela ja Suomen kaivosyrittäjien Harri Siitonen. Valtion ääntä käyttivät ympä-



Pekka Perä (vas.) ja Talvivaara saivat sekä risuja että kehuja. Casper Herlerin ja Jukka Jokelan mielestä kaivosten ja viranomaisten on toimittava uuden kaivoslain mukaan.

Pokka piti pintansa

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

ristöministeriön kansliapäällikkö Hannele Pokka ja Tukezin kaivosyli-insinööri Terho Liikamaa. Kaivoslain valmisteluihin osallistunut asianajaja Casper Herler, Asianajotoimito Borenus Oy, oli mukana puolueettomana tarkkailijana.

Kaivosteollisuuden julkista kujanjuoksuja on osaksi selitetty alan puuttuvilla taidoilla käsitellä mediaa. Ilmeni, että jotain on opittu. Keskustelun sävy oli kautta linjan asiallinen ja maltillinen. Muutama kärkkäämpi muotoilu mahtui toki joukkoon. Muistiin jäi, että **Pekka Perä** aloitti useamman puheenvuoron nöyrällä toteamuksella "Olemme tehneet virheitä, emmekä ole siitä ylpeitä".

Hänen ensimmäinen puheenvuoronsa jäi kokonaisuudessaan mieleen: "Olemme tehneet virheitä, sulfaattipitoisuus pääsi nousemaan liiaksi. Siitä emme ole ylpeitä. Korjaavat toimenpiteet on tehty. Asiaa on mielestämme paisutettu suhteettomasti ja pahinta on, että koko kaivosteollisuus on vedetty mukaan lokaan".

Toiseksi sylkykupiksi valittu Raahen kultakaivoksen **Krister Söderholm** liessä tähän: "Kaivosteollisuuden asioista

levitetään julkisuuteen paljon väärää tietoa. Esimerkiksi mikään ei estä suomalaisia satsaamasta rahojaan kaivosteollisuuteen, niin kuin valtio jo tekee. Totuus kuitenkin on, että ilman ulkomaista pääomaa ei mitään uutta kaivostoimintaa olisi maahamme syntynyt".

Terho Liikamaa muistutti, että hallitus on uudessa ohjelmassaan varannut yhteensä 81 miljoonaa malminetsintätoimen jatkuvuuden turvaamiseen.

Puheet kaivosverosta hiertävät kaivosyrityksiä.

Pekka Perä otti esille epäkohdan,

että samaan aikaan kun hallitus myönteisessä hengessä puhuu kaivosteollisuuden tukemisesta ja myöntää siihen rahaa toiset tahot puhuvat verosta, jonka tuotto olisi merkityksetön valtioille, mutta maksajille hyvinkin kova pala.

Jukka Jokela näki maailmalla toimineena entisenä outokumpulaisena ristiriitaa siinä, että valtion yhtiö Outokumpu lähti kaivosyrittäjäksi eri puolille maailmaa ja nyt halutaan kieltää ulkomaisia yrityksiä tulemasta tänne, kun ala ei enää ole kiinnostanut kotimaisia.



Harri Siitonen oli huolissaan pienyrittäjien asemasta. Hannele Pokka puhui kaivosveron puolesta.

Casper Herler muistutti, että valtio Metsähallituksen kautta omistaa isoja alueita Lapissa ja Metsähallitus nostaa siitä maanomistajana korvauksia. Hän sanoi uskovansa valtion pelaavan varman päälle. Malminetsintä on valtiolle liian riskialtista toimintaa. Valtion tilintarkastajat tarttuisivat heti siihen kysyen, mihin rahat ovat hävinneet.

Pekka Perä oli Casper Herlerin kanssa eri mieltä: ”Kyllä riskirahaa pitää saada olla valtiollakin. Sen sijaan ajatus valtiollisesta kaivosyhtiöstä on kuolleena syntynyt. Nykyinen muoto on hyvä. Valtio auttaa Teollisuussijoituksen kautta yritystä alkuun ja Solidium lähtee mukaan osakkeenomistajaksi. Valtion omistusosuus Talvivaarassa on 10 %”.

Hannele Pokka tuli mukaan keskusteluun huomauttamalla, ettei valtiolla ole tarkoitusta varten mitenkään hirveän suuri rahapussi, 30 miljoonaa euroa. Pitää keskustella siitä, miten luonnonvaroja pystytään parhaiten hyödyntämään. Siksi käydään keskustelua kaivosverosta”.

Seuraavassa puheenvuorossaan hän nosti esille kansalaispalautteen, jonka mukaan on väärin, että kaikki louhitaan pois – pitäisi säästää luonnonvaroja tulevillekin sukupolville. Yritysten sosiaalinen lupa on nyt avainasemassa”.



Terho Liikamaa (vas.) vastaa Tukesin kaivosyli-insinöörinä kaivosprojektien luvituksista. Krister Söderholm hoiti aikoinaan samoja tehtäviä.

Tähän huoleen Jukka Jokela toi lohdun sanoja: ”Hannukaisessa esiintymä ulottuu 2,5 kilometrin syvyyteen. Tämän päivän kustannustason mukaan kannattaa louhia 300 metrin syvyyteen, joten kyllä tuleville sukupolvillekin riittää malmia”.

Yleisön joukosta kaivosmies ja professori **Timo Lindborg** halusi Hannele Pokalta tietää, minkälaisia veroja on suunniteltu muille luonnonvaroista elantonsa saaville. Mitä maanviljelijöiden pitäisi maksaa ja mitä metsänomistajien. Lindborg lisäsi vielä, että pitäisikö energiateollisuus laittaa verolle kun se vie Lapista halpaa sähköä maan eteläosiin.

Tähän Pokka totesi, ettei hän provosoitu. Keskustelua verotuksesta pitää käydä, sillä kysymys on siitä jättääkö kaivos paikkakunnalle jälkeensä muuta kuin pilatun luonnon.

Jukka Jokelan mukaan tällainen epäily viittaa siihen, ettei kaivoslain sisältöä tunneta. Yksikään kaivos ei pääse aloittamaan ilman, että rahaa löytyy sen kunnialliseen hautaamiseen aikanaan. Näin on laissa määrätty.

Pekka Perä ja Talvivaara saivat kesken keskustelun yleisön keskuudesta kannatusta entiseltä Typpi Oy:n tehtaanohtajalta, joka 1970-luvulla oli vastaavalla tavalla ollut yleisön hampaissa. Kannatus kuului: ”Pidä Pekka puoliasi, kyllä tilanne siitä rauhoittuu”.

Pekka kiitti tuesta ja totesi, että Talvivaarassa tiedetään mitä pitää tehdä.

Tässä vaiheessa Pokkan pokka kiristyi. Hän ilmoitti ykskantaan, etteivät Talvivaaran asiat ole kunnossa joskin parempaan suuntaan on menty. Ei riitä, että toi-



Lapin yliopiston tutkija Mika Flöjt oli huolissaan Suomen uraanikaivoksista.

mii säännösten mukaan, jos nämä eivät ole oikein laadittu. Vasta kun lupa-asiat ovat kaikilta osin kunnossa kaivos voi odottaa sosiaalista hyväksyntää. Samalla hän kehotti Raahen kultakaivosta katsomaan kokonaiskuvaa ja totesi, että ao. ympäristöviranomaisillakin on peiliin katsomisen paikka.

Krister Söderholm ilmoitti, että häntä huolestuttaa, jos viranomaisten osaaminen kyseenalaistetaan korkealla taholla.

Tähän väliin yleisön joukosta useaan otteeseen keskusteluun mukaan osallistunut Lapin yliopiston Arktisen instituutin tutkija **Mika Flöjt** huomautti akateemisella täsmällisyydellä, ettei Talvivaaran luvissa ole kaikkia pitoisuuksia mainittu ja että sama koskee Kittilän kulta-uraanikaivosta.

Jukka Jokela puki paneelin ihmetyksen sanoihin: "Olen toiminut Kittilän seudulla kymmeniä vuosia ja sieltä kuten koko Suomestakaan ei varmasti löydy yhtään uraanikaivoista".

Pekka Perä totesi, että sosiaalinen lupa tosiaan tarvitaan. Vaikeutena on, että tarvitaan niin monta muutakin lupaa. Talvivaara on toimintaansa varten tarvinnut 112 eri lupaa. Viranomaiset toimivat monessa asiassa päällekkäin. Uuden kaivoslain piti tuoda mukanaan

yhden luokun palvelua. Sitä se ei ole tehnyt. "Paikkakunnalla meidän sosiaalinen lupamme eli hyvät välit ympäristöön on 99,5 prosentin luokkaa".

Harri Siitosella on omakohtaisia kokemuksia lupamenettelystä. Minulla on lupahakemuksia, jotka ovat olleet vetämässä jo 2,5 vuotta, mutta mitään ei ole tapahtunut. Sellainen ei pienyrityksen toimintaa edistä.

Pokan mukaan 90 % ympäristösäännöistä tulee EU:sta ja niille ei ole paljon tehtävissä. Sen sijaan lupajärjestelyjä pitää selvittää ja yksinkertaistaa.

Jukka Jokela toimi paneelin sovittelijana loppuun saakka:

"Aika paljon likaa on kaadettu virkamiesten niskaan, syyttä. Meillä on osaavia virkamiehiä, ihmisiä joiden kanssa teemme yhteistyötä. Saamme heiltä neuvoja ja apua, tietoa siitä mitä pitää tehdä. Toiminta on siirtynyt Tukesille Rovaniemelle. Lisää resursseja on luvassa ja tulossa. Eiköhän se siitä?"

Puheenjohtaja Markku Mantila myönsi päänsä menneen sekaisin vilkkaassa puolentoista tunnin ilotulituksessa, mutta teki silti selkeän yhteenvedon käydyistä keskustelusta: rahaa pitää saada ulkomailta. Valtion rooli on tärkeä. Kaivostoiminnalla on aina ym-

päristövaikutuksia. Sosiaalinen lupa on kaivokselle keskeinen. Ulkopuolisten kuulemisen laajuutta lupa-asioissa pitää miettiä. 112 lupaa on liikaa. Kaivosteollisuus tarjoaa Pohjois-Suomelle ja Lapille menestymisen mahdollisuuksia.

Tähän voimme vaan omasta puolestamme lisätä, että paneeli toimi kaivosmiehille erinomaisena purkautumiskanavana, mutta sen vaikutukset eivät ainakaan heti tuoneet parannusta alan julkisuuskuvaan messualueen ulkopuolella. MTV 3:n kameramies pyöri suurimman osan ajasta keskustelijoiden edessä. Ensimmäisiin uutisiin leikattiin pätkä, jonka mukaan Hannele Pokka otti mittaa Pekka Perästä ja sai hänestä selkävoiton. Seuraavassa uutislähetyksessä tyydyttiin haastattelemaan Pokkaa aiheesta, joka ei ollut esillä koko paneelin aikana.

Puheenjohtajan oma aviisi ei ollut sen parempi. Seuraavana päivänä Kalevan nettiversiossa oli kaksi kaivosteollisuutta koskevaa juttua. Toisessa Oulun seudun vihreät yhdistykset vaativat Talvivaaran sulkemista ja toisessa kerrottiin, että Raahen kultakaivokselta halutaan uusi uraaniselvitys. ▴



**WE MOVE
MOUNTAINS**

PAKKOLA CONVEYORS OY
www.paakkola.com



PAKKOLA

GET YOUR DRILLING DONE

ANYWHERE, ANY CLIMATE

Arctic Drilling Company Oy Ltd is specialized for mineral exploration drilling services, manufacturer of mobile diamond core drill rigs and supplier of drilling products to the mining industry.



ADC Arctic Drilling Company

Teollisuustie 26B, 96320 Rovaniemi, Finland

www.adcltd.fi

RATKAISUT KONEIDEN JA KALUSTON TYÖTEHOKKUUDEN TURVAAMISEKSI



KESKUSVOITELU-JARJESTELMÄT

VOITTELEE VALITTUJEN KOHTEIDEN AUTOMAATTISESTI JA PIDENTÄÄ KÄYTTÖIKÄÄ.



MOOTTORITILAN PALONTORJUNTA

AKTIIVOITUU HETI PALON SYTYTYESSÄ JA ESTÄÄ TULEN LEVIÄMISEN.



OHJAAMON SUODATTIMET

PUHDISTAA OHJAAMON TUULOILMAAN EPÄPUHTAUSISTA.



PAKOKAASU-SUODATTIMET

RATKAISU SULJETTUJEN TILOJEN PÄÄSTÖONGELMIIN.

MUITA TUOTTEITAMME:



AKKUKÄYTTÖISET RASVAPURISTIMET

KÄRSINOPPEUKSINEEN 14-4 V, 1700MAH RASVAPURISTIN AMMATTIKÄYTTÖÖN.



AUTOMAATTI-VOITELULAITTEET

VOITTELEE KOHTEEN AUTOMAATTISESTI VOITELUTARPEEN MUKAAN.



SIIRRETTÄVÄT TANKKAUSPUMPUT

DIESEL-, HYDRAULI- JA VAIHTEISTO-ÖILJÄJEN TANKKAUKSEEN.



IMEYTYSAINEET

PALON- JA LIIKKAUDENTORJUNTAAN, SITOO YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET NESTEET.

YTM-INDUSTRIAL OY



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

Larox Flowsysistä tuli Flowrox



Flowroxin Risto Ruutiainen (vas.), Jouni Helkala, Markus Rossi, Matti Saloranta ja Helena Byckling esittelivät muun muassa yrityksen uutta PC-pumppua Kunnossapito 2012 -messuilla.

Flowroxin osastolla on vilskettä. Kaikesta päätellen asiakkaat ovat omaksuneet hyvin yrityksen uuden nimen. "Niin ovat. Silti vielä saa muistuttaa, miksi meidän pitikään luopua Larox-nimestä", toteaa markkinointipäällikkö **Helena Byckling** yrityksen ständillä.

Nimi Flowrox on linjassa yrityksen historian kanssa.

Flowroxin hallituksen puheenjohtajan, **Timo Vartiainen** isä **Nuutti** aloitti vuonna 1977 Lappeenrannassa kaivosteollisuuden suodatinlaitteiden valmistuksen. Perheyhtiö sai nimekseen Larox ja se kasvoi nopeasti yhdeksi alansa johtavaksi toimijaksi samalla kun sen omistuspohja laajeni.

Vuonna 1993 perustettu venttiili- ja pumppausratkaisuihin erikoistunut osakkuusyhtiö Larox Flowsys Oy jäi kaupan ulkopuolelle kun Outotec vuonna 2009 osti Laroxin. Vartiainen perhe, joka yhdessä Larox Oyj:n kanssa omisti Larox Flowsys Oy:n, osti kesällä 2011 loputkin Larox Flowsys Oy:n osuudesta ja siten yritys palasi perheyrittäjien joukkoon. Nimi Flowrox syntyi melkein itsestään.

"Nimenmuutoksen ohella olemme uudistaneet yritysilmeemme. Helpottaaksemme yrityksen ja tuotteidemme tunnistamista olemme kuitenkin säilyttäneet entisen värimaailman", kertoo Byckling. "Se näyttää toimivan. Täällä messuilla asiakkaat ovat löytäneet hyvin perille, kun vanha tuttu punainen venttiili on logoa lukuun ottamatta samannäköinen kuin aiemmin."

Hänen mukaansa muutosprosessi on edennyt hyvin, joskin vielä on tekemistä. "Yrityksen nimenvaihto on pitkä ja vaativa prosessi, ja työ jatkuu edelleen

esimerkiksi dokumenttien muutoksien ja tuotteiden piirustusten päivittämisellä. Saamme käyttää Larox-nimeä vuoden 2013 maaliskuuhun asti, mutta omassa intressissämme on tietysti saada loputkin muutokset tehtyä mahdollisimman pian".

Uuden brändin tunnetuksi tekemisessä Flowroxilla on järeitäkin aseita. Juhannuksen alla Flowrox esitteli

kehittämänsä maailman suurimman LPP-T100-letkupumpun Achema-messuilla Saksassa.

Oulussa tämä lajinsa ykkönen on mukana ainoastaan valokuvana, mutta näytteillä on toinen uutuustuote, epäkeskoruuvi- eli PC-pumppu.

PC-pumpputeknologiasta vastaava **Risto Ruutiainen** luettelee meille esillä olevan CS10/10-pumpun hienouksia. "Kyseinen pumpputyypin on tarkoitettu vaativiin teollisiin lietteen ja pastan pumppausprosesseihin. Pumpun suunnittelussa on otettu huomioon energiataloudellisuus, huolto- sekä käyttäjystävälliset seikat, jotka tuovat asiakkaalle taloudellista hyötyä."

"Epäkeskoruuvipumppujen ydinosaamisemme on roottorivalmistuksessa. Valmistamme ne itse korkeatasoisessa koneistuskeskuksessa Kouvolan Ummeljoella", kertoo Ruutiainen.

Flowroxin pääkonttori ja -tehdas sijaitsevat Lappeenrannassa ja sillä on tytäryhtiöt USA:ssa, Etelä-Afrikassa ja Australiassa. Lisäksi yrityksellä on toimipisteet Suomessa Kouvolassa ja Oulussa sekä maailmalla Meksikossa, Moskovassa, Bahrainissa ja Shanghaisissa. Kaikkiaan yritys työllistää yli 120 henkeä sekä suuren joukon edustajia ja alihankkijoita. ▀

www.flowrox.com

BRUVAIMINE
Kaivos

Paineet siirtyvät Sarlinille

"Olemme täällä Oulussa vahvistamassa näkyvyyttämme paineilma-, kaasu- ja vesienkäsittelyjärjestelmien toimittajana", toteaa Sarlin Oy Ab:n toimitusjohtaja **Kari Jäminki**. Messuilla yritys jakaa osaston sisaryhtiönsä Sarlin Furnaces Oy Ab:n ja Beamix Oy Ab:n kanssa. Yhdessä nämä kolme yhtiötä muodostavat Sarlin Group Oy Ab:n.

Teollisuudessa Sarlin tunnetaan prosessi- ja teollisuusautomaation laitteistaan ja ratkaisuistaan.

"Olemme Sarlin Oy:ssä kehittäneet ohjausjärjestelmän, jonka ansiosta pystymme tarjoamaan asiakkaillemme paineilman osalta kokonaispalveluja, joissa vastuu järjestelmien käytöstä, toimivuudesta ja huollosta siirtyy kokonaan meille. Järjestelmässä ohjaamme ja valvomme kompressoreita, ja jos jotain tapahtuu, varakone kytkeytyy automaattisesti päälle. Laitteiston toimintaa valvotaan ja ohjataan meidän valvontakeskuksestamme käsin. Asiakkaalta vapautuu työvoimaa muihin tehtäviin".

"Periaate on yksinkertainen. Asiakas määrittelee painearvot ja meidän tehtävänä on huolehtia siitä, että paineet pysyvät selälaisina".



Toimitusjohtaja Kari Jäminki on (24.5.) varsin tyytyväinen bisneksen kehittymiseen. "Tämä vuosi on alkanut vielä paremmin kuin edellinen, eikä viime vuosi mikään huono ollut".

Kari Jäminkin mukaan tällaisia järjestelyjä on jo käytössä kolmella UPM:n tehtaalla.

Ruukin kanssa Sarlin on tehnyt sopimuksen vastaavanlaisten järjestelmien käyttöön- otosta Raahen ja Hämeenlinnan tehtailla. ▀

Oulu Mining Schoolille koerikastamo

Oulu Mining School esitteli messuilla tulevaa koerikastamo. Tämän opetus- ja tutkimuskäyttöön tarkoitetun minipilot-rikastamon suunnittelu aloitettiin keväällä 2010.

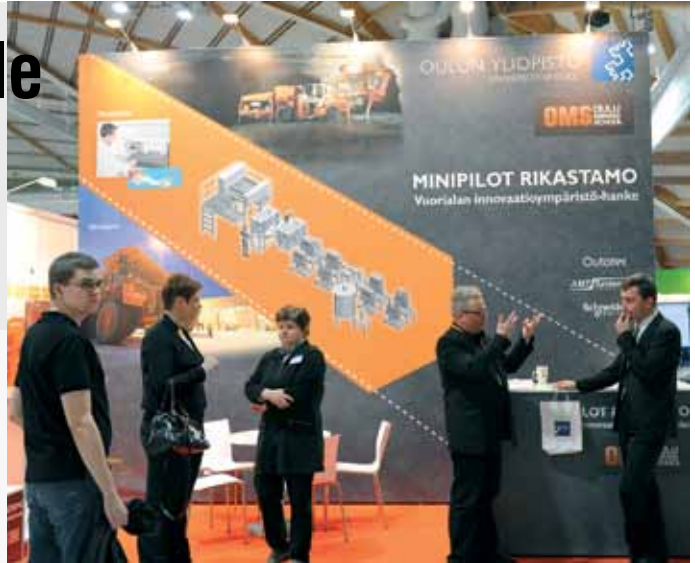
Laitteet ovat Outotecin toimittamia Schneiderin vastatessa laitoksen prosessiohjauksesta ja automaattoratkaisuista yhdessä Logica Finland Oy:n kanssa.

Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan suojissa toimiva rikastamo otetaan käyttöön syyskuun alkupuolella, laitoksen viralliset vihkiäiset pidetään joulukuussa. Laitos on mittakaavassa 1:5000 pienoisko- pio Pyhäsalmen kaivoksen rikastusprosessista ja sillä tullaan alkuvaiheessa ajamaan Pyhäsalmen malmia. Muiden malmien ajot aloitetaan alkuvuodesta 2013.

Hankkeen budjetti on noin 1,5 miljoonaa euroa. Euroopan aluekehitysrahasto ja Pohjois-Pohjanmaan liitto ovat osallistuneet 85 %:sti hankkeen rahoitukseen.

"On hienoa, että Ouluun saadaan tutki-

Minipilot-rikastamo herätti ansaittua huomiota messuilla. Projektipäällikkö Ilkka Hynystä (toinen oikealta) kuunneltiin tarkkaan.



muslaitos, joka globaalillakin tasolla on kaivosteknologian terävintä kärkeä. Rikastamo vahvistaa kaivososaamistamme ja parantaa entisestään mahdollisuksiamme tehdä yhteistyötä muiden kaivosalan korkeakoulujen kanssa, erityisesti Pohjoismaissa", toteaa hankkeen projektipäällikkö, Oulun yliopiston **Ilkka Hynynen**.

"Oulun koerikastamossa käytetään edistyksellisintä teknologiaa, joka globaalilla yhtiöllämme on tarjota. Aiomme tulevaisuudessa kehittää Oulun laitoksen avulla koko konsernimme kaivosalan osaamistamme", kertoo vuorostaan Schneider Electric Mining Solutionin johtaja **Veli-Matti Järvinen**.▲

Weir Minerals panostaa pohjoiseen

Weir Minerals avasi helmikuussa raskaiden lietepumppujen huoltokeskuksen Kemnimaalla.

"Olemme tehneet asennus- ja kunnossapitotöitä Pohjois-Suomessa esimerkiksi Kemn kaivoksella ja Tornion terästehtaalla. Nyt haluamme olla mukana tukemassa pohjoisen kasvavaa kaivannaisteollisuutta. Sen teemme pa-

nostamalla voimakkaasti raskaan sarrjan lietepumppujen huoltoon", toteaa Weir Mineralsin Skandinavian myyntijohtaja **Matti Riihimäki**.

Huoltokeskuksen lisäksi yhtiöllä on valmius perustaa huoltopisteitä eri puolille Pohjois-Suomea.

"Tavoitteemme on vahvistaa palveluliiketoimintaamme tukemalla asiakasta siellä, missä asiakas on.

Pohjois-Ruotsin Jällivaarasta yhtiö on hankkinut noin 100 henkilöä työllistävän huoltokeskuksen. Keskus on keskittynyt mm. kuljettimien ja jauhemyllyjen huoltoihin. Se myös valmistaa hydraulisia

kiilahnikkäkäyttöjen kiristyslaitteita, ns. Gemex-moottoripetejä.

"Pystymme tarjoamaan kattavia palveluja niin Suomen kuin Ruotsinkin puolella", Matti Riihimäki vakuuttaa.

Weir Minerals on kaivosteollisuuden johtava lietepumppujen ja hydrosyklonien toimittaja. Weirin asiakkaita ovat alan suuret toimijat eri puolilla maailmaa. Minerals on suurin Weir-konsernin kolmesta divisioonasta. Kaksi muuta ovat Oil & Gas ja Power & Industrial. Weir Mineralsin palveluksessa on 11 000 henkilöä. Divisioonan pääkonttori on Glasgowissa. Suomen myyntiyhtiö Weir Minerals Finland Oy operoi Lahdesta käsin.

Weirin tuotemerkit ovat markkinoilla käsitteitä. Warman-pumput, Cavex-syklonit, Isogate-venttiilit ja Linatex-kumituotteet ovat Suomessa ehkä tunnetuimmat.

Weir Mineralsin perinteet pumppujen ja muiden prosessilaitteiden valmistajana ulottuvat ajassa aina 140 vuotta taaksepäin. Toiminta alkoi Australiassa vuonna 1871.

Matti Riihimäen mukaan yhtiön me-



Jari Heinikainen ja Taru Toivio päätyivät Weir Mineralsin ständillä.

Tapojärvi monessa mukana

Tapojärvi Oy:lla on näyttävä osasto messuilla, olemmehan melkein torniolaisyhtiön kotikentällä.

”Asetamme osaamisemme, miehemme ja konekantamme asiakkaiden käyttöön. Meillä on valmiudet kantaa kokonaisvastuu erilaisista osaprosesseista niin maan päällä tehdasmiljöissä kuin maan alla kaivoksissa. Konsepti toimii. Olemme monessa mukana”, kertoo **Tommi Unhola** Tapojärven puolesta.

Tommi Unhola toimii Tornion Outokummun alueella olevan Tapojärven ferrokromirikastamon käyttöpäällikkönä, joten ei ihme, että hän kehuu yhteistyötä asiakkaan kanssa.

”Yhteistyö Outokummun kanssa ei voi paremmin sujua. Me olemme jo vuosien ajan valmistautuneet ferrokromituotannon laajennukseen ja odotamme, että pääsisimme toteuttamaan tehtyjä suunnitelmia”.

Hänen mukaansa Tapojärvellä on Pohjois-Suomessa erittäin hyvä maine.

”Hakiessamme kymmentä miestä Jt-rikastamolle, saimme toistasataa hakemusta”.

Tapojärvi on todella vuoroiteollisuuden keskeinen yhteistyökumppani.

Yritys osallistuu aktiivisesti sekä terästeollisuuden että kaivosteollisuuden tuotantotoimintaan.

Tapojärven yhteistyö Raahan terästehtaan kanssa alkoi jo 1970-luvulla Rautuvaaran kaivoksella. Vuodesta 1992 lähtien Tapojärvi on vastannut terästehtaan erilaisista tehdaspalveluista. Toukokuussa kierrätysteräksen käsittelyä ja kuljetuksia terässulatolle koskevaa yhteistyösopimusta jatkettiin kymmenellä vuodella. Tapojärvellä on n. 30 miestä töissä Raahessa.

Yhteistyö Outokummun kanssa alkoi vuonna 1985 Kemin kaivokselta ja muutama vuosi myöhemmin Tapojärvi tuli mukaan myös Tornion terästehtaan toimintaan. Kaivoksella Tapojärvi vastaa maanalaisen tuotantomalmin ja sivukiven lastauksesta ja kuljetuksista, louhosten täyttötöistä, maanalaisten teiden kunnossapidosta ja rusnaustöistä.

Terästehtaan kohdalla tehtävistä on pidempi. Tärkeimpänä siinä on teräskuonan ja ferrokromikuonan rikastus. Mukana on lisäksi erilaisia murskaus-, lastaus-, seurlonta- ja kuljetustehtäviä.

Tämän vuoden alusta Tapojärvi hoitaa ferrokromisulatolla myös erilaisia



Tommi Unhola

materiaalikäsittelyitä kuten valuoijen huolto, ferrokromin murskauksen syöttö, koksien syöttö, kuonan käsittely ja kuljetus, senkköjen piikkaukset jne. Outokumpua palvelemissa Torniossa on n. 70 tapojärveläistä.

Kaivospuolella Tapojärvi on tehnyt töitä paitsi Kemin kaivokselle myös Agnico-Eaglelle Kittilässä ja Lapland Goldminersille Pahtavaarassa. Tänäa valoikeilassa on Altona Miningin Kyylylahden kaivos, jossa Tapojärvi vastaa samoista töistä kuin Kemin kromikaivoksellakin. ▴

Popedasta se alkoi

Yrityksen perustaja Esko Tapojärvi aloitti liiketoimintansa vuonna 1955 ostamalla itselleen Popedan ja ryhtymällä taksikusiksi. Ensimmäinen kuljetussopimus koski Muonion Kihlangin koulun oppilaiden kuljetusta. Alku oli vaikea. Koulu paloi ja ensimmäinen sopimus-kuljetus oli viedä opettajan sairaalaan. Yrittäminen jatkui maidonkuljetuksilla Valion laskuun ja sora-ajolla tietyömailla eri puolilla Lappia.

Vuonna 1966 Esko lähti Helsinkiin kuljettamaan soraa Tauno Valon leipiin, liittyi ns. Hyrylän hävittäjiin.

Paluu Lappiin tapahtui Rautuvaaran kaivoksen kautta. Rautuvaaran palveluksessa hän kuljetti maan alla louhetta ja kehitti samanaikaisesti oma bisnestään. Tilaaajien määrä kasvoi ja Esko kehitti palvelujaan asiakkaiden tarpeiden mukaisiksi. Yhden auton firmasta kasvoi 10–15 koneyksikön liikeyritys.

Maansiirtoliike Tapojärvi Ky syntyi 1980. Eskon esikoinen Markku tuli mukaan isänsä yhtiökumppaniksi ja tyttäret Jaana ja Pirjo äännettömiksi yhtiömiehiksi. Osakeyhtiöksi yritys muuttui vuonna 1995 ja vuonna 2001 nimi lyhennettiin Tapojärvi Oy:ksi

Aina 1990-luvun alusta lähtien yrityksen toiminta on määrätietoisesti suunnattu asiakastehtaiden erilaisten osaprosessien hoitoon. Näiden palveluiden osuus on tänään noin 99 % yrityksen liikevaihdosta.

Tapojärven liikevaihto oli 33,5 miljoonaa euroa vuonna 2011 ja henkilöstön määrä 235 henkilöä. Yhtiön hallituksen puheenjohtaja on Markku Tapojärvi ja toimitusjohtaja Pekka Miettunen. ▴



Matti Riihimäki

nestys rakentuu jatkuvaan tuotekehitykseen.

Kaikki komponentit on tehty kovaa kulutusta kestävästä materiaaleista ja tuotekehityksessä pyritään tuotteen hyötysuhteen nostamiseen.

Weir Minerals on tuomassa markkinoille uuden pumppusarjan. Tämä WBH-sarja korvaa yhtiön AH-sarjan.

”Uuden pumpun hyötysuhde on 5–10 % parempi kuin aiemmissa ratkaisuisissa, joten kysymyksessä on merkittävä edistysaskel”, arvioi Matti Riihimäki. Samalla hän huomauttaa, että myös jo olemassa olevien pumppujen hyötysuhdetta voidaan merkittävästi parantaa vaihtamalla uutta hydraulikkaa pumppujen pumppauspään.

”Yhteistyö Outotecin kanssa on Suomen myyntiyhtiölle hyvin tärkeässä roolissa”, muistuttaa **Taru Toivio**, joka yhdessä **Jari Heinikaisen** kanssa päivystää Weir Mineralsin näyttelyosastolla.

”Heidän kauttaan meidän laittei-

tämme menee mukavasti maailmalle. Saimme sitä kautta äskettäin ison pumpputilauksen Venäjälle”.

Pumppujen lisäksi osastolla on esillä laaja valikoima muita tuotteita, kuten letkuja ja liittimiä.

Seinällä on katseenvangitsijana kuva Edinburghin yliopiston hevospoliklinikasta, jossa heräämishuoneen seinät ja lattiat on vuorattu Weir Mineralsin toimittamalla Linatex erikoiskumimatolla.

”Tämä sovellus ei ole ihan niitä tavanomaisimpia. Meidän omissa tuotteissamme Linatexin kumiosaaminen on avainasemassa seurlontapaneelien osalta. Sitä käytetään kuitenkin hyvin moninlaisiin tarkoituksiin”.

”Matto on hyvin sitkeä ja tiivis, joten se on ampumaradoilla suosittu vaimennusmateriaali. Se on niin tiivis ja sitkeä, että se ottaa luodilta energian pois ja reiätkin menevät umpeen. Se on käytössä mm. poliisikoululla Tampereella”, tietää Taru Toivio kertoa.

Jari Heinikainen ottaa esille toisen ominaisuuden: ”Materiaali antaa mahdollisimman hyvän pidon. Pullojen ja purkkien avaamiseen se on ylivertainen. Ehkäpä seuraaville messuille siitä voisi kehittää mainoslahjan”. ▴

Cavotec turvaa sähkönsaannin paikassa kuin paikassa



Anders Colliander (vas.) ja Mikko Boman.

Cavotec tarjoaa sähkönsiirtoratkaisuja paikkoihin, joihin tavanomaiset sähkönsyöttöjärjestelmät eivät ulotu. Tällaisia kohteita löytyy mm. kaivos- ja tunnelirakentamisessa, teräs- ja alumiiniteollisuudessa, satamissa, merenkulussa, lentokentillä ja energiatuotannossa.

Kaapelikelaajat ja erilaiset liittimet ovat tärkeitä tuotteita ruotsalaisen konsernin valmistusohjelmassa. Cavotecilla on yhdeksän tehdasta ympäri maailmaa ja myyntiyhtiöitä 35 maassa. Suomeen Cavotec tuli vuonna 1984. Myyntiyhtiö Cavotec Finland Oy toimii Espoon Olarista käsin.

”Lähin tehdas löytyy Etelä-Ruotsista Lundista ja Norjassa on toinen”, kerto-

vat myynti-insinöörit **Mikko Boman** ja **Anders Colliander**, jotka esittelevät meille työnantajansa.

Saamme kuulla, että yrityksen aikoinaan Ruotsin kaivosteollisuudelle kehittämiä kaapelikelaajia käytetään tällä hetkellä kaikkialla maailmassa porajumboissa, rusnauskoneissa, kuormaajissa, palautuskuljettimissa, pinoajissa sekä kippivaunuissa.

”Suomen markkinat vetävät hyvin. Isot laitetoimittajat kuten Sandvik, Normet ja Konecranes ovat meille tärkeitä yhteistyöpartnereita, mutta muillakin aloilla kehitetään tuotteita, jotka vaativat uusia edistyksellisiä sähköratkaisuja. Haemme parhaillaan lisää

työntekijöitä”.

Kaapelikelaajat ovat alusta lähtien olleet yrityksen kärkituotteita.

Cavotec syntyi aikoinaan torninostureiden, satamanostureiden ja kaivoslaitteiden moottorikaapelikelaajien suunnittelun ja valmistuksen ympärille. Tänään tuotevalikoima käsittää hyvin erikoisiakin komponentteja ja tuotteita.

Tuote-esitteen mukaan Cavotec liittää tänä päivänä yhteen vähän mitä vaan.

Meille jäi mieleen Cavotecin laivojen laiturikiinnitykseen tarkoitettu MoorMaster-järjestelmä. Siinä perinteiset köydet korvataan kolmessa tasossa liikkuvilla alipainetyynyillä. ▴



MIRANET
ROCK SUPPORT - TRAFFIC SAFETY - GEOPRODUCTS

KAIVATTU KALLIOLLA - TUNNETTU TUNNELISSA

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

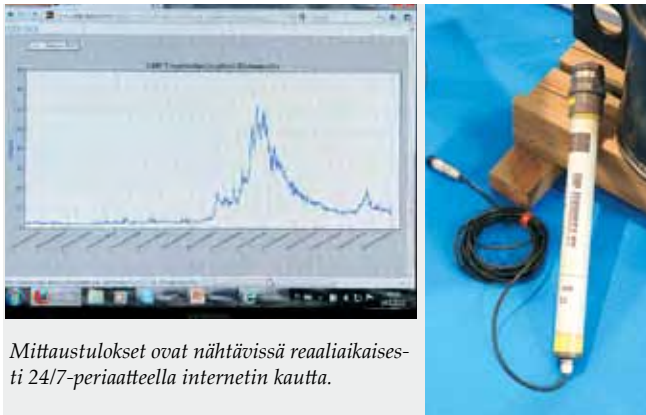



Puh. 010 6170 880 www.miranet.fi

a SAFEROAD company

Mittaus kertoo heti kaiken vedestä

Oululainen EHP-Tekniikka Oy on kehittänyt veden määrän ja laadun mittaamiseen jatkuvatoimisen järjestelmän, joka on-line antaa halutut tiedot mittauksen kohteena olevasta vedestä. Digi-tekniikan avulla järjestelmä on suorassa yhteydessä käyttäjän tietokoneeseen, mobiiliin sovellukseen tai internetiin. Automaatiojärjestelmän ansiosta systeemi reagoi välittömästi mahdollisiin poikkeaviin mittaustuloksiin. Hälytyksestä selviää myös heti mikä on vialla.



Mittaustulokset ovat nähtävissä reaaliaikaisesti 24/7-periaatteella internetin kautta.

EHP-Tekniikka Oy:n pienikokoisin, mobiili veden laadun ja määrän mittausratkaisu mahtuu vaikkapa pöytätaskuun.

Yrityksen ständillä saamme mielenkiintoisen opastuksen mittausjärjestelmän käytössä. Opastajat, EHP-Tekniikan hallituksen puheenjohtaja **Jaakko Seppälä** ja toimitusjohtaja **Risto Hiljanen** saavat meidät hetkessä vakuuttuneeksi mittausmenetelmän eduista ja käytettävyydestä.

”Mittaus tapa sopii kaikkiin kohteisiin, järvet, kosket, kavit, putket. Itse mittauslaite on niin pieni, että puoli litraa vettä riittää tulosten saamiseen”, kertoo Jaakko Seppälä.

Hänen mukaansa EHP-Tekniikan ratkaisu on ylivoimainen perinteisiin menetelmiin nähden.

”Vesinäytteiden otto ja tuloksen saaminen saattoi olla hyvinkin hidas prosessi. Kun joku oli näytteen ottanut, se oli saatava laboratorioon, jossa analyysi vei oman aikansa. Monta kättä ja monta vaihetta nostaa kustannuksia”, aprikoi hän.

Teollisuus onkin tämän huomannut, ja järjestelmä on asennettu hyvinkin erilaisiin kohteisiin.

”Asentamisen kannalta ihanteellisinta olisi asentaa järjestelmä jo investointivaiheessa. Silloin se voidaan suorittaa kustannustehokkaasti, valmiita konstruktioita rikkomatta”, huomauttaa Risto Hiljanen.

Hän nostaa myös esille mittaustulosten arvon todistusaineistona.

”Kaikki mittaustulokset arkistoidaan ja ne ovat käytävissä jälkeenpäinkin. Niiden avulla voi esimerkiksi jälkikäteen tarkistaa mikä veden laadun tila oli kunakin ajankohdaksi. Uusille kaivoksille sellainen mahdollisuus voisi olla tärkeä. Esimerkiksi Northland on ennakoivasti tällaisen tilanteen hankkimalla tarvittavan mittauslaitteiston”.

Teollisuudessa menetelmä yleistyy koko ajan. Käyttäjien joukossa erottuu yksi erikoisryhmä.

”Olemme toimittaneet yllättävän monta laitetta kalas-



Opastajamme, toimitusjohtaja Risto Hiljanen (vas.) ja hallituksen puheenjohtaja Jaakko Seppälä.

tuskunnille eri puolille maata. Yhteisenä piirteenä on, että heidän vetensä sijoittuvat isojen turvesoiden alajuoksuille. Näköjään hankinnat on tehty tarkkailumielessä”.

Sen sijaan valvontaviranomaiset eivät ole vielä uuteen menetelmään turvautuneet

”Rahasta se ei voi olla kiinni. Yksinkertaisin laite maksaa noin 2 000 euroa ja 20 000 eurolla saa jo pystytettyä kunnan mittaussysteemin”, toteaa Risto Hiljanen. ▀

FLINKENBERG
steel

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

TERÄKSET JA OSAVALMISTUSPALVELUT NOPEASTI JA AMMATTITÄIDOLLA

Laser-, plasma-, viisteplasma- ja polttoleikkaukappaleet tarvittaessa myös särmättyinä, sinkopuhallettuna ja esikoneistettuna.



Varastolaadut mm:

- XAR 400, 450
XAR 500, 600
- N-A-XTRA M700
- XAR HT
- XABO 460

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



Kaivosvedet kiinnostivat



GRUVA | MINE
Kaivos

päämiehenä on mm. amerikkalainen Pall Corporation, joka tunnetaan yhtenä maailman johtavana suodatinvalmistajana ja jonka nesteiden puhdistusvalvonnan menetelmät ovat käytössä eri puolilla teollisuutta.

Kaivosteollisuudelle Pall on kehittänyt omia suodatin- ja erotusratkaisuja. Näitä oli paikan päällä Oulussa esittelemässä Pallin kaivosasiantuntija **Tim Wright**. Hänellä riitti juttuseuraa.

Osastolla oli esillä myös Collyn muiden päämiesten tuotteita kuten UltraClean letkujen ja putkien puhdistusvälineet, Straub putki- ja korjausliittimet, WEH-pikaliittimet, Latty-teollisuustiivistet ja Flexitallic-spiraalitiivistet.

”Olemme saaneet kiittävästi uusia kontakteja. Seuraavan kerran tavataan turvallisuusmessuilla Tampereella”, toteaa **Ulla Koskinen** Collyn ständillä. ▴

Colly Company AB perustettiin Ruotsiin vuonna 1957. Vuodesta 1976 tämä teknistä kauppaa käyvä yhtiö on palvelullut Suomen teollisuutta oman tytäryhtiön kautta.

Collyn päätoimialat ovat suodatuskoneet, kiinnitystekniikka, tiivistetekniikka ja laboratoriopalvelut.

Oulussa kaivosvedet olivat päähuomiossa yrityksen osastolla. Collyn

vimelco

Mobiilikuljettimet

200 – 2000 t/h

TELESTACK

Tela-alustainen radiaaliteleskoopikuljetin

Radiaaliteleskoopikuljetin

Galvanisointi, sivuttain siirtyvä laivanlastauslaite

Tela-alustainen, takavetetty sivuttais-säteittäinen syöttökuljetin

Tela-alustainen kuljetin

TC-421R heti toimitettavissa (vapaasti Hyvinkää)

binder+co

BIVITEC aloittaa siitää, mihin muut seulat lopettavat

www.vimelco.fi

Vimelco Oy | Kerkkolankatu 30, 05900 Hyvinkää | Kiviaineskoneet: Jukka Hakkarainen, 050 4568141; Mika Lampinen, 050 4568142 |
Kierrätys- ja jätteenkäsittelytekniikan koneet: Lauri Rahikainen, 050 4568143; Max Leino, 050 4568144



*Bengt Jakobsson
(vas.), Kai
Lukander ja
Heikki Arffman.*

Benzlers tähyää kaivoksiin

Benzlers tunnetaan Suomessa parhaiten SALA:n tappivaihteista, vaihde-moottoreista, teollisuusvaihteista ja ruuvinostimista sekä huoltoystävällistä ratkaisuisistaan mm. KIBO-holkki hankaliin kohteisiin.

Tämä teollisuuden voimansiirto- ja nostoratkaisuihin keskittynyt yritys on toiminut Suomessa jo vuodesta 1976 lähtien.

”Suomessa asiakkaitamme ovat pääasiassa olleet paperi- ja selluteollisuus sekä konepajateollisuus. Tarjoamme yrityksille myös räätälöityjä huolto- ja korjausratkaisuja. Pystymme valmistamaan osia myös muiden valmistajien vaihteisiin. Benzlerin Hälsingborgin tehdas palvelee koko Skandinaviaa. Suomessa käytämme lisäksi ulkopuolisia palveluja”, kertoo **Heikki Arffman**.

Intialainen Elecon Group osti Benzlersin vuonna 2010. Elecon on Aasian johtava teollisuusvaihteiden valmistaja.

”Kaivosteollisuudesta onkin viime aikoina kehittynyt erittäin kiinnostava kohderyhmä, kun uusi omistajamme ELECON Engineering, jolla on laaja kokemus yhteistyöstä kaivosteollisuuden kanssa, tuli kuvioihin mukaan.” Tämä tarkoittaa, että valikoimassamme on perinteisten Benzlerin tuotteiden lisäksi myös ryhmään kuuluvien Eleconin ja Radiconin valmistamia tuotteita”

”Eleconin osaaminen avaa meille uusia mahdollisuuksia. Elecon on toimittanut räätälöityjä ratkaisuja moneen tarkoitukseen mm. myllyvaihteita kaivospuolelle, moniakselivaihteita terästeollisuuteen, useille toimialoille suoraan vaihtokelpoisia vaihteita, jotka vähentävät asennukseen kuluvaa aikaa

jne. Niistä voi kehittää sovelluksia asiakkaiden tarpeita varten” sanoo Heikki Arffman

Ständillä heillä on käymässä emoyhtiön **Bengt Jakobsson**, joka toimii alue-myynnipäällikkönä Örebrossa.

Veljekset Arne ja Bengt Benzler perustivat kauppayhtiö Benzler & Co:n

Malmössa vuonna 1944. Oma tuotanto lähti liikkeelle Sala-tappivaihteesta, josta kehittyi menestystuote. Vaihde-moottorit, kierukkavaihteet ja ruuvinostimet ovat teollisuusvaihteiden rinnalla tärkeitä tuoteryhmiä

Tänään Benzlers on osa globaalia konsernia! ▲

OMS OULU
MINING
SCHOOL

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

SUSMP'12

International Conference on
SUSTAINABLE MINERAL PROCESSING

University of Oulu
10-13 December
2012

Minipilot-equipment

POHJOIS-POHJANMAA
Council of Oulu Region

BUSINESS OULU

Oulumining.fi

Mitkä ovat toimivan kaivoksen tuntomerkit?

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

Tähän kysymykseen haettiin ainakin osavastausta seminaarissa, jonka POHTO yhdessä Oulu Mining Schoolin ja Oulun yliopiston kanssa järjesti Hietasaaren koulutuskeskuksessaan osana Oulun toukokuista kaivostapahtumaa.

Seminaarin otsikkona oli ”Toimivan kaivoksen ympäristön hallinta – maa, vesi ja ilma”.

Päivän aikana kartoitettiin minkälaisen haasteiden eteen yritykset joutuvat pyrkiessään hoitamaan ympäristöasiansa vaatimusten mukaisesti sekä etsittiin teknologiasta ratkaisuja näiden haasteiden voittamiseksi.

Seminaarin kohderyhmänä oli alan eri toimijoiden ympäristö- ja turvallisuusasiantuntijat. Osanottajalistan ammattinimikkeistä päätellen oikea ryhmä löytyi.

Listan mukaan alan keskeiset toimijat olivat melko tasapuolisesti edustettuina. Viidestäkymmenestä osanottajasta noin puolet edusti kaivoksia tai kaivosklusteriin lukeutuvia yrityksiä. GTK, Tukes ja Lapin ely-keskus olivat mukana monen henkilön voimin. Koulutussektorin puolta piti vahva kaarti Oulun yliopistosta, ja ammattikorke-

koulujen edustajat. Oikeastaan joukosta puuttuivat ainoastaan ne tahot, jotka julkisuudessa ovat pitäneet eniten ääntä kaivannaisteollisuuden ympäristöhallinnasta.

Päivän kahdessa ensimmäisessä luennoissa syvennyttiin kaivannaisalan kasvukipuihin. Peilattiin alan osaamis- ja koulutustarpeita.

Kaivannaisteollisuus ry:n emeritus puheenjohtaja **Olavi Paatsola** esitti **Antti Pihkon** johtaman Vuoriklusterin koulutusryhmän tuoretta työvoimatarveanalyysia. Siinä kaivosfirmat, urakoitsijat, laitevalmistajat ja konsultit arvioivat alan työvoimatarpeen kymmenen vuoden tähtäyksellä. Kyselyn mukaan vuoteen 2022 mennessä ala tarvitsee 5 600 uutta ammattilaista; 4100 työntekijää, 692 toimihenkilöä ja 808 ylempää toimihenkilöä. Ylempien toimihenkilöiden tarve jakautuu ammattiryhmittäin: geologia 191, louhinta 187, rikastus 213, kunnossapito 89 ja muut 128.

Todellinen tarve on tätä suurempi, sillä viranomaiset ja oppilaitokset eivät olleet mukana kyselyssä. Toinen huomioon otettava seikka on, että Pohjois-Ruotsin malmikentät tarvitsevat lähivuosina 3000–5000 kaivosammattilaista lisää ja imu ulottuu vahvana Suomenkin puolelle.

Oulu Mining Schoolin johtaja, tutkimusprofessori **Leena Yliniemi** esitti vuorostaan minkälaiset paineet alan li-

sätyvoimatarve aiheuttaa yliopistoille ja ammattikorkeakouluille. Esityksessään hän vertaili kaivosalan yliopistotasoisien ja AMK-tasoista lisätyövoimatarvetta vuonna 2022 tämän hetkiseen koulutustarjontaan. Tarjonnan arvioinnin perustana oli viidelle yliopistolle ja seitsemälle ammattikorkeakoululle tehty suorakysely.

Mukana olivat geologian osalta Helsingin yliopisto, Oulun Yliopisto/Oulu Mining School ja Nordic Mining School, Turun yliopisto ja Åbo Akademi.

Geofysiikka: Helsingin yliopisto ja Oulun yliopisto (Oulu Mining School)

Georakentaminen: Aalto-yliopisto
Prosessi/rikastus/kierrätys: Oulun yliopisto (Oulu Mining School), Aalto-yliopisto

Ammattikorkeakoulut: Kajaani, Kemi-Tornio, Rovaniemi, Kokkola, Kuopio, Lappeenranta, Tampere.

Vertailun mukaan lisää koulutuspaikkoja tarvitaan kautta linjan. Suurin paine kohdistuu prosessi- ja rikastusinsinöörien koulutukseen, johon tarvitaan yli 200 lisäpaikka. Lähes samaa luokkaa on tarve kalliorakentajien ja geologien kohdalla.

Lähtökuopissa: Erkki Peltola (vas.), Olavi Paatsola, Riitta Keiski ja Leena Yliniemi.



AMK-puolella tarvitaan lähes 700 uutta koulutuspaikkaa.

Leena Yliniemi antoi myös kattavan kuvan Oulun yliopiston ja Oulu Mining Schoolin alalle tarjoamista koulutusmahdollisuuksista.

Professori **Riitta Keiski**, Oulun yliopiston Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, kävi kaivostoiminnan ilmanpäästöjen kimppuun todeten ilmanpäästöjä syntyvän jokaisessa kaivostoiminnan vaiheessa aina malminetsinnästä alkaen. Itse kaivostoiminnassa käsitellään ja siirretään valtavia määriä materiaaleja, jolloin ilmaan pääsee erilaisia partikkeleita. Hiukkasongelmat kuuluvat kaivostoimintaan. Toinen ongelmavyöhyte ovat kaasumaiset päästöt. Niiden alkulähteinä ovat lähinnä moottorit, räjähdyskasetit ja rikastuslaitokset.

Keiskin mukaan rikki on kaivostoiminnassa keskeinen ympäristö- ja kestävyysaaste.

Esityksessään hän toi esille miten katalyyttisiä materiaaleja ja katalyyttisiä menetelmiä voidaan käyttää poistokaasujen puhdistuksessa.

Tekesin **Ritva Heikkinen** esitteli Tekesin Green Mining -ohjelman, jonka yhtenä tavoitteena on nostaa suomalainen mineraalialan tutkimus maailman huipulle. Tammikuussa 2012 ohjelman puitteissa oli käynnissä 13 tutkimushanketta. Seitsemän yrityshanketta on käynnissä. Ko. yritykset ovat: Normet, Talvivaara, Allu Finland, Metso Minerals, Mustavaaran kaivos, Miilux ja Endomines.

Tutkija **Raisa Neitola**, GTK Mintec kertoi, että kaivosteollisuuden ja kiviainesprosesseissa syntyvät arseeniyhdisteet voivat lisätä ympäristön arseenipitoisuutta. Ne aiheuttavat myös aasteita itse kaivostoiminnalle.

Tekesin Green Miningin Arsenal-ohjelmassa haetaan keinoja miten arseeni saadaan hallintaan. Hankkeessa ovat mukana GTK, VTT ja TTY ja yrityspuolella Outotec, Kemira, Ekokem-Palvelu sekä kaivosyhtiöt Agnico-Eagle, Nordic Mines, Pyhäsalmi Mine, Yara ja Mondo Minerals.

Talvivaaran tutkimuspäällikkö **Jouni Pakarinen** toi seminaarille casen elävästä kaivoselämästä otsikolla "Rikkivedyn käyttö sekä poistokaasujen puhdistusmenetelmät Talvivaaran prosessissa".

Nordkalkin **Anne-Marie Aurola** teki selkoa kalkkituotteiden käytöstä rikastusprosessissa ja kaivosvesien käsittelyssä. Kaivosvesien käsittelyn kohdalla hän ennusti, että vesien kierrättäminen tulee kasvamaan, silloin kalkista on apua.

Myyntipäällikkö **Juha Kokko**, Kemi-

ra, Oil & Mining, kertoi Kemiran kehittämistä ratkaisuihin vesien käsittelyssä painopisteen ollessa kaivosteollisuudessa. Suomessa Kemiralla on näissä kysymyksissä läheinen yhteistyö VTT:n ja Outotecin kanssa. Esityksensä hän kiteytti loppulauseeseensa: "There isn't mining without water".

Outotecin vesiasiantuntija **Tuomas van der Meer** jatkoi samaa teemaa otsikolla "Kaivosteollisuuden vesienkäsittelyn haasteet ja prosessiratkaisu". Niiden osalta puhuja totesi, että jokainen kaivos on erilainen myös vesienkäsittelyn osalta. Ongelmalliset yhdisteet kaivos- ja metalliteollisuuden vesissä ovat kuitenkin samanlaisia, joten ratkaisuissakin ollaan tutuilla poluilla. On kuitenkin varauduttava siihen, että vaatimukset mataliin pitoisuuksiin ja hankalien ionien, kuten sulfaatin ja nitraatin, poistamiseen lisääntyvät. Tämä tarkoittaa, että "veden hinta" nousee.



Piia Viitanen vastasi seminaarin käytännön järjestelyistä. Ilkka Nykänen toimi puheenjohtajana.

Päivän puheenjohtajana toiminut Suomen Kivikeskuksen ja Stone Pole Oy:n toimitusjohtaja **Ilkka Nykänen** vei lopuksi seminaarin uusiin sfääreihin. Esitelmässään hän pohti miten kaivostoiminta istuu biosfäärialueella.

Pohjois-Karjalan biosfäärialue perustettiin vuonna 1992. Alueella toimii useampi kaivos. Kaivosten toimintaan suhtaudutaan hyvin pragmaattisesti; kaivoksen sijainnin määrää aina mineraalivaranto ja toiminta kestää niin kauan kun mineraalien louhiminen ja mahdollinen rikastustoiminta on kannattavaa.

Kanadalaisen alumiinintuottajan Alcoan biodiversiteetti-ohjelmaa hän käytti esimerkkinä siitä, että kaivosteollisuus pystyy aina sopeutumaan toimintaympäristöönsä. Kuva, jossa pikku tyttö Juukan kivikeskuksen aulassa pyörittää maapalloa, jäi seminaaria symbolisoivana mieleen. "For the next generation!" ▀

Yrityksillä vahva tahtotila



"Tämäkin seminaari osoitti, että yrityksillä on voimakas tahto toimia ympäristöä vahingoittamatta", toteaa POHTOn kehittämisjohtaja **Erkki Peltola** seminaarin pääisäntänä.

Peltolan mukaan menestyvä liiketoiminta pysyy peruslinjana yritysten koulutuskeskityksessä, mutta yhä useampi yritys näkee ympäristöasioiden huomioimisen ja moitteettoman hoidon keinoina edistää yrityksen kilpailukykyä. Henkilöstön turvallisuus on toinen aihe, jota yritykset tänään pitävät ensiarvoisen tärkeänä.

"Arjen tekeminen on aina ollut POHTOn koulustoiminnan perustana. Lakien seuranta ja turvallisuus ovat osa yritysten arkea", sanoo Erkki Peltola.

POHTOn toiminnan hän määrittelee seuraavaan tapaan.

"Tehtävämme on tarjota yrityksille mahdollisuus pohtia yhdessä teollisuuden ja yhteiskunnan kehitysvaiheita ja ratkaisuja parhaiden asiantuntijoiden johdolla. Yleensä asiantuntijoiden mukaan saaminen ei tuota vaikeuksia. Tosiasiaan on, että luennon pitäminen antaa luennoitsijalle vähintään yhtä paljon kuin kuulijalle".

Kaivosbuumin myötä vuoroiteollisuuden asema on korostunut entisestään POHTOn ohjelmatarjonnassa.

Esimerkkinä Erkki Peltola mainitsee Mine Rescue Program -kehitysohjelman, jossa paneudutaan kaivosten turvallisuus- ja pelastussuunnitteluun. Ohjelmaa toteutetaan yhteistyössä Työterveyslaitoksen kanssa.

Toinen tärkeä yhteistyöhanke on Oulu Mining School, jossa POHTO on ollut mukana alusta lähtien vastaten mm. työnjohtokoulutuksesta. POHTOilla on entuudestaan vankka kokemus teollisuuden työnjohtajakoulutuksesta. Siitä on laadittu yhdessä kaivosalalle soveltuva malli.

"Siinä turvallisuus ja yhteistyö viranomaisten kanssa ovat tärkeitä osa-alueita", toteaa Erkki Peltola. ▀

Martti Tiurin ansiot tutkijana huomattiin jo varhain myös maamme rajojen ulkopuolella. Martti Tiuri toimi TKK:n radiotekniikan professorina vuosina 1962–1989. Toisen erillaisen uran hän aloitti vuonna 1983, kun hänet Kokoomuksen edustajana valittiin eduskuntaan. Kansanedustajana hän toimi vuoteen 2003 saakka. Eduskunnassa hän tuli tunnetuksi tietoyhteiskunnan ja modernin Suomen puolestapuhujana.



Martti Tiurilla on asiaa

Tekstit ja kuvat **Bo-Eric Forstén**

Hänen suoraan asiaan käyvät mielipiteensä eivät aina miellyttäneet kaikkia piirejä. Martti Tiuri osallistuu edelleen terävine kynineen suomalaiseen yhteiskuntadebattiin. Tapasimme tämän ikinuoren yhteiskuntavaikuttajan työhuoneessaan Aalto-yliopiston sähköosastolla, ja saimme hänen mielipiteensä muutamaa ajankohtaiseen kysymykseen.

Miten suomalainen hyvinvointiyhteiskunta jaksaa?

”Ei erityisen hyvin. Vientiä ei ole saatu vetämään ja samalla kasvatetaan tuontia tuotteilla, jotka eivät ole välttämättömiä elämisen kannalta. Tiedetään kyllä, mitä hyvinvointivaltioon kuuluu, mutta ei ole mietitty, mitä sen hankkimisen eteen pitäisi tehdä.”

Mikä on pahin puute?

”Ei ymmärretä, että viennin kasvu vaikuttaa suoraan työllisyyteen”.

Mistä viennin kasvu on haettava?

”Osaamisesta ja erikoistuotteista. Kulutustavaroiden valmistaminen ei

ole pienen maan asia. Emme pysty kilpailemaan isojen kanssa, meiltä puuttuvat markkinat. Pietarin läheisyys voi olla joissakin tapauksissa avuksi, mutta totuus on, että menestyvän kuluttajatuotteen valmistus siirtyy ennemmin tai myöhemmin kustannus- ja kilpailusyistä lähemmäksi markkinoita”.

Mitä tämä edellyttää yrityksiltä?

”Jatkuvaa uudistumista. On oltava ajan tasalla siitä, missä kehitys kulkee sekä markkinoilla että tutkimuksessa”.

Pärjäävätkö yritykset omin päin?

”Eivät. Valtiovallan asia on luoda oikeat puitteet panostamalla koulutukseen ja tutkimukseen. Tekesin perustamisella vuonna 1983 oli ratkaiseva merkitys siihen, että Suomesta tuli huipputekniikan maa”.

Miksi Suomi ei enää sitä ole?

”Valitettavasti poliitikot ajattelivat 2000-luvulle tullessa, että asiat on saatu niin hyvälle mallille, että ne pyörivät itsestään. Lähdettiin leikkaamaan määrärahoja. Perustutkimus kärsi ja siitä on

sitten tultu alaspäin”.

Olette huolissanne teknillisten yliopistojen kehityksestä. Minkä arvosanan annatte koululaitokselle?

”Peruskoulun osalta opetus on OK, mutta lukioiden osalta ollaan jo hakoiteilla. Matematiikka ja luonnontieteet voidaan valita pois. Samalla oppilaan yliopistokelpoisuus rajoittuu merkittävästi. Tekniikan yliopistot on 2000-luvulla laiminlyöty. Laboratoriot ovat museoituneet ja opettajia puuttuu. Kansainvälisessä laatuarvioinnissa ne ovat pudonneet AAA-luokasta C-luokkaan”.

Miten hyvin eduskunta pystyy ohjaamaan teknologista kehitystä?

”Pulmana on, ettei eduskunnasta löydy monta tekniikkaa ja teknologiaa ymmärtävää edustajaa. Poliitikot vie-roksuvat alan tietoa.”

Onko eduskunta muuttunut teidän ajoiltanne?

”Tullessani eduskuntaan isossa sällissäkin käytiin mielenkiintoisia kes-

kustelija oikeista asioista. Tänäkin tun-
tuu välillä siltä kuin asiakysymykset
olisivat saaneet väistyä viihteen tieltä.
Sama kehitys on tapahtunut lehdistön
puolella. Asiallista ja käyttökelpoista
tietoa asioiden kulusta on tänään usein
vaikeaa saada”.

Miten tiedemiehet suhtautuvat poli- tiikkaan?

”Tiedemiehet eivät hamua valtaa
vaan tietoa”.

Onko brändi-työryhmästä hyötyä?

”En jaksa uskoa. En ymmärrä, että
puhutaan luomusta brändin osana
maassa, jossa sadon saanti ei ole itses-
tään selvyyksiä joka vuosi. Minä en osta
luomutuotteita, ne aiheuttavat luonnol-
le enemmän haittaa kuin muu ruoka, ja
kuluttavat enemmän resursseja”.

Mitä ajattelette ilmastomuutoksesta?

”En usko siihen. En kiellä, että ih-
minen on omalla toiminnallaan aihe-
uttanut muutoksia elinympäristöönsä,
mutta niiden vaikutukset ovat kuiten-
kin marginaalisia. En hyväksy, että il-
mastohaukat ovat asettaneet itseänsä
maailmankaikkeuden keskipisteeseen
auringon tilalle. Aurinko on tähän asti
säättänyt elämää maapallolla ja niin se
tekee vastedeskin”.

Onko tästä todisteita?

”Suomen Lapista on järvien poh-
jamudista löytynyt tuhansia vuosia
vanhoja puita alueilta, joilla puita ei
nyt kasva. Niistä on leikattu kiekkoja,
joiden vuosirenkaista eli lustoista on
voitu lukea, miten puu on kulloinkin
kasvanut. Luston ikä saadaan vuoden
tarkkuudella. Luston paksuus ilmaisee
kasvukauden lämpötilan. Lustossa ole-
van radiohiilen määrä ilmaisee auringon
aktiivisuuden luston kasvun aika-
na, sillä aktiivinen aurinko suojaa maa-
palloa kosmiselta säteilyltä. Havainnot
osoittavat, että ilmasto on lämpimämpi
auringon ollessa aktiivinen ja viileä
rauhallisen auringon aikana”.

Kuinka tällainen ristiriitainen tilanne on ilmaston kohdalla päässyt synty- mään?

”Yhdysvalloissa syntyi 1970- ja
1980-luvuilla kansanliike puhtaan ven-
den ja puhtaan ilman puolesta. Liike
sai paljon hyvää aikaan ja kasvoi kas-
vamistaan. Koneisto haki uusia kohteita
ja löysi ilmastosta sellaisen. Puuhami-
ehet laativat perusteluita ja rakensivat
teorioita, joita toivat tiedemiesten
arvioitavaksi. Kysymykseen onko asia
näin, tiedemiehen kuuluu vastata, ettei
hän osaa suoralta kädeltä sanoa. Kun

seuraavalla kerralla kysytään, onko
todennäköisesti näin, tiedemies ei voi
kieltää etteikö näin voisi olla. Silloin
ollaan jo pitkällä. Kun tarpeeksi kauan
toistaa samoja väittämiä, niistä tulee
tosiasioita kuten tapahtui Rion koko-
uksessa 1992. Siinä vaiheessa, kun tieto
politisoituu, tieteellä ei enää ole paljon
sanan sijaa. Näin tässä on käynyt”.

Eikö tällaista asiaa ole voitu ratkaista tiedemiesten kesken?

”Tiedemiehiä on moneen lähtöön
ja jokaisella on oma taustaryhmänsä.
Todettakoon tässä yhteydessä, etteivät
ilmastontutkijat seurustele puulusto-
tutkijoiden kanssa”.

Miten näette uusiutuvien energia- muotojen esiinmarssin?

”Niiden käyttöönottoa on nopeutettu
väärin perustein. Toistaiseksi toteutta-
misen haitat ja kustannukset ovat kau-
kana niiden tuottamasta hyödystä”.

Olette julkaissut viisi tulevaisuuteen katsovaa kirjaa. Vieläkö tulee lisää?

”Luulen, että vähitellen on aika lait-
taa oma elämä kansiin. Otsikko on jo
valmiina: ”Elämäni sellaisena kuin ha-
luan muiden sen näkevän”. ▶

Piilaakso täynnä lehmii

Martti Tiuri oli 1950-luvun puolivälissä
vuoden verran jatko-opiskelijana Stanfordin
yliopistossa Kaliforniassa Fulbright-stipen-
diattina.

”Yliopisto omisti Piilakson alueen. Siihen
aikaan Piilaakso oli vielä enimmäkseen leh-
mien valtakuntaa. Niitä oli paljon. Yrityksistä
Hewlett Packard ja Lockheed olivat tosin jo
ensimmäisinä paikalla”.

Siltä ajalta Martille on jäänyt mieleen epi-
sodi todisteena siitä, että matkailu avartaa:

”Meitä oli kuusi suomalaista jotka teimme
joululomalla automatkan Meksikon puolelle.
Matkanteko meinasi tyssätä rajalla, kun
meksikolainen tullivirkailija ei päästänyt
meitä läpi. Mies ei ymmärtänyt englantia,
mikä pahensi tilannetta. Apuun tuli kuitenkin
pikkupoika, joka osasi kieltä. Hän selitti, että
näin joulun alla virkailija odotti saavansa
joululahjan. Virkailija sai lahjansa ja matka
jatkuu”. ▶

Radiotekniikan professori kasvoi ilman sähköä

**Martti Tiuri, s. 1925, kasvoi perheen maatilalla Marttilassa lähellä Koski Tl:n
kunnan rajaa. Maanviljelyn ohella Eeli-isä toimi poliisina Kosken kirkonky-
lässä, jonne oli matkaa 11 kilometriä. Tilalla ei ollut sähköä eikä puhelinta,
mutta tämä ei elämänmenoa haitannut. Lapsuudestaan Martilla on hyviä muis-
toja. Kotitila tarjosi hyvän kasvualustan hänen tekniikan kiinnostukselleen.**

”Ensimmäinen tekniikkaan liittyvä
muistikuvani on siitä, kun isä rakensi
navettaan lehmille juottojärjestelmän.
Se toimi niin, että vedenpinta pysyi
samalla tasolla kaikissa juomakupeis-
sa. Muistan, että seurasin asentamista
tarkkaan. Ikää minulla oli 3–4 vuotta”.

Ensiaskelensa tekniikan tiellä Mart-
ti otti, kun hän löysi hylätyn heilurikel-
lon ja onnistui korjaamaan sen.

Isän auto oli myös nuoren miehen
kiinnostuksen kohteena.

”Isä taittoi työmatkansa enimmäk-
seen polkupyörällä, mutta hän omisti
myös auton. Siitä muistan päällimmäi-
senä, että alkuperäinen kangaskatto oli
korvattu puisella rakennelmalla”.

Kansakoulun Martti kävi Kosken
Verhon kylässä.

”Meitä oli kuusi poikaa luokallani.
Suoriudumme alakoulusta muutaman
viikon kurseilla kahtena vuotena. Sen
jälkeen nautimme yhteisopetuksesta
kaikkien muiden luokkien kanssa sa-
massa luokkahuoneessa. Toinen puoli
laski ja kirjoitti, toinen nautti opetusta.
Salissa oli yhtä aikaa yhteensä 25–30
oppilasta. Siinä oppi keskittymään
omiin asioihinsa. Eikä koulussakaan
ollut sähköä”.

Näiltä ajoilta Martti muistaa pelin,
jonka hän kehitti yhdessä toisen oppi-
laan kanssa.

”Meille jaettiin koulussa karttakirjat
ja haimme niistä paikannimen, joka
toisen sitten piti löytää mahdollisim-
man nopeasti. Tällä tavoin maantie-
don tuntemuksemme vahvistui. Kun

koulun opettaja sitten kerran ryritti tehdä Grönlannin Norjan alusmaaksi, en voinut olla häntä korjaamatta, ja siitä minulle kehittyi sitten jonkinlainen maine”.

Syksyllä 1938 Martti lähti oppikouluun Turkuun.

”Olin meidän kylässämme ensimmäinen oppikouluun lähtijä. Lähtö oli äidin ansiota. Hän oli kouluttanut itsensä meijerin isännöitsijäksi ja oli sitä mieltä, että koulutus antaa hyvän perustan elämälle. Äiti oli kotoisin Turusta, ja pääsin mummin luo asumaan. Hänen asunnostaan löytyi kyllä sähköä, mutta puhelinta hänellä ei ollut. Kotiin pääsin käymään kerran kuussa”.

Koulu, Turun toinen lyseo, oli Martin mielestä ihan mielenkiinnenevä, joskin tekniikan opetus jäi melko vähin.

”Fysiikan tunneilla tehtiin kyllä kokeita kipinöitä aikaansaavan sähkökoneen kanssa, mutta opettaja oli enemmän kiinnostunut matematiikasta, ja onneksi hän sai minutkin innostumaan”.

Tavisodan sytyttyä 1939 koulunkäyntiin tuli pakollinen tauko. Tilanne toistui jatkosodan sytyttyä syksyllä 1941.

Syksyllä 1943 Martti sai 17-vuotiaana kutsun armeijaan. Sotilaskoulutuksensa hän sai Tuusulassa, jossa kansanopisto toimi koulutuskeskuksena.

”Lähtöpäivä rintamalle on helppo muistaa. 4.4.44. meidät lastattiin junaan ja matka itärintamalle alkoi. Menimme aseisiin Paateneessa Seesjärvellä. Tehdävämme oli pitää järven vastakkaiselle rannalle majoittunutta vihollista silmällä. Se oli melko rauhallista aikaa. Jokunen valoraketti näkyi taivaalla silloin tällöin”.

Tilanne tulisi kuitenkin muuttamaan, mutta silloin Martti oli jo muualla, sotasairaalaissa.

”Olin saanut pääsiäiseksi lomaa ja pääsin kuorma-auton kyydissä Karhumäelle. Maasto oli suoperäinen ja tiet olivat melko olemattomia. Jouduimme monessa paikassa mudassa kahlaten työntämään autoa, ja siinä välissä palelimme lavalla. Sain keltataudin ja jouduin sotasairaalaan”.

Martin sairastaessa hänen kompaniansa oli siirretty Ilomantsin Korpielkään puolustuslinjoja rakentamaan.

”Siellä kaivettiin ja kaadettiin puita esteiksi ristiin rastiin aina siihen saakka kun välirauha astui voimaan. Vetäydymme ja alue jäi viholliselle”.



Tässä vaiheessa kaikki 1925 syntyneet komennettiin Lappiin saksalaisia häätämään. Kemin ja Oulun välinen huoltokeskus tuli Martin uudeksi toimipaikaksi.

”Joulukuussa 1944 tuli käsky, että kaikkien oppikoulun käyneiden tuli lähteä kotiin jatkamaan opintoja. Siihen minun sotani päättyi”.

Keväällä 1945 Martti kirjoitti ylioppilaaksi.

”Sotien takia koulunkäyntini jäi melko vähin, kuusi vuotta kansakoulua ja viisi vuotta pätkittäistä oppikoulua”, toteaa Martti.

Tämän vajeen hän tulisi kuitenkin nopeasti täyttämään. Edessä oli tie professoriksi.

”Tiesin, että halusin opiskella radiotekniikkaa. Kiinnostus oli tarttunut minuun serkkupojalta, joka oli radioinsinööri ja radioamatööri. Äiti halusi minun lähtevän opiskelemaan Tampereelle. Hän oli laskenut, että sieltä valmistuu nopeammin ja pääsee nopeammin ammattiin kiinni. Kaikki kaverini olivat kuitenkin lähdössä TKK:lle, joten sinne minäkin hakeuduin”.

Martilla on hauska muisto siitä, miten hänen alan valintansa otettiin vastaan kotikonnuilla.

”Kertoessani, että lähdän radiotekniikkaa opiskelemaan, joku paikalla olleista kyseenalaisti valintani toteamalla, että löytyyköhän nyt niin paljon radioita korjattaviksi”.

Opiskeluissa Martti piti vauhtia. Vuonna 1942 hän oli ensimmäisen kerran elämässään käyttänyt puhelinta. Vuonna 1948 hän toimi puhelintekniikan assistenttina TKK:n Heikkovirtatekniikan laboratoriossa.

Valmistuttuaan DI:ksi vuonna 1950

Martti Tiuri aloitti tutkimusinsinöörinä VTT:llä.

”Siihen aikaan suurvaltojen ohjuksia rupesi yhä enemmän näkymään taivaalla. Ne lentäisivät myös Suomen ylitse, ja puolustusvoimat olivat kiinnostuneet siitä, millä tavoin ne pystyisi havaitsemaan”.

VTT lähti yhteistyössä puolustusvoimien kanssa tutkimaan asiaa. Kun todettiin, että kohteet olivat käytössä oleville tutkille liian pieniä ja antennit liian heikkoja, päätettiin tutkia olisiko mahdollista havaita ohjusten ionisääriin mahdollisesti aiheuttamia jälkiä.

Tarkoitusta varten rakennettiin isolla antennilla varustettu tutkalähetin Tapiolaan

ja vastaanottoasema Porolaan. Näiden avulla pystyttiin toteamaan, että jotain siinä näkyy, piti vaan päätellä mitä.

Apua saatiin Helsingin yliopistolta. Neuvostoliiton laukaisemat satelliitit kiersivät maapalloa ristiin rastiin ja niiden liikkeitä oli tarkkaan seurattu Helsingin yliopiston toimesta Jokioisten havaintoasemalla. Yliopistolla oli tarkat aikataulut siitä milloin ne missäkin kulkivat.

”Vertasimme omia havaintojamme yliopiston aikatauluihin ja huomasimme, että ne täsmäsivät parin minuutin heitolla suuntaan tai toiseen. Päätelimme, että satelliitit saavat aikaan ionivannan, joka näkyy tutkassa”.

Martti väitteli aiheesta tohtoriksi vuonna 1960. Alan lehti julkaisi Martin kirjoittaman tutkimusraportin ja tämä toi Martille kutsun Ohion State Universityn vierailevaksi professoriksi.

”Olimme Suomessa miettineet mistä plus miinus heitot satelliittien tutkavainnoissa johtuivat. Ohiossa älysin, että satelliitin liikkeen suunta on ratkaiseva. Kun kohde on matkalla pohjoiseen, se työntää ionivannaa edellään, ja kun kohde on matkalla etelään ionivanna seuraa perässä”.

”Amerikkalaisia harmitti selvästi, että he olivat jääneet jälkeen satelliittien lähettämisessä avaruuteen. On kuitenkin huomattava, että jo heidän ensimmäinen satelliittinsa palveli tiedettä. Neuvostoliitossa taas ei oltu niinkään kiinnostuneita tieteestä, vaan siellä toimitettiin enemmän sotilaallisten tarkoitusten pohjalta”.

Suomen avaruustoiminnan pioneereihin lukeutuva Martti Tiuri nimitettiin vuonna 1962 Teknillisen korkeakoulun radiotekniikan professoriksi. ▀



LAIVAN KULTAKAIVOS RAAHESSA

- Laivan kultakaivos vihittiin käyttöön 16.8.2012
- Malmivarat toukokuussa 2012; 16.9 Mt @ 1.6 g/t Au
- Tom Söderman uusi kaivoksen johtaja ja Virve Heikkinen uusi ympäristöpäällikkö
- Emoyhtiö Nordic Mines AB listattu Tukholman pörssissä

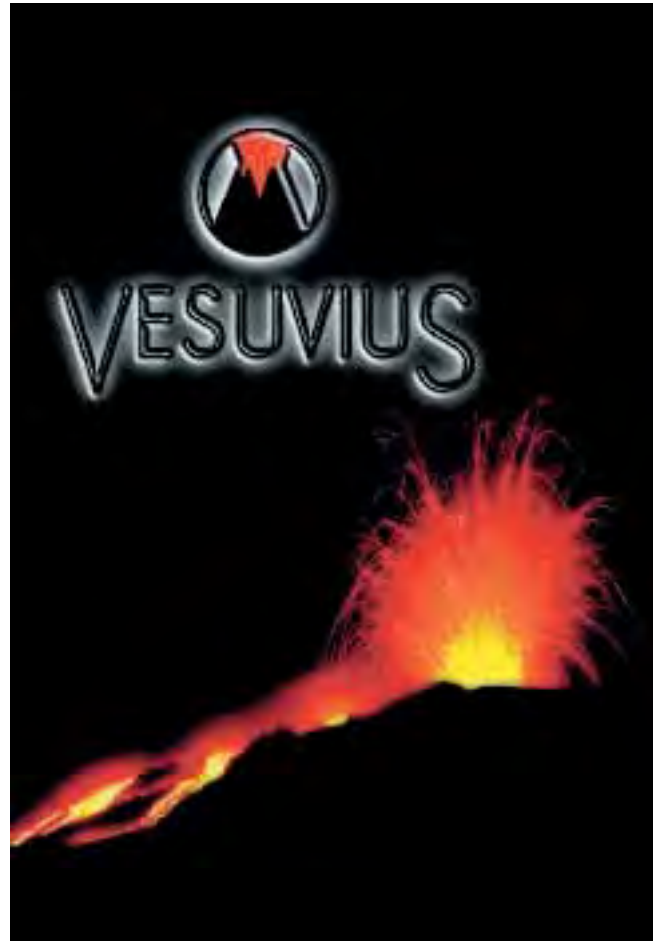


Laivan kultakaivos:

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

Malmineitsintä:

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



Kaivosteollisuuden uudet kansainväliset ammattimessut Tampereella



11.-12.9.2013
Tampereen Messu-
ja Urheilukeskus

EuroMining 2013

Kansainväliset EuroMining-messut kokoavat kaivosteollisuuden ammattilaiset ensimmäistä kertaa Tampereelle. Uusi tapahtuma tarjoaa kovassa nousuuhdanteessa olevan alan toimijoille odotetun foorumin luoda kansainvälisiä kontakteja, esitellä alan uutuuksia ja keskustella tulevaisuuden ratkaisuista. Messuille houkutellaan mukaan myös ulkomaisia kaivosalan toimijoita. EuroMining-messut toteuttaa Tampereen Messut Oy yhteistyössä Vuorimiesyhdistys ry:n ja Tekesin Green Mining -ohjelman kanssa.

Green Mining näkyvänä teemana

EuroMining-messut tarjoavat hyvän tilaisuuden tuoda esille Green Mining -ajattelua ja innostaa yrityksiä mukaan kaivosteollisuuden vahvaan kasvuun. Tekesin käynnistämän Green Mining -ohjelman päämääränä on nostaa Suomi vuoteen 2020 mennessä kaivosalan ekotehokkuuden edelläkävijäksi. Ohjelman pääteemat ovat mineraalivarannot sekä huomaamaton ja älykäs kaivostuotanto.

www.euromining.fi

Lisätietoja: Tampereen Messut Oy, puh. 0207 701 200



Tekniikan koulutuksen tila Suomessa

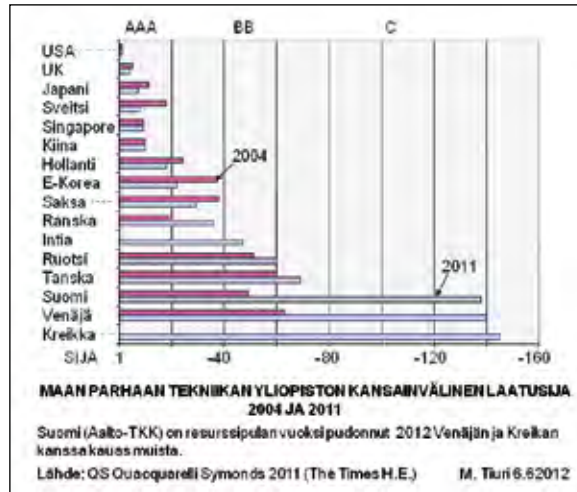
Professori (emer.) **Martti Tiuri**

Suomea pidetään korkean koulutuksen maana, mutta se on historiaa. 1990-luvun lopulla Suomen tekniikan yliopistot olivat maailman johtavia erityisesti ICT-alalla. Kansainvälisissä arvioinneissa ne olivat lähellä AAA-luokkaa. 2000-luvulla Nokian menestys ja investoinnit tutkimukseen aiheuttivat harhakäsityksen, että tekniikan yliopistot pärjäävät vähemmälläkin resursseilla. Opettajia ei lisätty, vaikka opiskelijoiden määrä oli kasvanut. Laboratoriot muuttuivat museoiksi. Tekniikan yliopistot ovat pudonneet C-luokkaan. Mitä on tehtävä?

Suomi on viennistä riippuva maa. Viennin osuus bruttokansantuotteesta on ollut noin 40 %. Vienti on pääosin tekniikan huippuosaamiseen perustuvia investointitavaroita. Osaamiskilpailukyky on avainasemassa. Kulutustavaroitten vienti on vähäistä johtuen pääkulutusmarkkinoiden etäisyydestä. Kulutustuotteiden valmistusta siirtyy sinne, missä kuluttajia on paljon. Näin on käynyt mm. kännyköille kun niistä tuli tavansaia kulutustavaroita.

Suomi on riippuvainen myös tuonnista. Globalisaation vuoksi suuri osa hyvinvointiyhteiskunnassa tarvittavista kulutustuotteista ja palveluista saadaan edullisesti ulkomailta. Jos vienti ei kasva, ostovoiman lisääminen kasvattaa tuontia ja velkaa. Vienti maksaa tuonnin. Tuonti tarjoaa runsaasti työpaikkoja myynnissä, huollossa jne., joten vienti määrää työllisyyden. Kansainvälisen taantuman vuoksi viennin vajeus on noin 20 mrd euroa. Elintasomme riippuu tekniikan osaamisesta.

Viennin kasvun perusedellytys on osaamiskilpailukykyyn parantaminen. On investoitava tekniikan ja luonnontieteiden yliopistojen perustutkimukseen ja tohtorikouluihin. Perustutkimus tuottaa innovaatioiden pohjaksi uutta tietoa, perustutkimukseen nojaava opetus pysyy tekniikan kehityksen tasalla ja valmistuneet toimivat uuden tekniikan siirtäjinä yrityksiin ja yhteiskuntaan. Tason



	TKK	ETH
TOHTORIKOULUOPISKELIJOITA (PALKATTUJA) LISÄTTÄVÄ		
TRI KOULUOPISK. (PALKATTUJA) NYT	130	3000
LISÄKSI NOIN 800 HANKEVAROILLA		
TAVOITE TRI KOULUOPISK. (PALKATTUJA)	1300	
TRI OPISK. OSUUS DI OPISK. NYT	2 %	23 %
TAVOITE	19 %	
OPETTAJIEN LISÄYS (TRI KOULUN OPISK. OVAT OPETTAJIA)		
NYT AKTIIV. OPIKELIJAA/OPETTAJA	12,4	3,6
TAVOITE	4,5	
LAITEHANKINTAVAROJA LISÄTTÄVÄ		
NYT	3,5 milj.€	58 milj.€
TAVOITE	30 milj.€	A

AALTO-TKK:N TOIMINTAMENOT VALTION BUDJETISTA OVAT NOIN 300 MILJ. €. YLIOPISTON BUDJETTI OLI TARKOITUS KAKSINKERTAISTA, MUTTA SE EI OLE TOTEUTUNUT AALTO-YLIOPISTON SÄÄTÖ (PÄÄOMA 700 MILJ.€) ALOITTI 2012. SÄÄTÖN TULOT (NOIN 25 ME VUODESSA) UUSIEN ALUJEN PERUSTUTKIMUKSEEN. ULKOMAISTEN PROFESSORIEN PALKKAAMISEEN YH.

(ETH Zürichin teknillinen korkeakoulu)

M. Tiuri 20.3.2012

parantaminen vaikuttaa yritysten mahdollisuuksiin nopeasti ja takaa pitkällä tähtäyksellä osaamiskilpailukykyyn säilymisen.

Alan parhaissa yliopistoissa panostetaan tohtorikoulutukseen. Suomelle malliksi sopii pienen maan Sveitsin teknillinen korkeakoulu ETH, joka on maailman 8. paras tekniikan yliopisto. Sen tohtorikouluissa on 3 000 tohtoriopiskelijaa, jotka ovat mukana eri tekniikan alojen perustutkimusryhmissä. He saavat neljän vuoden ajan palkkaa, joka on noin 60 % alan palkoista. He toimivat myös harjoitustöiden ja diplomitöidenkin vetäjinä. Tri-opiskelijoita on 23 % DI-tutkintoa opiskelevien määrästä. Aalto-TKK:ssa tohtorikouluissa on vain 130, vaikka ETH:n perusteella pitäisi olla 1 300, jolloin tohtoriopiskelijoiden osuus olisi viidesosa DI-opiskelijoista. TKK:ssa

on lisäksi noin 800 hankevarolla palkattua kokoaika-tri-opiskelijaa. Rahoituksen hankkiminen vie nykyisin pääosan professorien ajasta.

Laitehankintavaroja pitäisi Aalto-TKK:lla olla ETH:n perusteella 35 milj.euroa, mutta esimerkiksi viime vuonna niitä oli vain 3,5 milj.euroa. Laitevarojen ja henkilökunnan vähäisyyden vuoksi on mahdotonta pitää opetus- ja tutkimuslaboratoriot ajanmukaisina. Opetusministeriön uuden yliopistojen rahoitusohjelman mukaisesti tekniikan yliopistojen menot olisivat 1,5 % suuremmat kuin humanististen alojen. Ohjelma osoittaa suurta asiantuntemattomuutta. Aalto-TKK:ssa pelkästään laboratoriotilojen vuokrat ovat viidesosa menoista ja laitehankintavarojen tulisi olla yli 10 % budjetista.

Tärkeä syy alan yliopistojen tason nostamiseen juuri nyt on tekniikan nopea kehitysvaihe. Nanotekniikka luo uusia mahdollisuuksia kaikilla tekniikan aloilla. Radioaalto lähestyvät valoaaltoja.

TKK:n tavoitteen tulee olla tohtorikoulujen ja laitehankintavarojen kymmenkertaistaminen. Samalla opettajavajeus poistuu ja valmistumisajat lyhenevät. Vastava parannus tarvitaan muissa tekniikan ja luonnontieteiden yliopistoissa. Jos nykyisen tilanteen annetaan jatkua, joudutaan viennin osaamiskilpailukykyyn kannalta aloittamaan yhä alemmalla tasolta eikä hyvinvointiyhteiskuntaa pystytäkään turvaamaan.

Vaikka hyvinvointimme on tekniikan viennin varassa, Suomen hallituksessa ei ole ministeriä, jolla olisi tekniikan yliopistotuntemus. On välttämätöntä, että ministereistä edes yksi on teknillisten tieteiden asiantuntija. Tekniikan ja luonnontieteiden yliopistojen tason nostamisella on kiire. Reviiriiritojen välttämiseksi on parasta nimetä valtioneuvoston kanslikaan mahdollisimman nopeasti tiede- ja teknologiaministeri, jonka tehtävänä on vastata alan yliopistojen kehittämisohjelmasta ja lisäresurssien jakamisesta alan yliopistoille. ▀

Leading the industry

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

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



www.poyry.com

Robit® ROCKTOOLS

Maa- ja kallioporaukseen



www.robit.fi



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

**THE FUTURE
OF EUROPEAN
MINING**

Talvivaara Mining Company Plc
TALVIVAARA

www.talvivaara.com

Pyhäsalmen kaivos
50 vuotta
1962 2012

INMET
MINING

www.inmetmining.com

benzlers 
with you at every turn

Viimeisintä teknologiaa hyödyntäen ja yhteistyössä asiakkaidemme kanssa toimimalla pystymme tarjoamaan korkealaatuista ja luotettavaa palvelua 24 tuntia vuorokaudessa vuoden jokaisena päivänä.



BENZLERS VOIMANSIIRTO

- Pohjoismaista osaamista vuosikymmenien kokemuksella
- Meiltä ratkaisut vakiotuotteista räätälöityihin voimansiirron tarpeisiin
- Huoltoystävälliset; esim. KIBO – holkki hankaliin kohteisiin
- 2D, 3D kätevästi netissä

• **VAIHDEMOOTTORIT** • **TEOLLISUUSVAIhteET** • **RUUVINOSTIMET,**
• **TAPPIVAIhteET** • **HAMMAS-/ NESTEKYTKIMET**

PUH: +358 9 340 1716 | S-POSTI: info@benzler.fi | benzlers.fi

Professorit Mongolian teillä ja turuilla



- ekstraktiivista metallurgiaa aroilla

Pekka Taskinen, Kari Heiskanen, Olof Forsén ja Lauri Holappa, Aalto-yliopisto, Materiaalitekniikan laitos – Kuvat Pekka Taskinen

Mongolia

Mongolia on Keski-Aasian väkiluvultaan Suomea pienempi tasavalta, mutta pinta-alaltaan noin 5-kertainen, jonka luonnonrikkauudet ovat globaalisti tarkastellen merkittävät. Mineraalien hyödyntämisen kannalta maa on siten tulevaisuuden huomion arvoinen raaka-ainetuottaja, ei vähiten kuparin ja mm. harvinaisten maametallien esiintymiensä takia [1]. Mongoliassa ei ole tällä hetkellä merkittävää metallien tuotantoa, vaikka 27 % sen BKT:stä vuonna 2010 (1960 USD/henki vuonna 2009 [2]) tuli kaivosteollisuudesta. Suuren, Gobin autiomaassa sijaitsevan Oyu Tolgoin kupari-kultakaivoksen (Ivanhoe Mines – Rio Tinto – Mongolian valtio) saavuttaessa täyden kapasiteettinsa (450 ktpa Cu, 10 tpa Au) vuonna 2020 sen on arvioitu tuottavan jopa kolmanneksen Mongolian BKT:stä [3]. Mongoliassa ei ole omaa satamaa, mistä johtuen sen mineraalituotanto viedään joko naapurimaihin – tai joskus tulevaisuudessa jalostetaan metalleiksi omaan maassa.

Maa on jaettu 22 provinssiin, joissa sen vajaa kolme miljoonainen kansa asuu. Pääkaupungin, Ulan Baataarin lähes 1.5 miljoonasta asukkaasta osa asuu kaupungin ulkolaidalla pyöreissä jurtissa (Mongoliksi 'ger'). Talvi Mon-

goliassa on kylmä, mutta lumen ilmeinen vähäisyys sekä tuulettoman tyyni, kuulaan pilvetön ilma eivät saa helmikuuisen illan -30°C lämpötilaa tuntuun täysin kestävämmältä. Toinen silmiinpistävä seikka Ulan Baataarin ympäristön provinseissa on metsien lähes täydellinen puuttuminen. Siten maaseudun pääelinkeinona oleva karja laidunnetaan ja hoidetaan kesät talvet säiden armoilla, lähes puuttomilla aroilla. Tämä seikka johti kahdesti 2000-luvulla vakaviin karjan joukkotuhoihin 2000–2002 ja 2009–2010 [4].

Retken tarkoitus ja taustat

Aalto-yliopiston nelihenkinen professoridelegaatio vieraili helmikuussa 2012 esittäytymässä Mongolian neljäsä yliopistossa, Darkhanissa, Erdene-tissä sekä Ulan Baataarissa. Vierailun aikana pidettiin luentoja opiskelijoille sekä opettajakunnalle mineraalitekniikasta, hydrometallurgiasta kuin myös raudan sekä teräksen ja värime-tallien pyrometallurgiasta. Mongolian yliopisto-opetus tänään kattaa vain kaivos- ja mineraalitekniikan eikä siis metallien valmistusta opeteta lainkaan.

Retken toinen tarkoitus oli haastatella mongolialaisia kandidaattitason opiskelijoita Suomessa tapahtuvaa syventävää, 3 kk kurssijaksoa heidän

Kuva: Tsingis Khaanin, joka hallitsi Aasiaa ja hänen poikansa osaa Euroopastakin 1200-luvulla, patsas koristamassa parlamenttitalon julkisivua Ulan Baataarissa (Sükhbaatar aukio).

maisterin tutkintoon varten. Retki oli seurausta Tasavallan Presidentti **Tarja Halosen** vuoden 2011 elokuussa Mongoliaan tekemän valtiovierailun aikana Outotec Oyj:n sekä Mongolian Tiede- ja luonnonvaraministeriön välillä solmitusta yhteistyö- ja konsulttisopimuksesta.

Ohjelma

Viikon aikana luennoissa tarkasteltiin vaahdotuksen erityiskysymyksiä rautamalmien rikastuksessa sekä suora-pelkistetyn raudan valmistusta Darkhanin Yliopistossa (perustettu 1991, MUST'in sivukorkeakoulu), jonka alueella on kivihäilyä, rauta- ja kultamalmeja sekä maan ainoa terästehdas. Se on Japanin kehitysapuna lahjoittama pieni valokaariuuni- ja valssilaitos, jonka tuotteena on 100 ktpa pitkiä teräksiä rakennusteollisuuden tarpeisiin. Erdenetin yliopistossa (perustettu 1975, vuodesta 1996 MUST'in sivukorkeakoulu), 1970-luvulla syntyneessä 'kuparikaupungissa', pitkäikäisen CuMo-avolouhoksen kupeessa tarkastelimme



Erdenet Mining Co. toinen avolouhos, joka tuottaa sekä kupari-että molybdeenirikasteita vientiin ja osa rikastushiekasta käsitellään kasaliuotus-tekniikalla kuparin tuottamiseksi pienessä SX-EW laitoksessa.



Suomalainen professoridelegaatio nauttimassa Erdenetin yliopiston johtajan prof. D.J. Lkhagvasuren'in tarjoamaa kumissia (Mongoliksi 'airag') ja keskustelemassa tulevasta yhteistyöstä Yliopistojen välillä.



Tiivistunelmäinen hydrometallurgian luento professori O. Forsenin johdolla Mongolian Kansallisessa Yliopistossa tieteen suurmiesten Arkhimedeestä Einsteinin seurattuna takaseinän kipsikuvista.

luennoissa kupari-molybdeeni -erotusta vaahdotuksen keinoin sekä kuparin hydrometallurgiaa liuotus-uutto-elektrolyysi -prosesseissa.

Mongolian Tiedeyliopiston (MUST, perustettu 1959, >30 000 opiskelijaa) Kaivostekniikan koulussa Ulan Baatarissa luennot keskittyivät mallinukseen sekä prosessin ohjaukseen mineraalitekniikassa, teräksen valmistukseen kestäväen kehityksen puitteis- ja energiategokkuuteen kuparin

pyrometallurgiassa kuin myös hydrometallurgian rooliin värimetallien tuotannossa. Mongolian Kansallisen Yliopiston (NUM, perust. 1942, >22000 opiskelijaa) Kemian ja Kemian tekniikan koulussa kuulijakunnalle Ulan Baatarissa esiteltiin hydrometallurgian yksikköprosesseja, metallurgian prosessien taustalla olevaa termodyna- miikkaa ja esimerkkejä siitä, miten mineraalien prosessoinnissa arvometalli- en saanti saadaan maksimoitua.

Esitysten aiheet oli valittu Outotec Oy:n aiempien vierailujen pohjalta näissä oppilaitoksissa ja muun muassa tukemaan Mongolian Kansallisen Yliopiston tarpeita heidän perustaessaan ja kehittäessään uutta Kemian tekniikan laitosta. Sen opetus- ja tutkimus- alaksi tulee hydrometallurgia, ensimmäisenä yliopistona Mongoliassa, ja se tulee siten antamaan ylempää opetusta ja tekemään tieteellistä tutkimusta mineraalien jalostusketjussa alavirran suuntaan kaivos- ja mineraalituotannosta.

Kokemuksia opetuksesta ja tutkimuksesta Mongoliassa

Vastaanotto kaikissa yliopistoissa oli lämmin ja nautimme Erdenetissä jopa perinteistä hapattua hevosenmaitoa, joka Suomessa tunnetaan marsalkka **Mannerheimin** Aasian matkakokemuksen kautta venäläisen nimensä 'kumissi' mukaan. Vieraille esiteltiin auliisti niin opetustiloja, kirjastoja sekä myös tutkimuksen välineistöä. Maan teknisen opetuksen tähänastiset valinnat näkyivät hyvin opetustiloissa sekä laboratoriolaitteistoissa, joissa kaivostekniikalla sekä mineraalien prosessoinnilla on keskeinen sija. Maan yliopistojen päätuote on BSc-tason tutkinto (3-vuotinen, suomalaisittain 'kandi') ja vain murto-osa opiskelijoista jatkaa sen jälkeen osaamisensa kehittämistä MSc-tasolle eli ylempään korkeakoulu- tutkintoon.

Viikon aikana saimme hyvän läpileikkauksen Mongolian yliopisto-opetuksesta sekä yliopistojen opetus- ja tutkimuslaitetekannasta. Huomattava osa niistä oli saatu lahjoituksina maassa toimivilta mm. mineraalialan yrityksiltä sekä lähialueilta, mm. Etelä-Koreasta. Riippuen annettavan opetuksen profiilista, joka poikkeaa jonkin verran Suomen teknisen opetuksen rakenteesta, yliopistoilla oli erityisalueittain jopa erittäin hyvät ja monipuoliset tutkimuslaitteet erityisesti mineraalitekniikan alueella. Kaikilla yliopistoilla on myös runsaasti kontakteja ulkomaisiin korkeakouluihin.

Jatko-osa luennoitsijavierailusta: Suomi ja Aalto-yliopisto

Mongolialaisille kandidaton perusopiskelijoille sekä valituille nuorille opettajille räätälöity erikoiskurssi toteutettiin Aalto-yliopistossa huhti-kesäkuussa 2012. Sen puitteissa 16 vierailijaa sai tuntuman Suomen korkeakouluopetukseen sekä kulttuuriin ja erityisesti, ajankohdan mukaisesti Aalto-yliopis-



Kemian harjoitustyötunti luontosaliin improvisoidussa 'laboratoriossa' Darkhanin teknillisessä korkeakoulussa; sakkaja syntyy siinäkin, vaikka lasitavara ei olekaan välttämättä tähän tarkoitukseen sovelias.

ton opiskelijamaailmaan vapaa-ajan rientoineen mm. vappuperinteineen. Opiskeluun kuului sisällön osalta mineraalitekniikkaa ja metallien valmistusta eli metallurgiaa, niin hydro- kuin pyrometallurgiankin osalta.

Osana erikoiskurssia sekä sen opettajavaihtoa on myös Aalto-yliopiston Materiaalitekniikan laitoksen tuki uuden koulutusohjelman suunnittelussa Mongolian Kansallisen Yliopiston Kemian tekniikan osaston kehittämiseksi. Tämä toteutuneen kahdenvälisen, yliopistojen toimesta aikanaan solmittavan yhteistyösopimuksen puitteissa. ▴

Pyhä shamanistinen uhrauspaikka Ulan Baatar-Darkhan valtatie korkeimmalla kohdalla, jossa kulkijat jättävät sopivan uhrilahjan ja kiertävät kolme kertaa kuvaajan selkäpuolelle jääneen 'uhrikiven'.



VIITTEET:

1. 2010 Minerals Yearbook: Mongolia. US Geological Survey, Oct. 2011
2. Mongolbank, National Statistical Committee, Ministry of Finance, IMF and WB expert reports, WB quarterly economic review, February 2009
3. 'Mine, all mine'. The Economist, 21.1.2012 (lähde: <http://www.economist.com/node/21543113>)
4. The World Factbook. CIA, March 26, 2012 (lähde: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mg.html>)
5. South Gobi resources, <http://www.southgobi.com/s/OvootTolgoi.asp> (viitattu 12.06.2012) ▴

Etelä-Mongolian alueella kehitetään par'aikaa kivihili- ja kupariesiintymiä tuotantoon; ongelmana on infrastruktuurin alhainen taso ja lähes täydellinen puuttuminen erityisesti Gobin automaan alueella; Mongolian suunnitellaan ja on rakenteilla mm. useita rautateitä [5].





Pertin näkökulmasta

Menetetty maine

KUN TÄTÄ KIRJOITAN, ON KAUNIS KESÄPÄIVÄ. Eilislaitainen nuotanveto antoi mukavasti siikoja. Uudet perunat ovat maukkaimmillaan ja metsän marjat kypsyvät. Cernin tutkijat löysivät Higgsin partikkelinkin, joka kuulemma selittää maailman synnyn mutta jota tavallisen tallaajan on vaikea ymmärtää. Sanotaan sen kuitenkin antavan koko maailmankaikkeudelle massan, jota meistä monelle tosin on kertynyt liikaakin. Lehdestä luin, että luonnon monimuotoisuuttakin oli onnistuttu varjelemaan keskeyttämällä yhden suon kuivatushanke. Kuului näin säästyneen viitasammakon (Rana arvalis) kutu- ja vaelluspaikka. Eipä tässä siis pitäisi valittamista olla.

KUN OLEN OPPINUT, ETTÄ MEDIA LEVITTÄÄ MAA-ILMASTA MASENTAVAMPAA KUVAA, päätin hetkeksi jättäytyä uutisvirran ulkopuolelle. Kaivoin esille 300-luvulla vaikuttaneen Milanon piispa *Ambrosiuksen* ajatuksia. Mutta mitä tulikaan vastaan? Barbaariuhka ja korkeat verot olivat silloinkin riesana. Yhä harvemmat rikkaat ansaitsivat yhä enemmän, ja köyhät köyhtyivät entisestään. Lainaa otettiin entistä enemmän, koska ei haluttu luopua entisestä elintasosta ja kaikki hyvää piti saada heti. *"Toisaalla väraan ja köyhyyden Charybdis pauhaa, toisaalla seireenit kauneudellaan ja suloisella laulullaan houkuttelevat lainanoton karikoille"* kirjoitti Ambrosius. Lainarahoilla juhliittiin ja juotiin aamuun saakka, ja siivelläeläjät pyöivät ympärillä. Kun rahat olivat lopussa, ei tahdottu köyhyyttä julkistaa itsekunnioituksen menetyksen ja häpeän pelossa, vaan otettiin lisää lainaa. Tuntuuko tutulta? Tosiasia on, että toive ihmisen viisastumisesta on utopiaa ja sellaisena pysyy. Mutta on tässä tarinassa positiivinenkin opetus. Kun maailma tällä menollakin on näin kauan pystyssä pysynyt, niin eiköhän tuo pysyne pystyssä jatkossakin. Päätin palata karuun nykyarkeen.

VARTTUNEEMPI VÄKI MUISTANEE Nobelilla palkitun saksalaisen kirjailijan *Heinrich Böllin* romaanin "Katharina Blumin menetetty maine". Siinä kuvataan, kuinka kunniallinen kotiapulainen menettää maineensa lehdistön alettua syyttää häntä terroristiksi. Homma karkaa käsistä, kun kukaan ei vaivaudu selvittämään asioiden todellista laitaa. Huhut ruokkivat toisiaan ja muuttuvat ihmisten mielissä tosiasioiksi. Lopputulos on huhujen kohteen kannalta ikävä.

Tuon romaanin sanoma on tullut mieleeni, kun olen seurannut viime kuukausina käytyä keskustelua kaivosteollisuuden ympärillä. Ympäristömielisiä on tehty ja tunnustettu, mutta kohtuuttomaksi on arvostelua käynyt. Ihan järkevinä pitämieni ihmisten tiedän uskovan, että lähes puoli Suomea on jo peruuttamattomasti myrkytetty, ja loputkin menetetään, jos ei valvojen määrää lisätä, kaivosveroa säädetä eikä ulkomaisia yhtiöitä häädetä pois maasta. "Päivystäviä dosentteja" löytyy television uutisiin todistamaan, kuinka huonosti asiat meillä ovat. Ja kun joku metsätalouden professori eräänä iltana kertoi tuomitsevan kantansa, valtaosa uutisten katsojista varmasti uskoi hänen sanomaansa, vaikka alan ammattilaisten oli helppoa havaita, että se mies ei asiaa mitään tiennyt. Maine on mennyt ja kaivosten vastustajat ovat selvästi voitolla taistelussa, jossa ei kunnon dialogia ole

saatu aikaan. Totuudelle ei keskustelussa juuri ole ollut sijaa. Optimistina kuitenkin uskon, että kyllä sekin päivä vielä koittaa, jolloin hyvien ammattilaistemme maine palautuu. Mitään kohtuutonta ja peruuttamatonta vahinkoa ei ole aiheutettu. Mutta paljon hyvää on saatu aikaan, ja sekin asia vielä jonakin päivänä tunnustetaan. Kun itse aikoinaan olin samanlaisen ryöpytyksen kohteena kuin Pekka Perä ja kollegansa ovat tänään, sanoin iltarukouksissani toivovani, että Matti Nykänen eroaisi tai menisi naimisiin. Mistähän löytyisi kaivosteollisuutta vetävämpi ja lööppeihin kelpaava uutisaihe tänään?

EN TIEDÄ, KUINKA SOPIVAA ON ASETTUA YHTÄ IHMISTÄ TUOMITSEMAAN, mutta kun päähän ottaa, en voi itseäni hillitä. Ympäristöministerimme viimeaikaiset kannanotot kaivostoiminnasta eivät mielestäni ole olleet kansallisten etujemme mukaisia. Uhkaukset toimilupien peruutuksista, lisääntyvistä veroista jne. ovat jo säikäyttäneet investoijia, joita niin kovasti tarvitsemme. Erityisen vakavana tämä asia näyttää siinä valossa, että kansakunnan suurimmaksi ongelmaksi on muodostumassa kauppataseen krooninen vajuus. Me tuomme enemmän kuin viemme. Jos ei investointeja vientiteollisuuteen saada vauhtiin, paha meidän perii. Kaivosteollisuus ja koko vuoroiteollisuus voivat tätä ongelmaa lievittää, jos ei kapuloita rattaisiin liika panna. Onneksi poliittinen populismi ei ole levinnyt virkamieskuntaan, joka ihailtavalla tavalla on pitänyt päänsä kylmänä ja toiminut johdonmukaisesti sillä tavoin kuin lait ja asetukset sanelevat.

PELKKÄ LAKIEN JA ASETUSTEN NOUDATTAMINEN EI NYT NÄYTÄ RIITTÄVÄN. Asiat pitää myös saada näytämään hyväksyttäviltä. Tiedän, että tiedottamisen strategia on kaivannaisteollisuuden piirissä mietittävänä. Yhtään liian aikaisin ei tässä asiassa olla liikkeellä. Kun lehdessä kirjoitetaan, että "valtio saa useassa sivistyneessä maassa luonnonvarojen käytöstä korvauksen", meidän on voitava viestittää, että Suomikin on sivistysmaa, ja valtio saa myös meillä korvauksen luonnonvarojen käytöstä. Tai kun ministeri möllyttää, että Lapista on tullut Pohjolan Kongo, pitää voida tuoda esiin, että tämä rinnastus on ontuva. Ja pitää voida saada perille sellainenkin tieto, että Pohjois-Suomen maa-alasta on kaivosten käyttöön varattu vain 1,4 tuhannesosaa. Se ei ole kovin paljon verrattuna suojelualueisiin, jotka peittävät yli viidennesksen eli 150-kertaisen alueen. Kyllä maata riittää monenlaisiin toimiin ja harrastuksiin.

JOTEN ROHKEASTI VAAN ETEENPÄIN, vaikka uutisvirta kaataakin murheita niskaamme. Kyllä keinot pankkien ja yhteisen valuuttamme pelastamiseksi lopulta löytyvät. Työnsä menettäneille löytyy töitä ja huoltosuhdekin tulee kuntoon. Ja mitä kaikkia niitä jokapäiväisiä murheita onkaan. Lastenlastemme tulevaisuus ei ole vaarassa sen enempää kuin ennenkään. Maailmanloppu ei ainakaan vielä ole näkyvässä.

Miksi muuten Jumala loi miehen ennen naista? No, kun hän ei halunnut kuulla kenenkään neuvoja miestä luodessaan. ▀

FIMECC on-line	
- DEMAPP-ohjelma	54
- Uusi alumiiniseos	57
- ELEMET	58
Pintaa syvemmältä	58
GTK Perämerellä	59
Messuja Tampereella	59
Biomassa ja hiiliteräs	60
Väitöksiä	62
Altona Mining	64
Kaivosyrittäjät Luostolla	66
Kaivosklusterin kehittäminen	67
Materiaalioppia Tampereella	69
LUTin uusi kemiantekniikan laitos	72
Kunniatohtori Timo Vartiainen	74
FinnMateria 2012	75
Mainareiden kultainen nuoruus	76
Vuorinaiset	79
Helge Haavisto in memoriam	80
Lukijan kynästä	81
Fennoskandian malmit	83
Miten investointeja Suomeen?	84
Pääsihteerin palsta	85
Rikkipäästöt kuriin	86

FIMECC Oy:n DEMAPP-ohjelma

Uusia materiaali- ja prosessiratkaisuja vaativiin sovelluksiin

TkT **Markku Heino**, Spinverse Oy, Ohjelmapäällikkö



FIMECCin DEMAPP-ohjelma (Demanding applications – Vaativat käyttökohteet) tähtää uusiin kulutusta, korroosiota ja korkeita lämpötiloja kestäviin materiaali-ratkaisuihin, niiden valmistustekniikan kehittämiseen ja sovelluksiin prosessi-, energia- ja koneenrakennusteollisuuden vaativissa käyttökohteissa.

Erityispainotuksena ohjelmassa on kestävä kehitys mukaiset materiaali- ja energiatehokkaat ratkaisut. DEMAPP kokoaa yhteen suomalaiset huippuosaajat alan johtavista yrityksistä ja tutkimuslaitoksista luomaan sekä syvempää ymmärrystä että toisaalta nopeasti implementoitavia, kilpailukykyisiä, uusia materiaali-ratkaisuja teollisuuden tarpeisiin. Tuloksia syntyy nyt laajalla rintamalla – sekä uutta tieteellistä pohjaa että konkreettisia uusia avauksia yrityksille.

DEMAPP-ohjelma koostuu viidestä tutkimusteemasta eli projektikokonai-

suudesta, jotka jakaantuvat 18 projektiin.

DEMAPP-ohjelma on osa FIMECCin Läpimurtomateriaalit-teemaa (Breakthrough Materials). Syksyllä 2009 alkanut ohjelma on nyt hyvässä vauhdissa, yritysten ja tutkimuslaitosten yhteistyö on aktiivista ja toimii hyvin SHOK-hengessä – ja tuloksia syntyy. Mukana yhteistyössä on kaikkiaan 25 suomalaista yritystä ja 11 tutkimusryhmää ja kansainvälistä yhteistyötä tehdään alan parhaiden tahojen kanssa. Isossa yhteistyöhankkeessa tuloksia syntyy paljon ja haaste on jakaa tietoa tehokkaasti. DEMAPPissa projektien tuloksia jaetaan aktiivisesti koko konsortiolle FIMECCin tutkimusportaalien kautta, mm. julkaisemalla kaksi tiivistä selkokielistä tulosuutista joka kuukausi. Toinen tärkeä kanava ovat täsmäseminaarimme, erityisesti nk. Impact Day -tapahtumat, joissa tuoreita tuloksia myydään tutkimus- ja yritys-kumppaneille napakoilla esityksillä ja konkreettisilla demoilla sekä tietysti haastetaan aktiivisesti puolin ja toisin. Näissä kohtaamisissa tiedot vaihtuvat tehokkaasti ja uusia elämyksiä ja avauksia syntyy.

Vaikka kyse on periaatteessa pitkän tähtäimen materiaalitutkimuksesta, DEMAPPissa tehtävä esikaupallinen T&K-yhteistyö on hyvin tarve- ja sovel-luslähtöistä. Tämä takaa, että tehdään oikeita asioita ja mahdollistaa tutkimustulosten nopean kaupallistamisen. Toisaalta tutkimusryhmien työllä rakennetaan määrätietoisesti uutta osaamista ja syvällistä ilmiötason ymmärrystä, mikä luo kestävä pohjan uusille ratkaisuille. Ohjelmassa yhdistyvät monialainen teknis-tieteellinen osaaminen, sovellusten asettamien haasteiden ymmärtäminen, monipuolinen

kokeellinen ja teoreettinen tutkimus (mallinnus) sekä kyky skaalata tulokset laboratorion, pilot- ja tehdasmittakavaan ja käytännön sovelluksiin.

Kulutusta kestäviä teräksiä ja ymmärrystä pintaa syvemmillä

Uusia teknisesti parempia kulutusteräksiä on kehitetty vastaamaan vaativien käyttökohteiden asettamia tarpeita, erityisesti voimakasta hankavaa kulutusta ja kovaa pintapainetta. Ruukki Metals Oy:n ja Oulun yliopiston Terästutkimuskeskuksen (CASR) kehittämät uudet teräslajit ovat sekä rakenneanalyysien että Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) tekemien vaativien kulutuskokeiden perusteella antaneet lupaavia tuloksia. Ruukin oma suorakarkaisumenetelmä yhdistettynä syvälliseen terästen mikrorakenteen ymmärtämiseen ja hallintaan (kokeellinen työ + simuloinnit) ovat mahdollistaneet mekaanisten ominaisuuksien entistä paremman räätälöinnin. Tämä antaa mahdollisuuden laajentaa ko. terästen mitta-aluetta. Näin saadaan sekä entistä ohuempia lujia teräksiä että toisaalta paksumpia levyjä, joissa kovuus/lujuusprofiili on hyvin hallittu. Lujasta teräksestä voidaan tehdä kevyempiä tuotteita, mikä tuo merkittävää energiansäästöä mm. kuljetuskalustossa ja konteissa. Hyvää kulutuskestävyyttä vaativissa sovelluksissa (mm. murskaimet, kauhat, kuljettimet) taas parempi kestävyys lisää kuluvien osien käyttöikää ja mahdollistaa siten sekä kustannusten että ympäristön säästämistä.

Kulumisilmiöiden ymmärtäminen erilaisissa käytännön vaativissa sovelluskohteissa sekä uusien materiaali-ratkaisujen kehittäminen tältä pohjalta on tutkimuksessamme keskeistä. TTY:n

Wear Centerin, VTT:n, Metson ja Teknikumin toimesta onkin rakennettu useita spesifisiä karakterisointilaitteita ja menetelmiä, jotta päästään asioiden oikeaan ytimeen. Kokeellinen karakterisointityö yhdistettynä mallinnukseen on jo avannut uusia mahdollisuuksia paitsi terästen myös mm. elastomeerien kulumisominaisuuksien optimointiin. Tutkimuskokonaisuuden tarve ja tavoite on selkeä – kulumiskestävyyttä parantamalla vältämme komponenttien vikaantumista, tuomme luotettavuutta ja säästöjä sekä energiankulutuksessa että kustannuksissa.

Korroosio ja korkeat lämpötilat haasteena

Suuret vaihtelut raaka-aineiden hinnoissa (mm. nikkeli) pakottavat etsimään uusia vaihtoehtoja, jotka ovat stabiileja sekä korroosio- että hintamielessä. DEMAPPissa on kehitetty Outokummun ja Andritzin johdolla uuden sukupolven ferriittisiä nikkelittömiä tai pienen Ni-pitoisuuden teräksiä vaativiin syövyttäviin ympäristöihin. Työhön kuuluu niin seostuksen, kustannustehokkaan valmistettävyyden, prosessoitavuuden kuin materiaaliominaisuuksien monipuolinen tutkimus. Lupaavat tulokset ovat antaneet jo pontta viedä kehitystä laboratorion eteenpäin pilot ja tehdasmittakaavan kokeisiin.

Käyttökohteet kemian ja sellu- ja energiateollisuuden prosesseissa tai esim. laivojen ja autojen pakoputkistoissa asettavat omat vaatimuksensa paitsi korroosionkestolle myös mm. lujuusominaisuuksille ja hitsattavuudelle. Uusia materiaaleja kehitettäessä on optimoitava valmistusmenetelmiä. Korroosionkestoon vaikuttavat itse teräsmateriaalin seosaineiden pienetkin pitoisuusvaihtelut, mutta avainasemassa ovat myös hitsausmenetelmä ja käytettävät lisäaineet. Rakenteiden keston vaikuttavat lisäksi muovauksessa syntyneet jännitykset, jotka voivat laukaista syöpymisen. Esimerkki kohonneista ympäristövaatimuksista liittyy dieselmootoreiden pakokaasujen käsittelyyn. Kun laiva- ja voimalaitosdieseleiden rikkipäästöjä pudotetaan, pakoputkistokin joutuu koville. Tähän haasteeseen purettu liitalan, Ecocatin ja Wärtsilän tiivis tutkimusyhteistyö.

Toinen esimerkki muuttuvien olosuhteiden tuomista haasteista ovat biopoltoaineet. Nykyään poltetaan energiateollisuuden kattiloissa monenlaista polttoainetta, mikä lisää rutkasti vaatimuksia kattilamateriaaleille ja

pinnoitteille. Uusiutuville polttoaineilla ympäristö pysyy puhtaana, mutta kattilat syöpyvät ja likaantuvat perinteisillä materiaaleilla ennen aikojaan. Erityistä haastetta tuovat alkalikloridit korkeissa lämpötiloissa. Tätä haastetta taklaamaan DEMAPPissa on kehitetty VTT:n ja Aalto-yliopiston toimesta uusia pinnoitteita (sekä hitsauspinnoitteita että termiseen ruiskutukseen perustuvia), jotka ovat antaneet hyviä tuloksia laboratoriokeissa (600°C, KCI). Seuraavaksi käynnistyvät kenttäkokeet teollisuudessa Andritzin ja Fortumin kattiloissa.

Kitkan hallinnalla luotettavuutta ja energiansäästöä

Kitkan ja kulumisen aiheuttamat ongelmat ovat tunnetusti suuria eri sovelluksissa ajatellaanpa asiaa vaikkapa energiankulutuksen (kustannukset, ympäristökuormitus) tai luotettavuuden näkökulmasta (osien rikkoontuminen/tarve uusia komponentteja, mahdolliset turvallisuusriskit). Kulumisen, kitkan hallinta ja energiatehokkuus ovat keskeisiä tutkimusalueita useissa DEMAPPin projekteissa. Erillisessä tribologiatutkimuskokonaisuudessa aiheeseen paneudutaan monipuolisen kokeellisen ja mallinnustyön kautta. Sovelluspesifistä kehitystä tehdään monella alueella, mm. dieselmootoreihin, paperikoneisiin, tuulivoimalan vaihteisiin, hydraulikkasovelluksiin ja nostolaitteisiin liittyen. Tribologiatyösämme tutkitaan erilaisia pinnoitteita, rakennemateriaaleja, materiaaliyhdistelmiä, voiteluaineita, sovellusympäristöjen kuormitustilanteita ym. Kaiken kaikkiaan mukana on n. 80 tutkijaa,

DEMAPP-ohjelma (Demanding Applications)

Kesto: 2009–2014, volyyymi n. 35 milj. EUR (rahoittajina Tekes ja osallistuvat yritykset)
Osallistujina 25 yritystä, 11 tutkimusryhmää
5 tutkimuslaitoksesta
5 tutkimusteemaa (Projektikokonaisuutta), jotka jakaantuvat 18 alaprojektiin
Ohjelmapäällikkö Markku Heino, Spinverse Oy, markku.heino@spinverse.com

Tutkimusteemat:

Wear resistant materials and solutions – Kulutusta kestävä materiaalit ja ratkaisut
New corrosion resistant materials and solutions – Korroosiota kestävä materiaali-ratkaisut
Extreme service conditions – Korkeaa lämpötilaa ja syklisiä kuormitusta kestävä materiaalit
Friction and energy – Kitkan ja pintaominaisuuksien hallinta (energiansäästö)
Production technologies for demanding applications – Uudet valmistustekniikat ▶

mikä on kansainvälisestikin merkittävä panostus tärkeään aiheeseen.

Tuore tulosesimerkki on VTT:n vetämä laskennallinen tutkimus henkilöautojen kitkahäviöistä ja energiankäytön ja hiilidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksista, joka julkaistiin Tribology International-lehdessä (kumppanina Argonne National Laboratory, Department of Energy, USA). Henkilöauton polttoaineen kulutuksesta kolmasosa kuluu kitkaan, millä on suora vaikutus polttoaineen kulutukseen ja

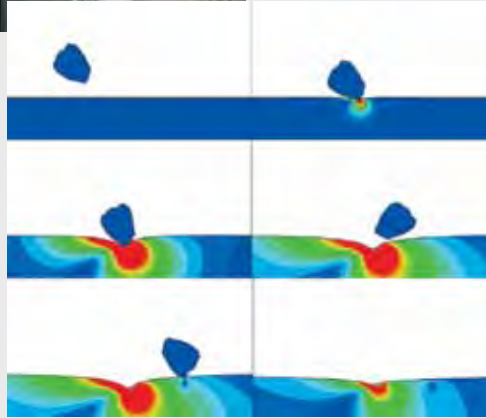


Tiukkaa keskittymistä DEMAPP-vuosiseminaarissa.



Impact Day:ssä hyöitä tuloksia jaetaan hymyssä suin. Jukka Säynäjäkangas, Outokumpu (vas.) ja Carl-Gustaf Berg, Andritz (oik.).

Mallinnusesimerkki: mineraalipartikkelin iskeytyminen elastomeerin pintaan (yksityiskohmainen FEM-analyysi, partikkelin geometria kuva-analyysillä; Anssi Laukkanen, VTT).



päästöihin. Uuden teknologian avulla voidaan tutkimuksen mukaan kuitenkin pienentää kitkaa eri autonosissa jopa 10–80 %. Tämän perusteella polttoaineen kulutus ja päästöt vähenisivät 5–10 vuoden kuluessa 18 % ja 15–25 vuoden kuluessa jopa 61 %. Uusilla pinnoiteratkaisuilla kitkaa voidaan vähentää noin 10–50 %. Näitä ovat mm. timantinkaltaiset hiilipinnoitteet ja nanokomposiittipinnat. Pinnan laser-teksturoinnilla suunnitellaan pinnalle mikrotopografia, joka ohjaa voitelukalvon virtausta ja sisäistä paineenmuodostusta niin, että kitka vähenee 25–50 % ja polttoaineen kulutus vähenee 4 %. Ionisoitujen nesteiden molekyylit ovat varauksellisia ja ne hylkivät toisiaan; niiden avulla voidaan päästä 25–50 % kitkan vähennykseen. Vastavaa laskentaa sovelletaan seuraavaksi paperikoneympäristössä.

Tutkimuskohteina DEMAPPissa ovat myös mm. hankalat sykliset kuormitukset, joiden vaikutuksesta komponenttien ja koneosien elinikä saattaa jäädä odotettua lyhyemmäksi. Näiden kuormitusten ja niihin liittyvän ilmiömaailman ymmärtäminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta voidaan tehdä luotettavaa rakennesuunnittelua ja vältetään riskit. Yksi erikoisalue on ns. värähtelyväsyminen (fretting), jolla tarkoitetaan kiinteässä kontaktissa olevien koneen-

osien pienen mittakaavan syklistä liikettä, mikä saattaa johtaa yllättäviin ja hallitsemattomiin vaurioihin. TTY:n ja Wärtsilän tutkimuksessa on osoitettu, että tiettyjen terästen värähtelyväsymislujudet ovat vain n. 30 % normaalista väsymislujudesta. Tulokseen vaikuttavat sekä kappaleen geometria että materiaaliominaisuudet. Mallinnuksen ja kokeellisen työn kautta tätä ilmiömaailmaa ymmärretään paremmin ja kriittiset asiat pystytään ottamaan huomioon koneensuunnittelussa.

Valmistustekniikka avainasemassa

Valmistustekniikan hallinta ja sovelusten ymmärtäminen ovat kiinteä osa kokonaisvaltaista materiaalikehitystä DEMAPPin projekteissa. Erityispanostusta on lisäksi kohdennettu sekä tiettyihin sulamenetelmiin että jauhemetallurgiaan. Esimerkkeinä näistä ovat mm. sykliseen lämpötilakuormitukseen soveltuvat teräsvalut, paikallisesti lujitetut bimetalli- ja komposiittivalut ja valettujen alumiiniseosten lämmönjohtavuuden parantaminen.

Elektroniikan komponentit tulevat yhä tehokkaammiksi ja tuottavat yhä enemmän lämpöä, joka on poistettava valetuista alumiinikoteloista. Esimerkki käyttökohteesta on matkapuhelinverkon tukiasema ”kännyk-

kämaston” päässä. Ylikuumeneminen aiheuttaa tehotason rajoittamista. Jos tukiasemaradio kuumenee liikaa, tukiasema toimii huonosti, rajoittaa puhelujen määrää tai yhteys katkeaa. Nyt DEMAPPissa on saatu aikaiseksi merkittävä yli 50 % parannus valetun alumiiniseoksen lämmönjohtavuudessa. Tyypillisen arvon ollessa 120 W/mK Alteamsin ja Aalto-yliopiston tutkimuksissa on päästy jo tasolle 190 W/mK, mitä voidaan pitää kansainvälisesti loistavana. Tuloksen taustalla on määrätietoinen alumiinin seostuksen, mikrorakenteen sekä valu- ja lämpökäsittelytekniikan kehitys. Mitä vähemmän alumiiniseoksessa on seosaineita, sitä parempi on lämmönjohtavuus, mutta haastellisempaa valettavuus. Elektroniikkakomponentteja valetaan painevalutekniikalla, mutta tässä projektissa matalaseosteisia alumiineja on valettu myös puolijähmeässä tilassa ns. rheo casting -tekniikalla. Merkitävään lämmönjohtavuuden paraneamiseen tarvitaan myös valun jälkeen komponenteille tehtävä lämpökäsittely. Projektissa on syntynyt uutta osaamista, jonka avulla seosten materiaaliominaisuuksia voidaan räätälöidä sovelluksen tarpeiden mukaan. Tämä tuo tärkeää kilpailuetua myös muita kuin elektroniikan sovelluksia ajatellen.

DEMAPP luo uutta osaamista ja kilpailukykyä

Nämä esimerkit ovat jo osoittaneet, miten tarve- ja sovelluslähtöinen T&K-yhteistyö tuottaa uusia tuloksia nopeasti. Erityisesti materiaalitutkimuksessa, joka on perusluonteeltaan pitkäjänteistä, on tärkeää, että tekemistä ohjaavat oikeat tarpeet. Useat yritykset ovatkin sitoutuneet FIMECCin SHOK-tutkimukseen vahvasti ja kanavoineet omaa strategista tutkimustaan mm. DEMAPP-ohjelmaan aktiivisesti. Tärkeää tulosten implementoimisen kannalta on, että ne tuovat myös omat arvoverkkonsa käyttöön. Yhteistyö tutkimuslaitosten ja muiden yritysten kanssa on avointa ja tuottaa sekä uutta osaamista että konkreettisia tuloksia. DEMAPP-verkostossa tulokset eivät happane vaan niitä viedään määrätietoisesti kohti kaupallistamista. DEMAPP-ohjelma luo uutta osaamista teema-alueilleen ja vankistaa suomalaista osaamis pohjaa niin tutkimuslaitoksissa kuin teollisuudessa ja pohjustaa näin suomalaisten yritysten kilpailukykyä tulevaisuudessa. DEMAPP on jo nyt paitsi viisivuotinen tutkimusohjelma myös kansainvälisen tason ainutlaatuinen tutkimusyhteisö. ■

FIMECC-tutkimus: Kansainvälisesti merkittävä parannus alumiiniseosten lämmönjohtavuudessa

Keveyttä ja käyttövarmuutta tukiasemiin uudella alumiiniseoksella ja valmistustekniikalla

Elektroniikan tehojen kasvaessa kasvaa myös hukkatheho ja syntyvä lämpö on poistettava. Tähän ongelmaan tarjoaa ratkaisun Aalto-yliopiston ja Alteams Oy:n yhteinen tutkimusprojekti, jossa on saatu aikaiseksi yli 50 prosentin parannus valetun alumiinin lämmönjohtavuudessa.

Elektroniikan komponentit tulevat yhä tehokkaammiksi ja tuottavat yhä enemmän lämpöä, joka on poistettava valetuista alumiinikoteloista. Esimerkiksi käyttökohteesta on matkapuhelinverkon tukiasema kännykkämaston päässä. Ylikuumentuminen aiheuttaa tehotason rajoittamista. Jos tukiasemaraadio kuumenee liikaa, tukiasema toimii huonosti, rajoittaa puhelujen määrää tai yhteys katkeaa.

Nyt FIMECCin Demanding Applications (DEMAPP) -tutkimusohjelmassa on saatu aikaiseksi merkittävä parannus alumiiniseosten lämmönjohtavuudessa. Normaali lämmönjohtavuus on 120 W/mK. Tavoitteena on pidetty lukua 200. Tutkimusprojektissa on päästy jo tasolle 190 W/mK ja tätä tulosta voidaan pitää kansainvälisesti loistavana.

”Alumiiniseosten lämmönjohtavuuden paraneminen vaikuttaa eniten elektroniikkateollisuuteen, joka vaatii koko ajan näiltä seoksilta parempaa suorituskykyä. Elektroniikkavalmistajien ja heidän alihankkijoidensa lähtö Suomesta voidaan estää vain jatkuvalla teknisellä kehityksellä”, sanoo Aalto-yliopiston professori **Juhani Orkas**.

Jos alumiiniseoksen lämmönjohtavuus on hyvä ja kotelon seinämästä voidaan tehdä ohuempi, saadaan merkittävää etua lämmönsiirrossa.

”Kotelon seinämä on saatava mahdollisimman ohueksi eli kevyeksi, sillä näin se on halvempi sekä valmistaa että kuljettaa ja asentaa. Parempi lämmönjohtavuus mahdollistaa myös uusia rakenteita ja poistaa erillisten lämmönlevittimien tarpeen. Suurin vaikutus tällä teknisellä kehityksellä on pistemäisiin kuormiin eli suuritehoisiin prosesso-

reihin sekä tehovahvistimiin”, sanoo Nokia Siemens Networksissä lämmönhallinta-asiantuntija **Jari Huttunen**.

Lämmönjohtavuuteen vaikuttavat valu- ja lämpökäsittelytekniikka sekä seostus

Lämmönjohtavuuden paranemisen taustalla on määrätietoinen alumiinin seostuksen sekä valu- ja lämpökäsittelytekniikan kehitys. Mitä vähemmän alumiiniseoksessa on seosaineita, sitä parempi lämmönjohtavuus. Elektroniikkakomponentteja valetaan painevalutekniikalla. Tässä projektissa matalaseosteisia alumiineja on valettu sekä normaalina painevaluna että puolijähmeässä tilassa ns. rheo casting -tekniikalla. Merkittävään lämmönjohtavuuden paranemiseen tarvitaan myös valun jälkeen komponenteille tehtävä lämpökäsittely.

Lämmönjohtavuuden paraneminen tuo merkittävää kilpailuetua alalla toimiville yrityksille. Mukana FIMECCin tutkimusprojektissa oli alumiinivaluja tekevä jyväsyläläinen Alteams.

”Alteams on maailman suurin alumiinivalujen toimittaja telekommunikaatioverkko yrityksille. Useat elektroniikkateollisuuden asiakkaamme ovat kiinnostuneita tämän alueen kehitystyön tuloksista, telekommunikaatioalan lisäksi mm. taajuusmuuttaja ja autotelektroniikan valmistajat. Valettu komponentti pysyy kauemmin teknisesti kilpailukykyisenä ja muut ratkaisut ovat aina kalliimpia”, sanoo Alteamsin kehityspäällikkö **Esa Suikkanen**. ▀

LISÄTIETOJA:

Toimitusjohtaja **Harri Kulmala**, FIMECC Oy, p. +358 40 840 6380, harri.kulmala@fimecc.com
Professori **Juhani Orkas**, Aalto-yliopisto, p. +358 50 556 2288, juhani.orkas@aalto.fi
Kehityspäällikkö **Esa Suikkanen**, Alteams Oy, p. +358 400 979 939, esa.suikkanen@alteams.com



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

Lisätietoja tuotteistamme:

Brenntag Nordic Oy
Äyritie 16, 01510 VANTAA
puh. 09 - 5495 640
e-mail: tilaukset@brenntag-nordic.com

www.brenntag-nordic.fi

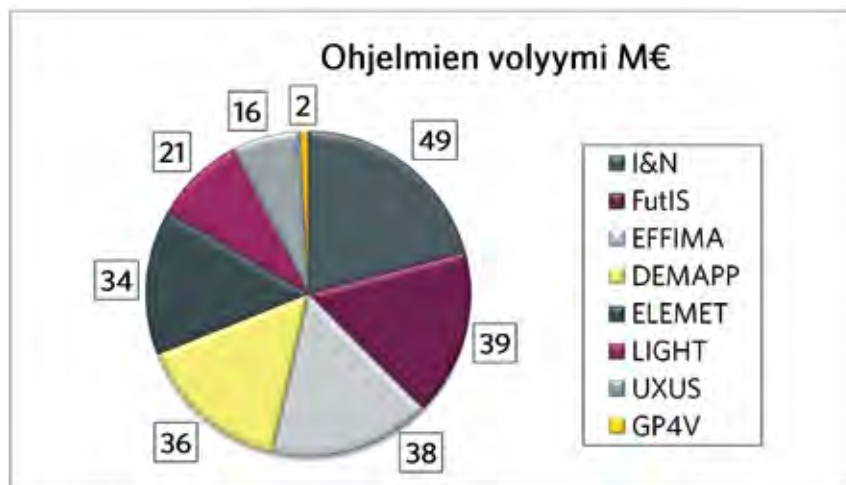
ELEMET-ohjelman neljäs vuosi käynnistyi

Tekes teki toukokuun lopussa positiivisen päätöksen ELEMET-ohjelman jaksorahoituksesta. Rahoitus kattaa ajanjakson 1.5.2012–30.4.2013.

ELEMET-ohjelma on FIMECCin viisivuotinen tutkimusohjelma, jonka rahoittavat TEKES ja ohjelmaan osallistuvat yritykset.

Nyt käynnistyneen neljännen jakson kustannusarvio on yhteensä n. 7,2 miljoonaa euroa, jokaantuen yhtä suuriin osuuksiin teollisuuden soveltavan tutkimuksen (Industrial Applied Research, IAR) ja yliopistojen/tutkimuslaitosten strategisen tutkimuksen (Strategic Platform Research, SPR) kesken. Ohjelman kuudessa työpaketissa on yhteensä 11 tutkimushanketta, jotka kaikki jatkavat uudelle jaksolle. Ohjelma jatkuu vielä vuoden 2014 loppuun asti. Ohjelman toimijoina ovat yritykset Ruukki Metals, Outokumpu, Outotec, Boliden Harjavalta, Boliden Kokkola ja Norilsk Nickel Harjavalta sekä yliopistot/tutkimuslaitokset Aalto-yliopisto, Oulun yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, VTT, Åbo Akademi ja Helsingin yliopisto. ▶

FIMECCin ohjelmasalkku



Kevään suur tapahtuma SHOK SUMMIT 2012

Joka toinen vuosi järjestetään kaikkien SHOK-yritysten yhteinen suur tapahtuma SHOK Summit. Tilaisuus pidettiin tänä vuonna 25.4.2012 Marina Congress Centerissä, Helsingissä. Osallistujia tapahtumassa oli n. 600. Puhujina olivat mm. valtiosihteeri **Olli-Pekka Heinonen**, Carcotec Oyj:n toimitusjohtaja **Mikael Mäkinen**, Valio Oy:n tutkimus- ja kehitysjohtaja, prof. **Tiina Mattila-Sandholm**, Jyväskylän yliopiston rehtori, prof. **Aino Sallinen** ja prof. **John Zysman**, University of California, Berkeley.

Arto Ranta-Eskola, Rautaruukki Oyj:stä piti SHOK Summitissa esityksen metallinjalostuksen aihealueelta. Arto kertoi Ruukin laajasta ja monitahoisesta tutkimuspanostuksesta FIMECCin tutkimusohjelmissa. Ruukki osallistuu ELEMET-ohjelman useisiin eri hankkeisiin ja tämän lisäksi LIGHT (Light and efficient solutions), DEMAPP (Demanding applications), I&N (Innovations and Network), UXUS (User experience and usability in complex systems) ja FutIS (Future industrial services) -ohjelmiin. Ruukin tutkimuspanostus FIMECCin ohjelmiin oli viime vuonna yhteensä n. 16 milj euroa.

SHOK Summit 2012 tapahtuman esitysaineistoja ja kuvamateriaalia löytyy osoitteesta <http://www.shok.fi>. ▶

PINTAA SYVEMMÄLTÄ

by Toni Eerola,
GeoLanguage Oy/
Stonerol Oy

Mawsonin Rompaksen kulta-uraani hanke etenee. Yhtiö mobilisoi toisen syväkairauskoneen alueelle keväällä. Kairauksia tehdään maanomistajan luvalla.

<http://www.mawsonresources.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=517656&Type=News-Releases&Title=Mawson-Mobilizes-Second-Rig-To-Rompas-In-Finland>

Nortec Minerals osti 80% **Akkerman Exploration B.V.**:n omistamasta Karhujupakan Fe-Ti-V; PGE-Au) projektista.

<http://nortecminerals.com/files/20120411-karhujupukka-property.pdf>

Magnus Minerals, jolla on laajoja varauksia ympäri Lapin, on tehnyt sopimuksen Antofagasta Mineralsin kanssa malmnestsinnästä kyseisillä alueilla. Malmnestsinnän rahoittaa Antofagasta, mikä antaa tälle 51% edun mahdollisista löydöistä. Maastotyöt ovat käynnissä ja sopimus on kolmivuotinen.

<http://magnusminerals.com/site/CorporateInfo/NewsReleases/March302012/tabid/166/Default.aspx>

Julkisuudessa esitetyistä ongelmista huolimatta **Nordic Minesin** Laivakankaan kulta-projekti tuotti 130 kg kultaa tämän vuoden 1. neljänneksellä. Yhtiö on myös onnistunut kasvattamaan malmivarojaan 4 miljoonaa tonnia enemmän kuin aiemmin oli tiedossa. Se lisää näin kaivoksen tuotantoa kahdella vuodella. Todennetut ja todennäköiset malmivarannot ovat nyt 16,9 Mt (Au 1,6 g/t, yhteensä 27 t).

<http://www.nordicmines.com/en>
http://www.nordicmines.com/sites/default/files/Pres%20120508%20Nordic%20Mines_eng.pdf

Yhdessä lumen sulamisen kanssa on aina se aika, jolloin yhtiöiden osa- ja vuosikatsaukset aiheuttavat varsinaisen tulvan ja investoijille paljon luettavaa. Saatavilla ovat ainakin **Gold Fieldsin**, **Northland Resourcesin**, **Cullen Resourcesin** **Dragon miningin**, **Nordic Minesin**, **First Quantum Mineralsin**, **Inmetin**, **Endominesin** ja **Sotkamo Silverin** raportit.

<http://en.gtk.fi/information/services/explorationnews/index.html> ▶

GTK aloittaa merigeologiset kenttätyöt Perämerellä

Geologian tutkimuskeskus (GTK) aloitti merigeologiset maastotyöt Perämerellä Pyhäjoen edustalla viikolla 26 vuonna 2012. Tarkoituksena on kartoittaa merenpohjan maalajeja ja geologista rakennetta 6–8 viikon ajan elokuun puoliväliin saakka. Tutkimuksia on varauduttu jatkamaan tarpeen mukaan vielä syyskuun puolivälissä 2–3 viikkoa, jos esimerkiksi sääolosuhteet aiheuttavat viivästyksiä alkuperäiseen aikaan. Tutkimuksia tehdään GTK:n tutkimusalue Geomarilla ja tutkimusvene Gridillä.

Kenttätyöt liittyvät GTK:n laajempaan merigeologiseen kartoitusohjelmaan Perämerellä. Vuoden 2012 tutkimuksissa selvitetään yhtenä osana Pyhäjoen merialueen geologiaa ominaispiirteitä 25 km säteellä Hanhikiven ympäristössä. Tutkimus sisältää akustis-seismisiä luotauksia vuonna 2012 noin 400–600 linjakilometriä. Luotauslinjat pyritään ajamaan vesisyvyyden salliessa keskimäärin noin 500 m linjaväleihin. Hankkeen toteuttavat yhteistyönä GTK ja Fennovoima Oy. Tutkimusalueet tukeutuvat mahdolli-

simman lähellä kulloistakin tutkimus-alueita oleviin satamiin.

Kartoituksen tulokset palvelevat myös VELMU (Vedenalaisen luonnon monimuotoisuus)-ohjelmaa tuottamalla geologista tietoa biologisen monimuotoisuuden tutkimuksen taustaineistoksi. Tuloksena on tietoa, joka suoraan palvelee merialueiden kestävä käytön suunnittelua. Selvitysten tulokset valmistuvat vuoden 2012 loppuun mennessä.

Merenpohjan sedimentit tutkitaan luotaamalla

Tutkimusmenetelminä käytetään useita akustis-seismisiä luotauksia, joissa luotauslaitteita hinataan aluksen perässä tai ne ovat kiinnitettynä aluksen runkoon. Tutkimuskalustona ovat 28 kHz-sedimenttikaikuluotain ja ns. Chirp-luotain (vain T/a Geomarilla, taajuus 3–9 kHz), jolla saadaan vesisyvyys ja pehmeiden maakerrosten paksuudet sekä nähdään savien rakenteita.

Matalataajuisella (ELMA, taajuus 250–1000 Hz) akustis-seismisellä lait-

teistolla (reflektioluotaus, syvyystarkkuus ± 2 m) voidaan selvittää kitka- ja maalajien (hiekkainen, sora ja moreeni) paksuuksia ja kalliion pinnan syvyyttä.

Viistokaikuluotaimella (Klein 3000, 100/500 kHz anturilla tai Klein 595 100 kHz anturilla) saadaan ilmavalokuvaa muistuttava kuva merenpohjasta aluksen kulkeman reitin molemmin puolin noin 50–100 m etäisyydelle.

Monikeilakaikuluotain-järjestelmää (Atlas Fansweep 20-200 multibeam tai vastaava) käytetään, jos mahdollista, molemmissa aluksissa tarkkan vesisyvyyden ja referenssi-viistokaikukuvan määrittämiseksi. Luotaus tutkimus tehdään kaikilla luotaimilla samanaikaisesti. Lisäksi voidaan ottaa mahdollisista merenpohjan pehmeistä lieju/savisedimenteistä muutamia näytteitä GTK:n kartoituskriteeristön mukaisesti geokemiallista perustutkimusta varten.

Lisätietoja:

Geologian tutkimuskeskus

Geologi Jyrki Rantataro,

puh. 020 550 11, jyrki.rantataro@gtk.fi ■

Tampereen messusyöksyssä jokaiselle jotakin

Monelle vuorimiehelle ja alan yritykselle Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksen tilat käynevät tutuiksi alkusyksyn aikana. Puolentoista kuukauden sisällä Tampereen Messut järjestää kolme messutapahtumaa, joista jokainen on hyvin lähellä vuoriteollisuuden arkipäivää.

Sarjan aloittaa Turvallisuus-messut 5.–7.9. Heti perään 18.–20.9. seuraa Tampereen messuvuoden huipentuma Alihankinta-messut ja näyttelysuoran päättäjä Nordic Welding Expo 23.–25.10.

Turvallisuus-messut

Turvallisuus-, Security- ja Työhyvinvointi-messujen kohderyhmänä on koko teollisuus. Esillä ovat kaikki turvallisuuden ja työhyvinvoinnin teemat, tuotteet ja palvelut. Näytteilleasettajia on yli 200. Edellisillä turvallisuusmessuilla vuonna 2010 messuvieraita oli yli 12 000. Kyseessä on Pohjoismaiden suurin turvallisuusalan messutapahtuma.

Messukävijöille on tarjolla mahdollisuus interaktiiviseen toimintaan kun Tampereen Messut ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK avajaispäivänä järjestävät Suomen suurimman poistumisharjoituksen. Tarkoituksena on testata käytännössä, kuinka suuri

messuhalli saadaan tyhjennettyä ihmisistä ison tapahtuman aikana.

Alihankinta

Alihankinta esittelee koko Suomen teollisuuden samantapahtumalla. Lähes 900 näytteilleasettajan joukko edustaa metalli-, elektroniikka-, muovi- ja kumiteollisuutta, teollisuuden ICT-ratkaisuja sekä näiden alojen suunnittelua ja konsultointia. Alihankinta-messuilla esitetään vuosittain yli 2000 uutta innovaatiota.

Nordic Welding Expo 2012

Näyttely on hitsausalan suurin messutapahtuma Pohjoismaissa. Sekä messuosastoilla, seminaareissa että teutoiskuissa esitellään kattavasti alan ajankohtaista tietoa ja uusia toteutuksia. Tämän vuoden uusina teemoina ovat teräsrakentaminen ja kunnossapito. Tampereen Messut järjestää NWE:n yhdessä Suomen Hitsausteknillisen yhdistyksen kanssa. Edellinen tapahtuma järjestettiin vuonna 2010 ja siihen otti osaa lähes 80 näytteilleasettajaa kävijämäärän ollessa 4 200.

BEF

Biomassan käytön kestävyysarviointi hiiliteräksen valmistuksessa

DI **Hannu Suopajarvi**, tutkija, Terästutkimuskeskuksen Prosessimetallurgian laboratorio, Oulun yliopisto,



hannu.suopajarvi(at)oulu.fi

Lyhennelmä

Terästeollisuus ympäri maailman pyrkii pienentämään fossiilisia hiilidioksidipäästöjään. Vaikka terästeollisuus Suomessa on maailman ympäristöystävällisimpien joukossa, on tulevaisuudessa pystyttävä hiilidioksidipäästöjä pienentämään merkittävästi nykyisestä, johtuen mm. EU:n pyrkimyksistä vähähiiliseen talouteen. Yhtenä vaihtoehtona pienentää teräksen tuotannon CO₂-päästöjä voidaan nähdä siirtyminen osittain biomassapohjaisten pelkistimien käyttöön. Tässä työssä arvioidaan biomassan käytön kestävyyttä teräksen valmistuksessa. Kestävyyttä tarkastellaan sekä biopohjaisia pelkistimiä käyttävän yrityksen että ympäröivän yhteiskunnan kannalta.

Johdanto

Suomen terästeollisuus on maailman kärkijoukossa vertailtaessa hiilidioksidipäästöjä ja energiankulutusta tuotettua terästönä. Tähän on päästy kehittämällä prosesseja ja prosessi-integraatiota hyödyntäen sivutuotteet ja hukkalämmöt. Lainsäädäntö ja EU:n luomat ohjaukset, mm. päästökauppa aiheuttavat sen, että myös suomalainen terästeollisuus joutuu edelleen kiinnittämään huomiota keinoihin pienentää tuotannosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Yhtenä mahdollisuutena

pienentää fossiilisia kasvihuonepäästöjä voidaan nähdä biomassapohjaisten pelkistimien käyttö pelkistinaineena. Kasvavaa mielenkiintoa uusiutuviin pelkistimiin on maailmanlaajuisesti muun muassa Kanadassa ja Australiassa. Brasiliassa puuhiiltä käytetään yleisesti masuunin pelkistinaineena. Myös Suomessa on käynnistetty projekti, Bioreducer, jossa arvioidaan biomassan käytön mahdollisuuksia metallurgisessa teollisuudessa. Väitöskirjatyössä arvioidaan biomassan käytön kestävyyttä hiiliteräksen valmistuksessa

Tutkimusmenetelmät

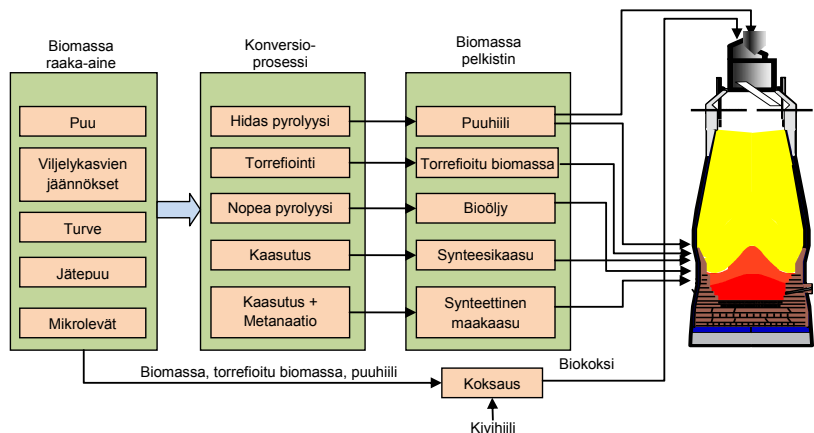
Biomassan käytön lisääminen on Suomen energiapolitiikan yksi merkittävimmistä tavoitteista vuoteen 2020 mennessä, jotta EU:n asettamat uusiutuvan energian velvoitepaketit saavutetaan. Suomen terästeollisuus voisi olla merkittävä biomassan käyttäjä tulevaisuudessa, sillä osittainkin fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvalla energianlähteellä merkitsisi suurta yksittäistä käyttökohdetta.

Väitöstyössä arvioidaan biomassan käytön kestävyyttä hiiliteräksen tuotannossa kehitetyn, kerroksittaisen kestävyysarvioinnin avulla

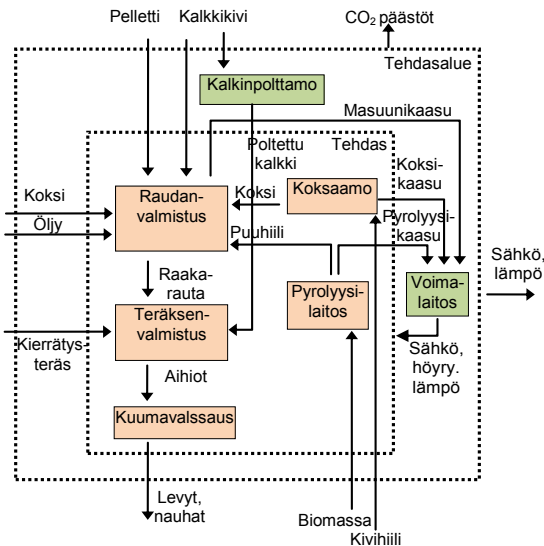
(Suopajarvi & Angerman 2011). Kerroksittaisella tarkastelulla tarkoitetaan tutkittavan ongelman rajaamista hallittavaksi kokonaisuudeksi (yksikköprosessi, tehdassysteemi, ympäröivä yhteiskunta), jossa biomassan käyttöä tarkastellaan erikseen määritellyin työkaluin ja tunnusluvuin. Tutkimusmenetelmät ovat prosessien matemaattinen mallinnus, elinkaaritarkastelun tekeminen ja taloudelliset arvioinnit, joiden perusteella saadaan kuva teknisistä, taloudellisista, ympäristöllisistä ja sosiaalisista rajoitteista ja mahdollisuuksista.

Biomassan mahdolliset käyttömuodot masuunissa

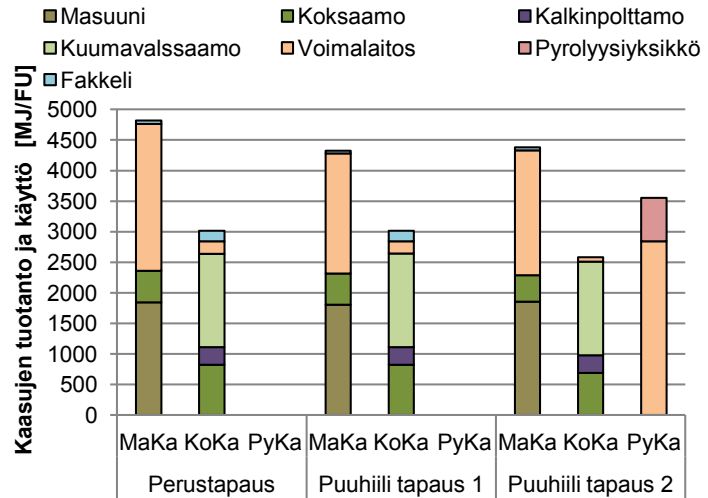
Suomessa on tarjolla useita raaka-ainelähteitä, jotka soveltuisivat uusiutuvaan pelkistinainetuotantoon. Suurin potentiaali on puulla ja sahatteellisuuden sivujakeilla (kuori, puru, hake). Mahdollisesti myös selluteollisuuden nestemäiset fraktiot sekä muovi, vaikkakaan ei uusiutuva lähde, voisivat olla osa hiiliteräksen tuotannon raaka-ainemixiä. Biomassasta voidaan tuottaa kiinteän pelkistimen (esim. biohiili) lisäksi nestemäisiä ja kaasumaisia pelkistimiä, jotka voitaisiin injektoida masuuniin. Nestemäisten ja kaasumaisten pelkistimien vaikutusta masuunin käyttäytymiseen ovat arvioineet mm. Mathieson et al. (2011) ja Babich et al. (2002). Suopajarvi et al. (2012) ovat tehneet laajan review-katsauksen, jossa arvioidaan termokemiallisia biomassan konversioteknologioita ja jossa verrataan biomassapohjaisten tuotteiden kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia fossiilisiin pelkistimiin. Heidän mukaansa suurin potentiaali korvata fossiilisia pelkistimiä masuunissa olisi puuhiilellä, joskin puuhiilen tuotantoprosessi on konversioteknologioista energiatehokkuudeltaan heikoin, mikäli tarkastellaan



Kuva 1. Biopohjaisten pelkistimien termokemialliset valmistusreitit masuuniprosessia varten.



Kuva 2. Integroidun terästehtaan systeemirajaus.



Kuva 3. Kolmen skenaarion kaasujen tuotto ja käyttö.

halutun lopputuotteen energiasaantoa. Hyödyntämällä myös sivutuotteet päästään parempaan energiatehokkuuteen. **Kuvassa 1** on esitetty millaisia raaka-aineita, konversioprosesseja ja tuotteita biomassan käyttöön masuunissa voisi liittyä.

Tuloksia integroidun terästehtaan simuloinnista

Raaka-ainekartoitusten ja biomassan konversioreittien arvioinnin lisäksi tutkimuksessa tähän mennessä on arvioitu miten puuhiilen käyttö ja tuotanto vaikuttaisivat integroidun terästehtaan ympäristökuormaan ja kaasutaseeseen määritellyllä systeemirajauksella (**Kuva 2**) (Suopajarvi & Fabritius 2012).

Tutkimuksen perusteella voitaisiin määritellyn systeemirajauksen vuositaisia fossiilisia hiilidioksidipäästöjä pienentää 15.4 %, mikäli erikoisraskas pohjaöljy ERP (90 kg/trr) korvattaisiin puuhiilellä (103.5 kg/trr). Lisättäessä edelleen puuhiilen injektioita 150 kg/trr ja integroimalla puuhiilen tuotanto terästehtaan yhteyteen, voitaisiin pelkistinainepohjaisia hiilidioksidipäästöjä alentaa 26.4 %. Mikäli puuhiilen tuotannon sivutuotekaasut käytettäisiin energiantuotantoon, voisi Ruukin Raahan tehtaan kokoinen integraatti saada lähes kaiken tarvitsemansa energian sivutuotekaasuista, jolloin ympäristökuorma edelleen pienensii. Tämä vaatisi merkittävää kapasiteetin lisäämistä nykyiseen voimalaitokseen. **Kuvassa 3** on esitetty, miten systeemin kaasutase voisi muuttua, mikäli siirryttäisiin käyttämään puuhiili-injektioita ERP-injektion sijaan. Skenaariossa 1, jossa puuhiili tuodaan systeemin ulkopuolelta, ovat muutokset maltillisia. Masuunikaasun (MaKa) määrä ja koostumus muuttuvat, joka

vaikuttaa hieman taseisiin. Skenaariossa 2, jossa puuhiili tuotettaisiin tehdasalueella, ovat muutokset suurempia. Vähentyneen masuuni- ja koksikaasun (KoKa) määrää korvaa pyrolyysikaasu (PyKa), jonka energiamäärä on varsin merkittävä.

Tarvittava puun määrä, joka tarvittaisiin yhteen pisteeseen toimitettuna, kasvaisi keskitetyn tuotannon tapauksessa kuitenkin valtavaksi. Esimerkiksi 2.6 Mt raakarautatuotannolla ja 150 kg/trr puuhiili-injektioilla tarvittaisiin puuhiiltä noin 390 000 tonnia vuodessa. Mikäli oletetaan puuhiilen saannoksi 33 % kuiva-aineesta, puun keruukosteudeksi 50 % ja tiheydeksi 0.85 t/m³, olisi tarvittavan puun määrä noin 2.8 Mm³, joka energiana on yli 5.5 TWh. Suomen masuuneilla on tällä hetkellä käytössä nestemäisen pelkistimen injektointi, joka rajoittaa kiinteän pelkistimen injektointia. Hiljattain valmistuneessa diplomityössä (Salo 2012) arvioitiin mahdollisuutta neste-kiinteä-injektointiin viskositeetin kannalta. Työssä puuhiilen kriittiseksi massaosuudeksi ERP-puuhiili seoksessa saatiin 15 m-% ja Kivihiiliterva-puuhiili-seoksessa 10 m-%. Riippuen vuosittaisesta injektiomäärästä, voitaisiin puuhiiltä käyttää noin 30 000 – 40 000 tonnia Raahan Ruukin tapauksessa. Ilman teknisiä muutoksia seka-injektio ei kuitenkaan ole toteutettavissa.

Yhteenveto

Kuten todettiin, kiinteän pelkistimen lisäksi myös kaasumaisia ja nestemäisiä pelkistimiä voitaisiin tuottaa biomassasta. Nesteen (bioöljy) ongelma on sen matala lämpöarvo ja kaasulla niiden kuljetus ja säilytys. Biomassan hinta on määräävä tekijä (esim. metsähake 18 €/MWh). Alustavien arvioiden mukaan

jopa 60 % vuosittaisista kustannuksista puuhiilen valmistuksessa aiheutuista raaka-aineista. Tarkemmat kustannuslaskelmat ovat työn alla samoin kuin puuhiilen tuotannon ja käytön ympäristövaikutusten arviointi. Vaikka biopohjaiset pelkistimet eivät tämän päivän hinnoilla pystyisikään kilpailemaan fossiilisten pelkistimien kanssa, voi EU:n ilmastopolitiikka muuttaa vallitsevan tilanteen hyvinkin nopeasti. Systeemitarkasteluiden lisäksi on tarve eri biomassojen ja niistä valmistettujen pelkistimien kemialliselle ja fysikaaliselle karakterisoinnille. Luotettavaa tutkimustietoa tarvitaan myös niiden käytäytymisestä prosessiolosuhteissa. ▲

KIITOS Tutkimuksen on mahdollistanut Graduate School in Chemical Engineering (GSCE), jolle kirjoittaja haluaa osoittaa kiitoksensa.

LÄHTEET

- Babich AI, Gudenau HW, Mavrommatis KT, Froehling C, Formoso A, Cores A, Garcia L (2002) Choice of technological regimes of a blast furnace operation with injection of hot reducing gases. *Revista de Metalurgia* 38(4):288-305.
- Mathieson JG, Rogers H, Somerville M, Ridgeway P, Jahanshahi S (2011) Use of Biomass in the Iron and Steel Industry – An Australian Perspective. 1st International Conference on Energy Efficiency and CO₂ Reduction in the Steel Industry, Düsseldorf, Germany, 2011.
- Salo A (2012) Masuuni-injektanttien viskositeettimitaukset. Diplomityö, Prosessimetallurgian laboratorio, Prosessi ja ympäristötekniikan osasto, Oulun yliopisto.
- Suopajarvi H & Fabritius T (2012) Effects of biomass use in integrated steel plant – gate-to-gate life cycle inventory method. *ISIJ International* 52: 779-787.
- Suopajarvi H, Pongrácz E & Fabritius T (2012): A review of thermochemical conversion technologies of biomass-based reducing agents. *Renewable and Sustainable Energy reviews* (sent for publication).
- Suopajarvi H & Angerman M (2011) Layered sustainability assessment framework. Proc. of 1st Int. Conference on Energy Efficiency and CO₂ reduction in the Steel Industry. Düsseldorf, Germany. ▲

Tämän palstan tarkoituksena on koota yhteen luetteloon maassamme alaltamme valmistuneet väitöskirjat sekä diplomi-insinöörit ja maisterit. Yliopistoja pyydetään huolehtimaan omista valmistuneistaan nyt avatulle listalle.

Lähetysosoite: jouko.harkki@welho.com

Oulun yliopistolta valmistuneet prosessi- metallurgian ja materiaalitekniikan diplomi-insinöörit, kevät 2012

Tekijä/Työn nimi

Johanna Tikka, Sulfidirikasteen laadun parantaminen
Ilkka Vaittiniemi, Pelkistyksen ja kuonan toimivuuden arviointi teräksen, kuonan sulkeumien koostumuksiin ja koostumusmuutoksiin perustuen

Antti Seppälä, EN 1.416 ruostumattoman teräksen herkistymiskinetiikka ja sen mallinnus loppuvehkutyössä

Teppo Pikkarainen, Keskilinjasuotauman karakterisoinnin kehittäminen ja vaikutukset lujissa teräksissä

Mikko Turunen, Kuumakorroosio keskinopean dieselmootorin pakojärjestelmässä

Tapani Ylimäinen, Ultralujan säänkestävän rakenneteräksen mekaaniset ominaisuudet ja käytettävyys

Väitöskirjatyössä tutkittiin erilaisilla mittausten menetelmillä useiden bensiinin lisäaineina käytettyjen eettereiden valmistusprosesseissa esiintyvien seosten fysikaalisia ominaisuuksia. Osa mittausten menetelmistä kehitettiin väitöskirjatyön aikana. Mittauksilla aikaansaatiin termodynaamista tietoa näistä seoksista. Nämä seokset ovat tärkeitä öljynjalostustehollisuudelle ja niistä saatua tietoa voidaan käyttää prosessien suunnittelussa ja tehostamisessa.

Tutkitut komponentit olivat hiilivetyjä/eettereitä, rikki- ja typpiyhdisteitä. Tutkitut hiilivedyt esiintyvät bensiinin lisäaineiden valmistusprosesseissa, eetterit ovat näiden prosessien lopputuotteita, kun taas rikki- ja typpiyhdisteet ovat usein näissä prosesseissa esiintyviä epäpuhtauksia.

Väitöskirjan ala Kemian laitetekniikka

Väitöksen ajankohta 1.6.2012

Vastaväittäjä

Professori **Vahur Oja**, Tallinn University of Technology, Viro

Valvoja

Professori **Ville Alopaeus**, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, biotekniikan ja kemian tekniikan laitos

Väitöskirjan verkko-osoite

<http://otalib.aalto.fi/en/collections/e-publications/dissertations/>

Väittelijän yhteystiedot FM Piia Haimi, piia.haimi@aalto.fi

VÄITÖKSIÄ

Uutta tietoa bensiinin valmistuksen tehostamiseksi

Väittelijä FM Piia Haimi

Väitöskirjan nimi

Vapour liquid equilibrium measurements with three methods: static total pressure, circulation still and inert gas stripping

Väitöskirjan sisältö

Tankkaamamme bensiinin ominaisuuksia modifioidaan lisäämällä siihen erilaisia komponentteja, joita ovat esimerkiksi eräät eetterit ja etanoli. Lisättyjen komponenttien avulla bensiini mm. palaa puhtaammin ja tuottaa vähemmän päästöjä.

Komponenttien valmistusprosesseja suunniteltaessa tarvitaan tietoa lähtöaineiden, välituotteiden, tuotteiden ja prosesseissa esiintyvien epäpuhtauksien fysikaalisista ominaisuuksista.

Partikkelien ja kuplien vuorovaikutusten ymmärtäminen prosessien optimoimiseksi

Väittelijä DI Gijbert Wierink

Väitöskirjan nimi

A computational framework for coupled modelling of three-phase systems with soluble surfactants

Väitöskirjan sisältö

Kuplien ja hiukkasten vuorovaikutus on keskeinen ilmiö monien nykyisten tuotteiden teollisessa tuotannossa. Metallien ja polttoaineiden tuotannon, jätevesien puhdistuksen sekä paperin kierrätyksen tehokkuus riippuvat suuresti kuplien, hiukkasten tai pisaroiden vuorovaikutuksesta. Prosesseja optimoidessa ja uusien prosessien kestävässä kehityksessä on kriittistä ymmärtää ja ennakoida monifaasijärjestelmässä vallalla olevia ilmiöitä.

Tässä väitöstyössä käsitellään laskennallisia menetelmiä,

joissa systeemin fysikaalisia ja kemiallisia ilmiöitä tutkitaan erilaisissa virtausolosuhteissa. Menetelmässä momentti on täysin kytketty kaikkiin faaseihin sekä pintakemiaan. Tämä täysikytkentä tarkoittaa, että kuplat ja partikkelit voivat muuttaa nesteen virtausta ja päinvastoin. Lisäksi pinta-aktiiviset yhdisteet saattavat muuttaa pintajännityksen paikallisesti ja näin puolestaan vaikuttaa kuplien ja hiukkasten dynamiikkaan.

Kehitettyä laskennallista menetelmää käytetään kuplan ja hiukkasten liikkeen laskemisessa nesteessä joka on kuormitettu pinta-aktiivisilla yhdisteillä. Voimien välillä hiukkasten ja kaasuneste-rajapintaa arvioidaan jatkuvasti. Hiukkaset tarttuvat kupliin, kun voimatasapaino on positiivinen, ja ne voidaan ottaa talteen nestemäisen alueen yläosassa. Eritelty menetelmä on ainutlaatuinen mineraalien prosessoinnin alalla ja sitä voidaan helposti soveltaa muiden alojen sovelutuksiin. Tulokset osoittavat, että täysin kytketty kuplien ja hiukkasten välisen vuorovaikutuksen laskennallinen mallintaminen on todistettu toimivaksi ja sitä voidaan käytännössä käyttää tärkeiden jokapäiväisten teollisten prosessien keskeisten ilmiöiden tutkimisessa.

Väitöskirjan ala Mekaaninen prosessi- ja partikkeliteknikka

Väitöksen ajankohta 25.5.2012

Vastaväittäjä

Professori **Johannes Cilliers**, Imperial College London, Iso-Britannia

Valvoja

Professori **Kari Heiskanen**, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Materiaalitekniikan laitos

Väitöskirjan verkko-osoite

<http://otalib.aalto.fi/en/collections/e-publications/dissertations/>

Väittelijän yhteystiedot DI Gijsbert Wierink,

gijsbert.wierink@aalto.fi ▲

seen mittakaavaan puhtaan kemian lisäksi prosessissa alkaa näkyä myös fysikaalisia ilmiöitä, kuten mm. epähomogeenisuutta prosessilaitteiden sisällä sekä aineensiirtorajoitteita. Nämä hidastavat varsinaisia reaktioita.

Perinteisesti skaalaaminen laboratoriomittakaavasta teolliseen mittakaavaan on vaatinut useita kokeellisia välivaiheita, joissa laitteiden kokoja on kasvatettu vähitellen (nk. pilotivaihe). Näiden perusteella on luotu empiirisiä korrelaatioita, joiden avulla on yritetty ennustaa laitteiden toimivuutta ja oikeaa kokoa halutun tuotannon saamiseksi. Tämä lähestymistapa kuitenkin on hyvin epätarkka ja johtaa helposti turhaan ylimitoitukseen.

Nykyään, on siirrytty käyttämään ilmiöpohjaisia malleja, jotka on kehitetty fysikaalisten teorioiden pohjalta. Nämä mallit sisältävät tietoa mm. kemiallisesta tasapainosta, virtausolosuhteista, mahdollisista aineensiirtorajoitteista sekä itse reaktion nopeuksista. Näiden mallien avulla pilotointia voidaan vähentää huomattavasti. Etenkin viime aikoina, kun laskentateho on kasvanut, on voitu laskea prosesseja yhä tarkemmin.

Vaikka kokeellisen toiminnan määrän tarve on vähentynyt, koetoimintaa tarvitaan silti ilmiömallien kehittämistä ja varmentamista varten. Tässä väitöskirjassa on tutkittu eri mittatekniikoita, joilla on pyritty varmentamaan fysikaalisia ilmiöitä kemianteollisuudessa, etenkin kaasuneste ja neste-kiintoainesysteemeissä, sekä hyvin viskooseissa nesteissä. Ko. systeemejä on myös mallinnettu käyttäen virtauslaskennallisia työkaluja.

Väitöskirjan ala Kemian laitetekniikka

Väitöksen ajankohta 8.6.2012

Vastaväittäjä

Professori **Bjorn Hjertager**, University of Stavanger, Norja

Valvoja

Professori **Ville Alopaeus**, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, biotekniikan ja kemian tekniikan laitos

Väitöskirjan verkko-osoite

<http://otalib.aalto.fi/en/collections/e-publications/dissertations/>

Väittelijän yhteystiedot DI Olli Visuri, oli.visuri@iki.fi ▲

Virtauslaskennan avulla energiatehokkaampia kemian prosesseja

Väittelijä Diplomi-insinööri **Olli Visuri**

Väitöskirjan nimi

Experimental validations of CFD simulations and models in chemical applications

Väitöskirjan sisältö

Uusia kemianteollisuuden prosesseja suunniteltaessa lähtökohtana on lähes poikkeuksetta laboratoriomittakaava, niin tuotemäärissä ja menetelmissä. Kuitenkin siirryttäessä teolli-

Teknologianteollisuuden 100-vuotissäätiön

Metallinjalostajien rahaston apurahojen hakuilmoitus vuodeksi 2013 tulee Metallinjalostajien rahaston kotisivuille (www.metallinjalostajienrahasto.fi)

1. syyskuuta 2012.

Lisätietoja antaa asiamies **Asmo Vartiainen**, puh. 020 529 2012, sähköposti: [asmo.vartiainen\(at\)outotec.com](mailto:asmo.vartiainen(at)outotec.com).

Kupari palasi Pohjois-Karjalaan



Hallituksen jäsen Heikki Solin



Ministeri Jyri Häkämies



Toimitusjohtaja Alistair Cowden, Altona Mining



Rikastamon tuotantopäällikkö Janne Laukkanen esitteli rikastamokierrosohjelman.

Helmikuussa lähtivät ensimmäiset rikaste-toimitukset liikkeelle Altona Miningin Luikonlahden rikastamolta, suuntana Bolidenin Harjavallan kuparisulatto. Luikonlahden rikasteet ovat peräisin yhtiön Kylylahden kaivoksesta. Kevään aikana Polvijärvellä sijaitsevan kaivoksen ja Kaavilla sijaitsevan rikastamon yhteispeliä on kokeiltu ja toimivaksi todettu.

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuvat **Kauko Ingeritilä**



Vuorineuvos Pertti Voutilainen (vas.), Altona Miningin Suomen johtaja Jarmo Vesanto, ministeri Jyri Häkämies ja kokouksen eduskuntaryhmän puheenjohtaja Pekka Ravi.

Kylylahden kaivos

Tunnetut malmivarat 4,3 Mt, jossa 1,6 % kuparia, 0,7 g/t kultaa, 0,5 % sinkkiä. Kokonaismalmivaranto 8,4 Mt, jossa 1,3 % kuparia, 0,7 g/t kultaa, 0,5 % sinkkiä. Vuotuinen louhintaa 550 000 tonnia, jolloin tunnetut malmivarat mahdollistavat 8–9 vuoden tuotannon. Malmi tunnetaan 800 metrin syvyyteen, sen alapuoliset syvyysjatkeet ovat vielä tutkimatta.

Luikonlahden rikastamo

Rakennettu v. 1968. Siirtyi Altonan omistukseen v. 2010. Kunnostettu ja automatisoitu v. 2011.

Kupari-kultarikaste, 8000 t kuparia ja 260 kg kultaa vuodessa, toimitetaan Bolidenin Harjavallan kuparisulatulolle. Toimitukset aloitettiin helmikuussa 2012.

Sinkkirikaste, keskimäärin 1 600 t sinkkiä vuodessa toimitetaan Bolidenin sinkkitechtaalle Kokkolaan.

Koboltti-nikkelirikaste varastoidaan varastointialtaaseen. Tavoitteena on rakentaa Co-Ni rikasteen jatkojalostuslaitos Luikonlahdelle tai vaihtoehtoisesti myydä tuote jatkojalostajalle.

Kaivoksen rakentamiseen ja rikastamon kunnostukseen Altona on investoinut 35 miljoonaa euroa. Toiminta työllistää 135 henkilöä, joista 85 on Altonan palkkalistoilla.▲

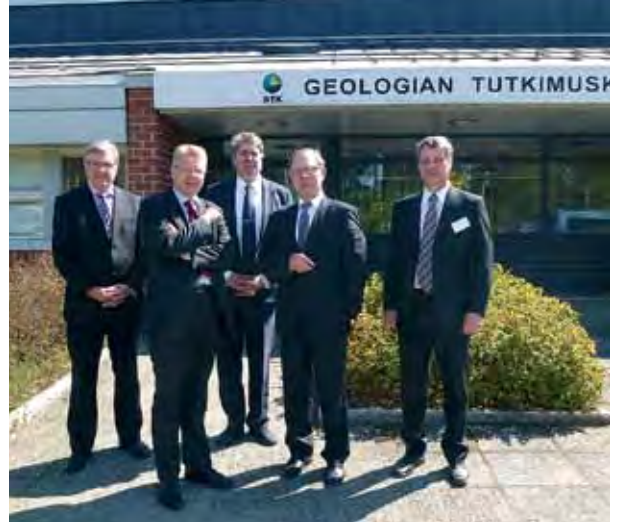
Toukokuun lopussa oli virallisten viikkien vuoro. Kaksisatapäinen kutsuvierasjoukko osallistui Luikonlahdella järjestettyihin komeisiin tupaantuliaisiin. Kaivostoiminnan käyntiinlähtö Kylylahdella on uusi osoitus alan merkityksestä työtilaisuuksien ja yleisen hyvinvoinnin luojana. Ottaen huomioon, että Polvijärvi ja Kaavi ovat osa maamme kaivosteollisuuden synnyin-alueita, voidaan olettaa tapahtuman paikallisen merkityksen olevan vielä merkittävämpi.

Kaivostoiminnan loppuminen naapurikunta Outokummussa vuonna 1989 oli kova paikka koko Pohjois-Karjalalle. Onhan Outokumpua pidetty maan metallinjalostuksen alkulähteenä. Kahden vuosikymmenen aikana on nähty monenlaista elvytysyritystä. Onnistumiseen tarvittiin yrittäjyyttä ja rahaa maapallon toiselta puolelta. Australialainen Altona Mining oli tosiaan juhlaansa ansainnut.

Juhlapäivä perjantai 25.5. oli hyvin valittu. Aurinko paistoi ja ihmiset olivat hyvällä tuulella. Vieraita vastassa olivat Altona Miningin toimitusjohtaja **Alistair Cowden** ja yhtiön Suomen johtaja **Jarmo Vesanto**. **Sakari Kuosmanen** toimi päivän juontajana. Hänen vetämänsä Finlandia loi juhlatelttaan lähes suuren urheilujuhlan tunnelman.

Virallinen ohjelma alkoi sillä, että Altona Miningin hallituksen jäsen, **Heikki Solin** toivotti Altona Mining Limitedin hallituksen puolesta vieraat tervetulleiksi esitellen emoyhtiötä, ja Altonan toimintaa Suomessa.

Esittäessään valtiovalan tervehdyksen elinkeinoministeri **Jyri Häkämies** vahvisti uudemman kerran hallituksen pitävän kaivosteollisuutta yhtenä maan talouden kasvualana. Hän täsmensi myös valtion roolia alan rahoittajana kertomalla hallituksen päätöksestä käynnistää 30 miljoonan euron kaivosohjelma. Hän huomautti, että nämä rahat on tarkoitettu junioriyhtiöiden tukemiseen. Samalla hän muistutti, että valtiovalta on jo nyt Teollisuussijoittamisen ja Solidiumin kautta mukana alan rahoittamisessa. Puheita mahdol-



Ministeri Häkämies ehti päivän aikana tehdä eduskunnan varapuhemies Pekka Ravin seurassa pikavisiitin Outokumpuun tarkastamaan reoviiriään. Outokummussa toimii TEM:in alainen GTK:n Mineraalitekniikan laboratorio. Takana ministerin avustaja Kalevi Suortti, Risto Pietilä (GTK:n Itä-Suomen yksikön aluejohtaja) ja oikealla Kauko Inggerttilä (GTK Mintecin laboratoriopäällikkö).

lisesta kaivosverosta hän piti lähinnä asiattomina. Hallituksen tavoitetta tehdä Suomi kestävä kaivostoiminnan mallimaaksi hän piti realistisena.

Altonan toimitusjohtaja tohtori Alistair Cowden osoitti olevansa hyvin perillä Suomen olosuhteista, ja maamme kaivosteollisuuden yhteiskuntakelpoisuudesta vellovesta keskustelusta. Hän painotti, että australialaisena yhtiönä Altona Mining on oppinut elämään ja tulemaan toimeen hyvinkin ankarien viranomaissäätöjen kanssa. Hän piti hyvien ja avointen suhteiden luomista paikallisiin viranomaisiin ja paikallisiin ihmisiin erityisen tärkeinä yrityksen etabloimisen kannalta. Itse hän voitti yleisönsä luottamuksen pitämällä osan puheestaan suomeksi. Mieleen jäi myös yhtiön päätös pyrkiä yhteistyöhön paikallisten koulujen kanssa apurahasytemin puitteissa. Tempauksen tavoitteena on saada paikkakunnan nuoret jo varhaisessa iässä kiinnostumaan alasta ja sen mahdollisuuksista.

”Ehkäpä heistä jokunen lukee itsensä geologiksi tai kaivosinsinööriksi. Me otamme mielellämme suomalaisia kaivosmiehiä töihin Australiaan”.

Julistettuaan rikastamon avatuksi Alistair Cowden johdatti juhlaväen tutustumiskierrokselle rikastamoon.

Päivän päätteeksi juhlaväki pääsi koeajamaan Luikonlahden ja Kylylahden yhdistävää 43 kilometriä pitkää malminkuljetuksiin käytettävää maantietä. Perillä Kylylahdella tutustuttiin pintapuolisesti kaivokseen. Sen verran kurkotettiin maan uumeniin, että vino-tunneli ehdittiin ristiä Jarmo Vesannon mukaan. Hieno päivä.▲



Suomen kaivosyrittäjät ry:n kaivosseminaari Luostolla



Luoston kaivosseminaarin osallistujat omatoimisessa aarteensetsinnässä Luoston ametistikaivoksella. Kuva Toni Eerola

Suomen kaivosyrittäjät ry:n puheenjohtaja toivoi, että lehdistö kirjoittaisi kaivosalasta ja sen ”tytöistä ja pojista” myönteiseenkin sävyyn.

Lounaan jälkeen Kevitsa Mining Oy:n toimitusjohtaja **Andrew Reid** esitelti Kevitsan alkavaa kaivostoimintaa. Hän kommentoi julkisuudessa esitettyjä väitteitä kaivoksen päästöarvojen ylityksistä, valistaen kuulijakuntaa ja varsinkin toimittajia siitä, että niitä on melko vaikea ylittää, kun päästöjä ei ole vielä ollut.

Kaikkien odottamaa Sakatin esitystä jäätiin odottamaan seuraavaan vuoteen. Lapland Goldminers Oy:n toimitusjohtaja **Risto Virkkunen** esitelmöi Pah-

Kaivosala puolustus-kannalla

Teksti **Toni Eerola**, Geolanguage Oy/Stonerol Oy

Jokavuotisen perinteen mukaisesti Suomen kaivosyrittäjät ry järjesti 7. kerran kesän avaukseksi jo muodostuneen kaivosseminaarinsa Luostolla 6.–8.6.2012. Tapahtumaa varjosti kuitenkin seminaarin avauspäivänä Työ- ja elinkeino- sekä Ympäristöministeriön samanaikaisesti pääkaupungissa järjestämä ”Kaivoksia! Uhka vai mahdollisuus?”-seminaari. Tämä aiheutti ongelmia Luoston seminaarin ohjelmaan, koska esitelmöitsijät eivät onnistuneet olemaan kahdessa paikassa samaan aikaan.

Näin ohjelman lopussa ollut lause ”Pienet muutokset ohjelmaan ovat mahdollisia, jopa todennäköisiä” piti osuvasti paikkansa. Luostolla pohdittiinkin, että ovatko kaivosyrittäjien välit ministeriöihin niin huonot, että seminaarit olivat tahallaan päällekkäin?

Alkuhämmennyksestä toivuttua, seminaari pääsi käyntiin. Seurasivat Sodankylän kunnan ja Lapin maakunnan tervehdykset. Varsinaiseen asiaan päästiin Lapin kullankaivajien yhdistyksen toiminnanjohtajan **Antti Peroniuksen** johdatuksella, joka vei meidät totut-

tuun, hauskaan tapansa Lapin kultamaille. Kelliber Oy:n Olle Sireniä tuurasi **Jarmo Finnilä**. Hänen esityksensä oli ärhäkkä kannanotto ympäristö- ja kaivoslain byrokratiasta. Tämän jälkeen olikin Tukesin edustajan **Ilkka Keskitalon** hieman kiusallista astua estradille puhumaan kaivoslain uusista käytännöistä. Hänen mukaansa uusi taho tekee kuitenkin parhaansa, jotta luparuuhka saadaan purettua ja prosessia nopeutettua. Tämän jälkeen johtava tutkija **Vesa Nykänen** kertoi GTK:n raaka-ainetutkimuksista.

Eduskunnan terveisiä toi Perussuomalaisen ”työmies” **Matti Putkonen**. Vaikka hän puhui paljon asiaa, oli puolueensa esille tuominen räikeää. Perussuomalaiset kun ovat ”kunnostautuneet” kaikessa muussa kuin kaivosteollisuuden puolustamisessa. Eikö olisikin outoa, jos kansallismielinen puolue ajaisi etupäässä ulkomaisen pääoman etua? Ehkä siksi alankin pitää hieman katsoa, keneltä tukea hyväksyy. Vihreiltä sitä on turha odottaa, mutta jos lähemme persujen kelkkaan, tulee siitä enemmän hallaa tupaan kuin aholle. Sehän tästä vielä puuttuisikin!

Lehdistötilaisuudessa **Harri Siitonen**,



Ilkka Hynynen (vas.) ja Harri Siitonen, Suomen kaivosyrittäjät ry:n puheenjohtaja. Kuva Kauko Ingeritilä

tavaaran kultakaivoksesta, joka on viime aikoina onnistunut kasvattamaan kullantuotantoaan. Malminetsintä- ja kaivoslupien ruuhka uhkaa kuitenkin sen toimintaa. Jos uusia alueita ei kohta saada, ehtyvät ja umpeutuvat sen entiset, eikä toimintaa voida enää jatkaa.

Soklista olisi ollut mukava kuulla, mutta esitelmöitsijä oli pääkaupungin seminaarissa, samoin kuin Hannukaisen kaivoshankkeen esittelijä. Onneksi kuultiin Kittilän ja Laivakankaan kultakaivosten toiminnasta. ”Laivan” kapteenia, **Krister Söderholmia** tuurasi **Mikko Joensuu**. Puheenvuoroissa kuultiin kaivosalan merkityksestä yhteiskunnalle. Sitä ei esim. Lapin kunnille voi liikaa korostaa. Iloa tuli kuitenkin ”pilaamaan” Prof. **Asko Suikkanen**, joka tyrmäsi kaivosten työllisyysvaikeuksiin liittyvän optimismin kertomalla



Timo Seppälä, Arctic Ametisti Oy. Kuva KI

että ne eivät tuo helpotusta rakenteelliseen työttömyyteen.

Iltaohjelmassa oli vierailu Luoston ametistikaivokselle. Siellä kuultiin Arctic Ametisti Oy:n toimitusjohtaja **Timo Seppälän** hauska esitelmä kaivoksesta ja sen toiminnasta, jonka jälkeen oli mahdollisuus omatoimiseen ametistien etsintään upeassa maisemassa.

Torstiaamuna Sotkamo Silver Ab:n toimitusjohtaja **Ikka Tuokko** kertoi Taivaljärven hopeakaivoshankkeen edistyksistä. Yhtiö on hiljattain kasvatanut varantojaan ja malmi ulottuu ainakin 1 000 m syvyyteen.

Erikoistutkija **Olli Sarapää** esitteli GTK:n high-tech -metallien etsintää,



Harri Saukkomaa, Tekir Oy. Kuva KI

joiden merkitys on viime aikoina kasvanut. Lapin liiton Kaivos- ja kivialan toimialapäällikkö **Maija Uusisuo** antoi kaivostoiminnan tilannekatsauksen tehokkaana ja ytimekkäänä pakettina. Tämän lisäksi yksi kiinnostavimmista ja ajankohtaisimmista puheista oli Tekir Oy:n **Harri Saukkomaa**n esitys mediasuhteiden hoidosta. **Harry Sandström** kertoi koordinoimastaan Green Mining -hankkeesta.

Näiden lisäksi esiteltiin kaivosalan koulutukseen ja tukipalveluihin liittyviä asioita. Oulu Mining School oli paljon esillä.

Perjantiaamuna oli retki Kevitsan kaivokselle ja Labtiumin laboratorioon

Sodankylään. Kevitsassa on nollatoleranssi alkoholin suhteen ja kaikki bussissa olleet puhallutettiin. Jos ”viisari” värähti, ei päässyt kaivokselle. Vaikka kaikki läpäisivät testin, voidaan menettelyä pitää melkein ”ihmisoikeusloukkauksena” perinteisistä seminaarillallisista toipuvia suomalaisia vieraita kohtaan.

Loppusanat

Kaivosseminaarin jokavuotisuus, monipuolinen anti, sen lämmin ja tiivis tunnelma sekä uudet ja vanhat tuttavuudet tekevät tapahtumasta ainutlaatuisen. Muiden tahojen samanaikaisesti, tahallisesti tai tahattomasti järjestämät kaivosseminaarit eivät palvele alaa ja sen ammattilaisia. Ne hajottavat rivejä. Nyt tarvitaan yhtenäisyyttä.

Kaivosala on puolustuskannalla. Tämä tuli esille monissa seminaarin eri puheenvuoroissa. Uraanikaivoskiistasta lähtenyt ja Talvivaaran ongelmista polttoainetta saava kaivosvastaisuus leviää median avustuksella. On katsottava peiliin ja reagoitava. Perinteiset ongelmien vähättely ja lehdistötiedotteet eivät auta. Onkin jännittävää nähdä, mikä tilanne on ensi vuoden seminaarissa? ▀

Kaivosteollisuus puhutti

Talentum Events järjesti 24.–25.5.2012 Ravintola Palacen miellyttävässä ympäristössä kaivosklusterin kehittämiseen keskittyvän seminaarin. Keskeisinä teemoina olivat vastuullinen kaivostoiminta ja klusterin kehitysnäkymät. Tilaisuus keräsi yli neljäkymmentä osallistujaa edustaen varsinaisen kaivosteollisuuden lisäksi sijoitus-, konsultointi- ja kuntasektoria.

Senior Consultant **Harry Sandström**, Spinverse Oy

Kysymykseen miten kehitämme klustereita toimitusjohtaja **Pekka Perä** Talvivaara Oy:stä vastasi key note esitelmässään, että klusteri on aina ollut olemassa, se on vain nyt uudelleen kasvussa ja sen merkitys kansantaloudelle on ymmärretty.

Varmaan näin, mutta edellisestä kaivosteollisuuden ”suuruuden päivästä” on vierähtänyt aikaa ja maailma on niin alan teknologian kuin erityisesti viestintä- ja kommunikaatioteknologian ja -tottumusten kannalta koko lailla erilainen. Näihin tosiasioihin on Talvivaara Oy:kin törmännyt.

Talvivaaran ”lessons learnt” puheenvuorossa yhtiön kestävä kehityksen

johtaja **Eeva Ruokonen** korosti paikallisyhteistyön merkitystä ja toi esiin, että valtakunnan lehdistöä lukiessa ei tule esiin se jatkuva ja pääosin rakentava kommunikointi, jota yhtiö käy paikallisten sidosryhmien kanssa. Niinikään positiivisten uutisten ja parannusten viestiminen on vaikeaa – good news, no news!. Tämän vaikeuden seminaariin osallistujat selkeästi vahvistivat. Eeva Ruokonen esitteli myös Talvivaaran toteutettuja ympäristöparannustoimenpiteitä ja voitiin todeta monen ongelman jo alkaneen parantua, kun varsinaisen lehdistökirjoittelu alkoi.

Vice President **Jukka Jokela**, North-

land Resources S.A.:sta, vertaili toimintaa rajan molemmin puolin ja toi esiin, että Suomessa heidän kaivostoimintaansa kehitetään aktiivisessa ja elinvoimaisessa matkailukunnassa, kun taas Ruotsissa taantuvassa vanhassa kaivospaikkakunnassa. Elinkeinojen rakentava rinnakkaiselo on haaste, johon Northland Mines on selvästi pannonnut. Jokela toi keskeisenä erona Suomen ja Ruotsin välillä esiin luvitusprosessien erilaisuuden. Ruotsissa luvat tulevat ajallaan, kuten suomalaisen hallintomenettelylain mukaan voisi olettaa tapahtuvan täälläkin. Liikenneinfran kehittämisen lisäksi hieman yllätyksenä tuli esiin myös tietoliikenne-



yhteyksien oleellinen parantamistarve alueella, joka ei sentään etäisimpiä ole!

Toimitusjohtaja **Timo Lindborg**, Sotkamo Silver AB:stä käsitteli arvontuontia kaivoskehitysprojektissa ja toi esiin, että ala on nykypäivänä korkean teknologian osaamista ja sen jatkuvaa kehittämistä edellyttävä teollisuus. Kaivostoiminnan voimakkaat alueelliset sidokset estävät kehitetyn osaamisen siirtämisen pois maasta, joka tekee kaivostoiminnasta erityisen tärkeän teknologiasta elävälle Suomelle ja on siten todella kestävä teollista toimintaa. Lindborg korosti myös alan tuottavan ja fasilitoivan yritystoimintaa ja toi esiin ehkä hieman yllättäen, että Suomen nykyisistä toiminnassa olevista, käynnistymisvaiheessa ja suunnitteilla olevista kaivoksista yli puolet ovat vahvasti yrittäjävetoisia.

Ympäristöministeriön viestin seminaariin toi kansliapäällikkö **Hannele Pokka**, jonka mukaan on ilmeisen selvää, että toiminta- ja menettelytapoja tulee kehittää niin lainsäädännöllisesti kuin käytännön toimin. Tämän tulee tapahtua laajassa yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa. Esimerkkinä Pokka toi esiin juuri valmistuneen oppaan "Parhaat ympäristökäytännöt".

Paneelien vuoro

Ensimmäisen päivän panelistit alustivat keskustelua vaihtelevalla provokatiivisuustasolla. **Olavi Paatsola** Feemex Oy:stä herätti kantaa ottavassa esitelmässään kysymyksen voiko kiristytvä ympäristönsuojelu jopa tappaa koko kaivostoiminnan. Loppu tulemana kuitenkin optimistinen EI! , koska lopullisessa päätöksenteossa on kuitenkin viime kädessä huomioitava kestävä kehitys laajasti, ympäristöasioiden lisäksi positiiviset sosioekonomiset vaikutukset. Suomi ei elä pelkillä palveluilla.

Tiina Pursula Gaia Consulting Oy:stä toi esiin vastuullisen johtamisen merkityksen koko kaivoksen elinkaaren aikana yhdessä kaikkien sidosryhmien kanssa. Haasteena on kaivosteollisuuden ja sitä seuraavan metallijalostusteollisuuden kompleksisuus. Globaalia elinkaarianalyysiiä on vaikea toteuttaa kaikkien tuotteiden toimintojen osalta.

Vice president **Jari Riihilahti** Met-sosta ja President **Jari Rosendahl** Outotecistä kertoivat yhtiöidensä teknologian kehittämisestä kohti materiaali- ja energiatehokkaampia ratkaisuja. Rosendahl korosti, että jo työvoiman saatavuuden varmistamiseksi on alasta tehtävä dynaaminen ja ympäristöasiat

huomioiva teollisuus. Nämä ovat työelämään tuleville nuorille tärkeitä!

Johtaja **Vesa Oksanen** Nordea Marketsista toi rahoittajan näkökulman ympäristöasioihin ja korosti, että maineriskin lisäksi mahdolliset ympäristövahingot voivat muuttua luottoriskeiksi. Nordea onkin sitoutunut sijoituspolitiikassaan ns. Equator Principle ohjeistukseen. Nordean rahoittamien hankkeiden sosiaaliset ja ympäristövaikutukset arvioidaan aina myös ulkopuolisen konsultin avulla.

Toinen päivä

Toisen seminaaripäivän aloitti **Eleni Regli**, toimitusjohtaja Investor Management Responsible Resources & Roots Engagement, kertomalla kokemuksiaan eettisestä sijoitustoiminnasta ja sen vaatimuksista kaivosteollisuudessa. Kasvava joukko kansainvälisiä sijoittajia on kiinnostunut myös kaivostoiminnasta maissa, joiden uskotaan toimivan vastuullisesti mineraalivarojen hyödyntämisessä. Ajatuksen pohjalla on luonnon ja ihmisen tarpeet kestäväälle kehitykselle. Pohjaa kaivostoiminnan hyväksyttävyydestä Eleni Regli haki aina Georgius Agricolan De Re Metallica kirjasta vuodelta 1556.

Kysyttäessä minkälainen käsitys hänellä ja hänen asiakkailtaan on Suomen kaivosteollisuudesta ja sen kehittämisestä, vastasi Regli: *The mining industry in Finland and its ethical fundamentals in behalf of the innovative "green mining", reminds me strongly of the Kalevala. Ilmarinen forged Sampo to move forward in his struggle. Tenacity, patience and intelligent calling to solution's fixing draw the shape of the innovating audacity of the new advanced mining industry. Not only green mining in the sense of clean mining, but a sustainable mining with benefits for people in generations, for environment and for the national and international community. We are looking forward for an advanced knowhow towards a responsible proactive sustainable mining to be spread over the world.*

Kaivosalan rahoitusta ja resurssointia käsittelevät esitelmässään toimitusjohtaja **Tuomo Mäkelä** Outokumpu Miningista, toimitusjohtaja **Markus Ekberg** Endomines Oy:stä, aluejohtaja **Risto Pietilä** Geologian tutkimuskeskuksesta ja toimitusjohtaja **Krister Söderholm** Nordic Mines Oy:stä.

Mäkelä korosti rahoituksen saataavuuden nousseen merkittäväksi riskitekijäksi kaivosteollisuudessa. Myös pääomakustannusten ennustettavuus suurissa globaaleissa kaivoshankkeissa on pahasti epäonnistunut. Lopulliset

kustannukset ovat jopa kaksin- tai kolminkertaiset suunnitelmaan nähden! Hinnoitteluvoima on siirtynyt jalostuksesta alkutuotantoon.

Ekberg toi esiin Suomen kalliit valtauskmaksut verrattuna Ruotsiin ja piti sitä oleellisena, pienten yhtiöiden toimintaa rajoittavana tekijänä.

Söderholm nosti esiin tosiasian, että uusia malmiaiheita on löydetty liian vähän. Nyt toiminnassa tai kehitteillä olevat kaivosten mineralisaatiot on löydetty pääosin 1970- ja 1980-luvuilla. Syvämalminetsintään ja kaivostoimintaan **Söderholm** suhtautui taloudellisuuslaskelmiin perustuen skeptisesti ja korosti, että myös lähellä pintaa olevia, jopa pintaan puhkeavia esiintymiä on edelleen löytymättä. Näitä löydetään, jos annetaan edellytykset toiminnalle.

Pietilä tarkasteli GTK:n nykyisiä mahdollisuuksia turvata varhaisen malminetsinnän ja tiedon tuottamisen volyyymi. Erityisesti GTK on joutunut supistamaan ulkopuolisen kairauksen määrää. GTK:n osuus Suomen noin 60 m€:n vuosittaisesta malminetsintäpanostuksesta on noin 10 m€. Luvut eivät kuitenkaan anna todellista kuvaa varsinaisesta "green field" toiminnasta, koska yhtiöiden luvuissa on esitetty myös "brown field" malminetsintä. GTK:n rooli Suomen geologisen tiedon tuottajana ja varhaisen vaiheen malminetsinnässä on ollut kiistan ja menestyksekkäs.

Työvoima ja koulutus

Päivän lopuksi tarkasteltiin key note-esitelmän ja paneelikeskustelun muodossa alan polttavaa kysymystä: työvoiman tarjontaa ja koulutusta. Vastualueen johtaja **Hannu Siren** Opetus- ja kulttuuriministeriöstä tarkasteli koulutus- ja tutkimustoiminnan kehittämisen tavoitteita hallitusohjelman pohjalta. Kaivosalan osaamisen kehittäminen nostetaan esiin hallitusohjelman innovaatiopolitiikan osassa. Aloituspaiikkoja on kuitenkin tarkoitus hallitusti pienentää monella alalla, jotka sivuavat myös kaivosalaa. Sirenin mukaan kuitenkin oleellisempaa on nostaa yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen läpäisevyysastetta, jolloin nykyiset tutkintomäärät voidaan saavuttaa pienemmillä aloituspaikkamäärillä.

Suomen Vuoriklusterin teettämä selvitys koulutustarjonnasta ja työvoimatarpeesta on valmistumassa ja se julkaistetaan virallisesti myöhemmin. Selvityksen tarvepuolta tarkasteli toimitusjohtaja **Antti Pihko** Kemin kaivoksesta päätyen sivistyneeseen tarvearvi-oon 3000–5000 uudesta työntekijästä.



Liikkuvuus, *fly in – fly out*, koetaan Suomessa vieraaksi työskentelymuodoksi, vaikka prosessi- ja kaivosinsinööreillä se on usein jo ollut käytäntö. Huomioimalla Ruotsin vähintään yhtä suuri tarve on lähivuosien uhkana työvoiman laadun heikkeneminen ja sitä kautta mm. turvallisuusongelmat ja epäterve kilpailu yhtiöiden välillä.

Professorit **Mikael Rinne** Aalto-yliopistosta ja **Pertti Lamberg** Luulajan teknillisestä yliopistosta valottivat koulutustarjontaa eri geoaloilla. Pitkällä tähtäyksellä kysyntä ja tarjonta näyttäisivät aloituspaikka- ja valmistumisarvioiden mukaan olevan melko tasapainossa kysynnän kanssa. Ongelmana ovat venyvät tai kokonaan keskeytyneet opinnot työsuhteeseen menon takia. Geologien kysyntä/koulutus on melko tasapainossa, mutta tulee huomioida geologien kysyntä myös kokonaan toisille aloille.

Mitä jäi mieleen

Allekirjoittaneen mielestä seminaarin anti oli hyvä, mutta alan korkeasuhdanne saattaa synnyttää jo liiaksikin seminaaritarjontaa. Olisikin tärkeää jottenkin koordinoita tai ainakin saattaa yleiseen tietoon vuoden tapahtumat, jotta tarpeettomilta päällekkäisyyksiltä vältytään.

Keskeisiksi kehittämisasioksi jäi mieleen mm. alan viestintä ja luvitusprosessien kehittämisen tarve. On selvää, että alan viestintää on kehitettävä nopeasti ja keskustelua on käytävä nykyaikaisilla välineillä ja mikä tärkeintä, proaktiivisesti. Insinöörimäinen alamme vastaa tunnepitoisiin kommentteihin ja viesteihin reaktiivisesti, usein faktoihin ja numeroihin perustuen. Näiden ohella tarvitaan myös positiivista, tunteisiin vetoavaa viestintää. Tähän liittyen järjestävää organisaatiota ohjeistettiin deletoimaan kuvagalleriasta hiilikaivostyöntekijän kuva ja korvaamaan se modernilla kaivosteknologiakuvalla. Pieni juttu, mutta näin mielikuvat syntyvät kansan syvissä riiveissä.

Ympäristöhallinto on ilmaissut huolensa liian pienistä henkilöresursseista vastataksaan kaivosalan kasvuun. Asjaa syvällisemmin tuntematta tulee kuitenkin mieleen, että maasta on myös poistunut prosessiteollisuutta, ehkä enemmän kuin kaivosala on lisännyt. Oleellisempi seikka lienee juuri kaivosalan osaamisen lisääminen ympäristöhallinnossa. Ennen lisäresurssien allokoimista, voisi olla hyvä arvioida koko luvitusprosessi ja sen todelliset pullonkaulat. ▀

Kestävää kehitystä materiaalien avulla

Prof. **Pertti Nousiainen**, TTY, Materiaaliopin Laitos

Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Materiaaliopin laitos järjesti toukokuun 3.-4. päivinä perinteisen vuosittain toteutettavan teollisuudelle ja tutkimusorganisaatioille suunnatun seminaarin, jossa pohdittiin miten materiaaliratkaisuilla edistetään kestävä kehitystä. Seminaarissa paneuduttiin tällä kertaa laaja-alaisesti keveiden polymeeristen materiaalien, kuten muovi-, kuitu- ja hybridimateriaalien maailmaan.



ENSIMMÄISEN PÄIVÄN OHJELMA koostui Tekesin Vihreä Kasvu ohjelman esittelystä taustoineen, moniin kohteisiin soveltuviin hybridimateriaalien kuvauksesta esimerkkien avulla sekä energiatehokkuuden huomioimisesta muovien prosessoinnissa. Lisäksi esitettiin poikkitieteellisenä esimerkkinä globaalisti toimiva yritys, jossa liikkeiden kantavana voimana ja kilpailutekijänä ovat kestävä kehityksen kriteerit. Toisen päivä ohjelma keskittyi uusiin näkymiin puusta saatavien materiaalien hyödyntämisessä sekä biopolymeerien mahdollisuuksista erilaisten muovituotteiden raaka-aineina. Päivän lopuksi tehtiin vielä katsaus kestävä kehityksen kriteereihin ja erilaisiin liiketoiminnan mahdollisuuksiin, joissa kestävä kehityksen kriteerit toteutuvat.

Professori **Jyrki Vuorinen** esitti laajan katsauksen hybridimateriaalien tieteellisiin perusteisiin, vaihtoehtoihin materiaalsiin ja rakenteellisiin ratkaisuihin sekä sovelluksiin. Ne tarjoavat metalleihin verrattuna keveyttä, hyvää lujuutta ja kemiallista kestävyttä. Metallipolymeeri hybridien kehityksessä

on tapahtunut paljon kehitystä viime aikoina lähinnä pinnoitettuihin ja laminoituihin sovelluksiin lentokoneisiin ja autoihin. Näissä voidaan käyttää myös lasikuitupohjaisia välikerroksia. Kuitupolymeeri-komposiittien lähtökohtana on kuitujen ylivertainen lujuus tiheysyksikköä kohti, mutta sen lisäksi tarvitaan kuitujen käyttökohteen mukainen orientointi ja kuitumatriisi adheesioon hallinta. Vuorisen mukaan uusia innovaatioita on odotettavissa runsaasti.

ENSIMMÄISENÄ KÄYTÄNNÖN ESIMERKKINÄ oli ehkäpä hybridimateriaaleista tunnetuin, elastomeeripohjainen autonrenkas, josta esitelmöi T&K päällikkö **Mika Lahtinen** Nokian Renkaat Oy:stä. Luonnon- ja synteettisen kumin (butadieenin) lisäksi renkaan kuvioitua matriisia vahvistetaan polyamidi-, polyesteri-, teräs- ja (viskoosi)koordikuiduilla. Liittyminen ja tukeutuminen vanteeseen vahvistetaan moninkertaisen rakenteen avulla. Rengasmateriaalien kehitys on johtanut funktionaalisten SSBR-kumien kehittämiseen, jossa käytetään nano-hiili-mustaa, uusia kytkentäaineita, kuten silikaa, erikoislujia teräskoordeja, sekä myös aramidi-, polyesteri- ja polyamidilujitekuituja. Näiden materiaalien avulla pystytään vastaamaan renkaan kasvaviin vaatimuksiin koskien energiankulutusta, kestävyttä, märkäpitoa sekä soveltuvuutta talvikeleihin.

YHTENÄ ALANSA JOHTAVANA MAAILMASSA Exel Oy valmistaa sauvamaisia tai profiloituja tuotteita →

käyttämällä putken muotoon puristetuja pultruusiotuotteita. Näissä hybridimateriaaleissa käytetään polyesteri-, vinyylisteri- ja epoksimatriiseja lujitettuna pääasiassa hiili- ja lasikuiduilla. Pääsovelluksia ovat sauvat ja teleskoopit erilaisiin käyttökohteisiin, joissa tarvitaan lujuutta ja keveyttä. Uutena tuoteryhmänä ovat ikkunapuitteet, joissa voidaan lisäksi hyödyntää hybridien huonoa lämmönjohtokykyä esim. alumiiniin verrattuna, mikä on tärkeää matalaenergiatalojen ikkunoiden kylmäsiltojen torjumisessa.

USEISSA ESITELMISSÄ POHDITTIIN uusien materiaalien käyttömahdollisuuksia arkkitehtuurissa ja rakentamisessa. Johtaja **Anne Stenroos** Kone Yhtymältä painotti hissien käytettävyyttä, visuaalista ilmettä ja uusien hissillisten rakennusten kasvaneita korkeuksia. Tällöin ratkaisuna voivat olla erityyppiset hybridimateriaalit, jolloin tarvitaan ennakkoluottoman luovaa ajattelua. Arkkitehtonisen suunnittelun haasteita ja uusien materiaalien mahdollisuuksia tarkastelivat professori **Anssi Joutsen-niemi** ja TKT Dosentti **Eija Nieminen** TTY:ltä. Joutsen-niemen mukaan paloittelevan modernin eetoksen mukaisen arkkitehtuurin lisäksi korostuu toiminnallisuus. Muiden, muotoon ja erilaisiin materiaaliratkaisuihin perustuvien ratkaisujen esiin tuleminen antaa kuitenkin uusia vaihtoehtoja. Niemisen mukaan älykkäät, usein hybridi- tai komposiittirakenteiset materiaalit perustuvat ihmisen aisteihin: näkö, kuulo, tunto, maku ja haju. Aisteihin vaikuttavia kemiallisia tai fysikaalisia toimintoja ovat lämmöstä, valosta, sähkövirrasta ja kosteudesta väriä muuttavat aineet, valoa lähettävät materiaalit, mekaanisesta iskusta sähkövirtaa synnyttävät materiaalit (piezo), sähköjännitteestä muotoa muuttavat materiaalit, muistimateriaalit, faasinmuutosmateriaalit sekä iskusta (leikkaus)kovettuvat materiaalit.

TEKESIN KESTÄVÄN KASVUN OHJELMAA sekä vihreään talouteen liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia tarkastelivat **Riina Antikainen** Spinverse Oy:stä, **KTT Mika Kuisma** Aalto-yliopistosta ja prof. **Heikki Mattila** TTY:n Materiaaliopin laitokselta. Teke-sin ohjelma lähtee siitä, että vihreällä ta-

loudella saavutetaan nykyistä parempi ja kestävä talouskasvu. Ensimmäisen tutkimushaun teemoja ovat olleet:

- Teollisuuden ja yhteiskunnan kestävä verkottuminen – uudet toimintamallit
 - Yritysten kuluttajaymmärryksen ja -osaamisen, markkinatiedon vahvistaminen kestäväan talouteen siirryttäessä
 - Kestävä ja vihreä talous – politiikan ja sääntelyn merkitys systeemisten muutosten mahdollistajina
- Kuisman mukaan vihreä murros tarjoaa mahdollisuuksia yrityksille. Avainperiaatteena on ennakoiva yritysvas-tuu, jolloin yrityksen tuot-teina ovat ekote-hokkaat



ja/tai so-siaalista lisäarvoa tuottavat innovaatiot. Ne voivat olla puolijalosteita, tavaroita, prosesseja, palveluja ja tuotepalveluyhdistelmiä. Edelläkävijäyritykset toimivat siten innovoivan yritys vastuun periaatteella. Prof. Heikki Mattila esitti tästä yhtenä esimerkkinä Yhdysvaltalaisen Patagonian, joka on ulkoilutekstiilejä valmistava yritys. Liiketoiminta kokonaisuudessaan noudattaa kestäväan kehityksen periaatteita ja on taloudellisesti voittoisaa.

Toinen päivä

Toisen seminaaripäivän ohjelmassa olivat esillä metsäsektorin materiaalit, biopolymeerit ja komposiitit sekä energiamateriaalitehokkuus muovituotteiden valmistuksessa.

TKT **Jaakko Lehto** Suomen Puututkimuskeskuksesta esitteli yhtiön toimintaa, joka suuntaa puutuotteiden materiaalitutkimukseen, uusiin tuotteisiin ja tekniikoihin sekä konstruktio- ja rakennustuotteet. Tutkimusta suuntaavina motivaattoreina ovat kestävä kehitys, kaupungistuminen ja kansainvälinen kilpailu. Puupohjaisia materi-

aaleja kehitetään puun ominaisuuksia parantamalla, hybridimateriaalien ja nanotekniikan kehityksellä, pinnoitusmenetelmillä sekä puupohjaisia biopolymeerejä ja kemikaaleja kehittämällä. Tähtäimessä ovat mm. mäntyöljyjalosteet, pyrolyysiöljyt, stilbeenit, tanniinit ja betuliinit, joita voidaan käyttää suo-jausaineina.

Tutkimusjohtaja **Markku Leskelä** Metsäklusteri Oy:stä esitteli tutkimusohjelmia energiansäästöä (Efftech), biojalostuksessa (Fubio ja Fubio Cellulose) sekä uusissa markkinainnovaatioissa (Rami). Tavoitteena ovat uudet regeneroidut selluloosakuidut ja kemikaalit, uudet komposiitit ja polymeerit, pakkaus- ja suodatusmateriaalit sekä puukäsittelykemikaalit ja terveystuotteet. Selluloosasta valmistetaan kuituja sekä mikrotasolla tekstiilikuiduiksi että nanotasolla geelimäiseksi nanoselluloosaksi, jolla arvioidaan olevan miljardien markkinapotentiaali esim. pakkausmateriaalien pinnoittamisessa. Erilaisten kemikaalien raaka-aineena voidaan käyttää myös puun hemiselluloosaa.

Prof. **Pertti Nousiainen** käsitteli esitelmässään puuselluloosan kemiallisen modifiointia ja saatavia lukuisia erilaisia tuotteita, jotka jo tänään kuuluvat jokapäiväiseen elämään. Tällaisia ovat viskoosikuidut, asetaattikuidut, sellofaani- ja asetaattikalvot, karboksimeetyyliselluloosa elintarvikkeissa, nitroselluloosa ruutina sekä etyylliselluloosa ja hydroksietyyliselluloosa teknokemiassa. Kysyntä selluloosapohjaisiin kuituihin ja kemikaaleihin on kasvussa liittyen väestönkasvuun ja elintason kasvuun. Tällöin metsäpohjaiset uusiutuvat luonnonmateriaalit muodostavat hyvän pohjan kestäväälle kehitykselle. Metsäklusterin Fubio-cellulose ohjelmassa kehitetään omaan uuteen teknologiaan perustuvaa regeneroitujen selluloosakuitujen valmistusmenetelmää. Tämä bioteknologiaan perustuva menetelmä (Biocelsol) mahdollistaa polymeeriliuoksen käytön myös kalvojen ja selluloosaeetterien valmistuksessa. Ohjelmassa kehitetään myös selluloosan regenerointia ionisten liuottimien avulla sekä uudentyypisten imukykyisten hygieniatuotteiden valmistusta. Selluloosajohdosten osalta hyödynnetään molempia edellä kuvattuja menetelmiä erilaisten selluloosajohdosten valmistamiseksi.

Professori **Ali Harlin** VTT:ltä esitti katsauksen biopohjaisten polymeerin kehityksestä. Markkinoilla on jo useita



Materiaaliseminaarin vieraita tutustumassa poster-näyttelyyn professorien Mikael Skrifvars, Pentti Järvelä ja Jyrki Vuorinen (keskellä) johdolla. Kuva Tomi Hakala

100 % tai 20–50 % biopolymeereihin perustuvia teollisesti polymeroituja tuotteita ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan. Kuitujen lisäksi alustavassa tuotannossa on saatavana liimoja, hydrogeelejä sekä monomeerejä. Poly(trimetyleenit ereftalaatti)- ja polylaktidikuidut kasvavina tuotteina ovat jatkuvan kehityksen kohteena, jolloin niiden ominaisuuksia parannetaan ja käyttösovelluksia laajennetaan. Polyamidien kehityksessä käytetään useita kasviperäisiä öljyhappoja, risiiniöljyn 11-aminoundekaanihappo ja 1,10-dekeeni-happo (sebasiinihappo), joita voidaan polymeroida amiineina myös tavanomaisten happojen (adipiinihappo) kanssa. Myös luonnonpolymeerit on otettu uudelleen kehitettäviksi, kuten hemiselluloosa, ligniini, kitosaani ja vehnägluteeni. Yleisimmissä muoveissa ja kuituissa käytettyjen polyolefiinien, polyamidien ja polyesterien sekä polykarbonaatin osalta ollaan kehityksen tilanteessa, jossa kaikkia voi piakkoin saada biopohjaisina. Perusaineina ovat biopohjaiset eteeni ja hiilidioksidi. Samanaikaisesti on kehityksen alla täysin uusiakin biopohjaisia erikoispolymeerejä, kuten poly(ethylene furanoate), poly(glykolaatti) ja poly(butyleenisukkinaatti).

Tutkimusjohtaja **Niklas Garoff** Stora Ensolta tarkasteli ligniinien mahdollisuuksia hiilikuitujen raaka-aineina. Nykyisin vallitsevia tuotteita ovat dispersioaineet, sideaineet ja hiilimusta.

Ligniinin tekee vaikeaksi jalostaa sen epähomogeeninen kemiallinen rakenne. Siitä ei ole juuri haittaa pyrolysoitaessa sitä inertissä ilmakehässä aktiivihilleksi, mutta lujan hiilikuidun valmistuksessa tehtävä venytys vaatii hyvän sulareologian ja lineaarisemman polymeerin, jotta se orientoituisi. Hiilikuitu on erittäin kallista 20k€-100 k€/t ja sen kysyntä on kasvussa, joten kehitysmotivaatio on suuri.

Professori **Mikael Skrifvars** esitti tutkimustuloksia luonnon kasvukuitujen ja regeneroitujen selluloosakuitujen käytöstä komposiittien lujitteena. Kasvikuitujen osalta on ongelmana hinnaltaan kilpailukykyinen ja tehokas muokkaus teknisesti toimivaksi lujitteeksi, joka puuttuu edelleen. Kuidut voivat pölytä ja laadun vaihtelu on suurta johtuen kasvuolosuhteista. Lisäksi mekaaniset ominaisuudet tulisi optimoida, kuten lämmönkesto ja huonoa hartsiyhteen-sopivuutta aiheuttava hydrofiilisyyttä. Tässä suhteessa regeneroidut selluloosakuidut ovat huomattavasti parempia. Lopputuotteena olevan komposiitin biopohjaisuus vaatii sitä myös hartsilta, joita voivat olla bioepoksidit tai akryyliä jalostettu soijaöljyhartsit.

PÄIVÄN VIIMEINEN ISTUNTO kohdistui muovituotteiden materiaalitehokkuuteen ja energian säästöön, jolla voidaan vaikuttaa osaltaan kestävään kehitykseen kriteerien toteutumiseen.

TkT **Sauli Eerola** tarkasteli aihepiiriä tuotanto-, tuote- ja systeemiperäisen tehokkuuden perusteilla. Ensimmäisessä tarvitaan optimointia ja kierrätystä, toisessa ominaisuuksia ja kestävyyttä sekä kolmannessa kierrätystä ja tuotantoyksikköjen kytkeytymistä toisiinsa.

TkT **Seppo Syrjälä** keskittyi tärkeimmän muoviprosessin, eli ekstruusion optimointiin. Sitä voidaan tehostaa edistämällä sulamista ekstruuderin ruuvikanavassa, parantamalla ekstruuderin eristystä ja lisäämällä tuottoa siten, että tehontarve ei lisääny. Stabiili virtaus saavutetaan pinnoittamalla suutin joko suoraan tai apuaineita käyttämällä. Tämän seurauksena painehäviö suuttimen yli pienenee ja tuotantonopeutta voidaan kasvattaa.

Viimeisenä kuultiin prof. **Pentti Järvelän** esitys energian säästömahdollisuuksista sulatyöstössä alkaen raaka-aineen valinnasta, kuivauksesta ja esilämmityksestä, ekstruusion tehostamisen ja ruuvien kierteen valinnan kautta aina laitteiden lämpöeristykseen. Hukkatuotannon rajoittaminen on taloudellisesti erittäin tärkeää ja voidaan toteuttaa ottamalla huomioon työntekijöiden osaaminen, hyvän raaka-aineen valinta, hyvä kone- ja työkalukanta sekä prosessin ja laadun hallinta. ▀

LUT:ssa on Suomen nykyaikaisimmat kemiantekniikan tilat

Teksti **Anna-Liisa Pirhonen**, LUT Viestintäpalvelut

Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) kemiantekniikan laitoksen uusittujen tilojen avajaisia vietettiin keskiviikkona 4.4.2012.

Noin vuoden kestäneen remontin jälkeen yliopistolla on käytössään Suomen nykyaikaisimmat kemiantekniikan laboratoriot. Esimerkiksi suodatuslaitteet ovat Suomen monipuolisimmat ja korkealla tasolla kansainvälisestikin. Tutkimusvalmiudet ovat entisestään paranemassa, kun erotusmateriaalien karakterisointilaboratoriohankkeen puitteissa hankitaan uusien laitteita.

Laitteita kehitetään ja parannetaan koko ajan. Parhailtaan rakenteilla on koelaitteisto, jolla membraanierotusta voidaan tehdä yli 100°C lämpötilassa. Kansainvälisestikin ainutlaatuisella laitteistolla vältetään liuosten turha jäädyttäminen ja voidaan tutkia erotusilmiöitä todellisissa prosessilämpötiloissa.

Ympäristöministeri Ville Niinistö ja LUT Kemian johtaja professori Heli Sirén uudistetussa laboratoriossa.



Koko yliopisto elää muutosten aikaa

Uusittujen tilojen avajaisissa avausanat lausui rehtori **Ilkka Pöyhönen**, joka kertoi yliopiston viime vuosien olleen muutosten aikaa.

”Tehtävämme on rakentaa kestävää hyvinvointia. Haluamme olla etujoukoissa rakentamassa parempaa ja puhtaampaa maailmaa”, hän sanoi ja kiitti yhteistyökumppaneita Vartiaisen perhettä, Nordkalkia, Yliopiston Apteekkiä ja Outotecia.

Tilaisuuden juhlapuheen piti ympäristöministeri **Ville Niinistö**. Hän oli huolissaan siitä, että luonnonvarojen kulutetaan jo nyt 40 prosenttia enemmän kuin maapallo kykenee niitä tuottamaan.

”Jos jatkamme resurssien käyttöä ny-

kyisellä tahdilla, maailman nykyisen ja tulevan väestön toiveet paremmasta elämänlaadusta ja perustarpeiden tyydyttämisestä jäävät toteutumatta. Miten voidaan saada vähemmästä enemmän?”, hän kysyi, ja kertoi muutaman esimerkin Lappeenrannan teknillisen yliopiston uusista hankkeista, joista tulee hyvin esille tärkeimpiä vihreän talouden ja teknologian näkökulmia.

Ympäristöministerinä Niinistö on kiinnittänyt huomiota ympäristön pilaantumiseen. Hän toivoo, että vihreästä taloudesta tehdään ratkaisu ongelmiin.

”Edessämme on globaalinen talouden perusteellinen rakennemuutos, jossa yliopistoilla on merkittävä tehtävä. Sähköä, raaka-aineita ja energiaa tulee käyttää mahdollisimman tehokkaasti. Päästö- ja tehokkuusvaatimukset ovat



Production Director Harri Koivisto Nordkalk Oy:n nimikkolaboratorion ovella.

CTO Kari Knuutila Outotec Oy:stä kertoi, että Outotec on tehnyt pitkään yhteistyötä Lappeenrannan teknillisen yliopiston kanssa. Yhteistyö on keskittynyt erityisesti erotustekniikkaan.





Eturivissä Timo Vartiainen, Kari Knuutila ja Ville Niinistö. Heidän takanaan Laura Evölähti sekä Nuutti ja Tyyne Vartiainen.



Nuutti ja Tyyne Vartiainen LUT Kemian uusittujen tilojen vihkiäisissä. Koko rakennus nimettiin Vartiaisen perheen mukaan.

kiristyneet ja energian hinta noussut, mikä on nostanut vihreän teknologian kysyntää maailmalla. Isot haasteet ovat edessä, mutta ratkaisuja on jo olemassa, kuten LUT:n tutkimus osoittaa.

Niinistö uskoi, että Suomella on potentiaalia vihreän talouden rakenne muutoksen edelläkävijäksi.

”Suomessa on jo nyt vahvaa ja monipuolista osaamista vihreässä taloudessa. Suomen luonnonvaroissa piilee mahdollisuus, esimerkiksi puusta voi tehdä muutakin kuin paperia tai energiaa. Luonnonvarojen hyödyntäminen edellyttää kestävästä satsausta tuotekehitykseen, teknologioihin ja luonnonvarojen säästävien toimintatapojen kehittämiseen”.

Yhteistyö teollisuuden kanssa tiivistyy

LUT Kemian johtaja, professori **Heli Sirén** esitti puheenvuorossaan katsauksen kemiantekniikan vaiheisiin yliopistossa sekä remontin aikaisista järjestelyistä. Vuoden kestäneen remontin aikana henkilökunta joutui evakkoon eri puolille yliopistoa ja laboratoriot parakkeihin. Osa laitteista oli varastossa.

”Se ei lannistanut tutkimus- ja opetus henkilökuntaa. Eteenpäin mentiin huumorin voimalla”.

Sirén korosti, että muissa yliopistoissa ei ole yhtä hienoja kemiantekniikan tiloja kuin LUT:ssa.

”Uusien tilojen myötä teemme entistä enemmän yhteistyötä teollisuuden kanssa. Saimme kemiantekniikan koulutusohjelman kansainvälisen akkreditoinnin ensimmäisenä Pohjoismaissa.

Laatuleiman avulla pystymme kilpailemaan kansainvälisistä opiskelijoista”.

Pitkä yhteistyö

Kemiantekniikan laitoksella on paljon yhteistyötä metallurgisen- ja kaivosteollisuuden kanssa. Tilaisuudessa tärkeille yhteistyökumppaneille nimettiin laboratorioita. Vartiaisen perheen mukaan nimettiin koko rakennus, Outotec Oyj, Nordkalk Oy ja Yliopiston Apteekki saivat omat nimikkolaboratoriot.

CTO **Kari Knuutila** Outotec Oyj:stä sanoi puheenvuorossaan, että kemiantekniikan laitoksen tilojen uusiminen osoittaa, että yliopisto haluaa panostaa vahvasti kemiantekniikkaan, joka on Lappeenrannassa yksi keskeisiä tutkimuksen ja opetuksen painopistealueita.

”Outotec on tehnyt pitkään yhteistyötä LUT:n kanssa nimenomaan kemiantekniikan alueella. Yliopisto kouluttaa osaajia, joilla on kysyntää. Lukuisat kemiantekniikan diplomi-insinöörit ovat päätyneet Outotecin palvelukseen”.

Knuutila painotti, että suomalaisen elinkeinoelämän näkökulmasta on tärkeää, että kestävä kehityksen teknologioita tutkitaan ja kehitetään Suomessa.

”Tällöin voimme innovoida uusia teknologioita Suomen vientiteollisuus-

delle. Menestyvä yliopisto takaa myös elinkeinoelämän menestymisen kansainvälisillä markkinoilla.

Vartiaisten rakennus

Flowroxin hallituksen puheenjohtaja **Timo Vartiainen** on toiminut aktiivisesti Lappeenrannan teknillisen yliopiston kehittämässä. Hän on LUT Erotustekniikan keskuksen johtokunnan puheenjohtaja ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston Tukisäätiön hallituksen puheenjohtaja.

Puheessaan hän kiitteli sitä, että ympäristöministeri tuli itärajalle ja näki omin silmin, kuinka upeaa työtä yli-

opistossamme tehdään. Hän jatkoi kertomalla LUT:n ja Laroxin yli 30 vuotta jatkuneesta yhteistyöstä.

”Isäni **Nuutti Vartiainen** perusti Laroxin. 30 vuodessa Laroxista kasvoi globaali suodatintekniikan markkinajohtaja, jossa henkilökuntaa oli 650. Menestystarina ei olisi ollut mahdollista ilman yhteistyötä yliopiston kanssa”.

Vuosien saatossa Larox teetti yliopistolla satoja DI-töitä, rekrytoi diplomi-insinöörejä ja kauppatieteiden maistereita. Parhaimmillaan Laroxilla työskenteli yhtä aikaa yli sata LUT:sta valmistunutta. Yhteistyön syvetessä Larox lahjoitti yliopistolle professuurin, sitten toisen professuurin ja miljoona euroa yliopiston tukisäätiölle. Lahjoitusten myötä yhteistyö jatkui tiiviinä.

Kun Vartiaisen perhe päätti luopua Laroxista ja myydä sen Outotecille, se ei Timo Vartiaisen mukaan ollut mikään huono diili. Kauppojen jälkeen perhe teki lahjoituksen yliopiston peruspääomaan. Yhteistyö yliopiston kanssa jatkuu edelleen, nyt Flowroxin kanssa.

Kun Timo Vartiainen kertoi isälleen, että yliopisto nimeää laboratorioitaan merkittävien yhteistyökumppaneiden mukaan, kysyi isä että mikä laboratorio nimetään heille?

”Vastasin, että älä ala vähätellä. Meille nimetään koko rakennus”. ▀



Metalli- ja kaivostuotannon koulutusta POHTOssa!

SYKSY 2012

- Teräksen ja aihoiden valmistus, 19. - 20.9. Oulu
- Kaivosteollisuuden turvallisuudesta vastaavan johtajan koulutus, 25. - 26.9. Tampere
- Hyvä tietää teräksestä, 2. - 3.10. Oulu
- Murskaus, jauhatus ja rikastus, 17. - 18.10. Oulu
- Metallien tutkimusmenetelmät, 24. - 25.10. Oulu

KEVÄT 2013

- Prosessiteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen, 10.1. Oulu
- Asiakastarpeiden merkitys teräksen valmistukseen, 29. - 30.1. Oulu
- Teräksen mekaaninen leikkaus ja oikaisu, 6. - 7.2. Oulu
- Valssauslinjan kunnossapito, 18. - 19.3. Tornio
- Teräksen peittäminen, 23. - 24.4. Hämeenlinna
- Kehittyneen partikkelitekniiikan hyödyntäminen metallurgisessa teollisuudessa, huhtikuu 2013 Oulu (Yhteistyössä Metallurgian VAT)
- Teräksen ja aihoiden valmistus, 23. - 24.5. Oulu

Järjestämme seminaareja FinnMateria-tapahtuman yhteydessä Jyväskylässä 20. - 21.11.2012 teemoilla:

- Suomen kaivosteollisuuden kehitysnäkymiä
- Turvallisuuden kehitys kaivosteollisuudessa

Lisätietoja www.pohto.fi

Kehittämisisässistentti Pia Viitanen, puh. 010 843 4566
etunimi.sukunimi@pohto.fi



Timo Vartiainen kunniatohtoriksi

Teksti: **Vesa Karvonen**, TkT, LUT Erotustekniikan keskuksen (CST) johtaja

Lappeenrannan teknillisen yliopiston viides juhlallinen tohtoripromootio järjestettiin 7.–8.6.2012. Kesäkuun promootiossa yliopisto myönsi kunniatohtorin arvot seitsemälle suomalaiselle vaikuttajalle ja kahdeksalle ulkomaalaiselle yhteistyökumppanille. Heidän joukossaan oli myös Vuorimiesyhdistyksestä tuttu vaikuttaja, Flowrox Oy:n hallituksen puheenjohtaja Timo Vartiainen.

Kunniatohtori on arvonimi, jonka yliopisto myöntää kunnianosoituksena erityisen ansioituneelle henkilölle, jonka ei tarvitse olla oppiarvoltaan tohtori. Kunniatohtoriksi kutsuminen on yksi tapa kiinnittää kotimaisia tai kansainvälisiä huippututkijoita tai muilla yhteiskuntaelämän alueilla ansiotuneita henkilöitä yliopistoyhteisöön.

Timo Vartiainen on henkilökohtaisesti vaikuttanut myönteisesti teollisuuden, aikaisemmin Laroxin ja nykyisin Flowroxin, ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston yhteistyön kehittämiseen. Lisäksi hän on toiminut pitkään esimerkiksi Lappeenrannan teknillisen yliopiston Erotustekniikan keskuksen johtokunnan puheenjohtajana ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston Tukisäätiön hallituksen puheenjohtajana.

Muita kunniatohtoreita olivat mm. kauppatieteiden kunniatohtori, Eurooppa- ja ulkomaankauppaministeri **Alexander Stubb** ja tekniikan kunniatohtoreita teollisuudesta hallituksen puheenjohtaja **Ilkka Herlin** (Cargotec Corporation), Chief Executive Officer **Jouko Karvonen** (Stora Enso Oyj) ja toimitusjohtaja **Jarmo Tanhua** (Teollisuuden Voima Oyj).

Akateemisista yhteistyökumppaneista Materia-lehden lukijoille lienee tuttu myös professori emeritus **Richard Wakeman**. Wakeman on yli kolmellasadalla julkaisullaan merkittävä ja arvostettu erotustekniikan tutkija. Hän on ollut aktiivisesti vetämässä kansainvälistä Filtration societyn toimintaa ja tullut tutuksi myös pitkäaikaisesta työstään kansainvälisen Filtration tiedejulkaisun kautta.

Lisäksi tilaisuudessa promovoitiin noin 98 nuorta tohtoria, joista uusia erotustekniikoiden huippuosaajia yliopiston kemiantekniikan laitokselta oli 15. ▀

Kuva: **Mikko Nikkinen** / Storymakers



Lisätietoja: <http://www.lut.fi/conferment-ceremony/sivut/default.aspx>



Circus Lutsi Maailma

FinnMateria 2012 lähestyy

Neljännet FinnMateria-messut järjestetään Jyväskylän Paviljongissa 21.–22. marraskuuta. Joka toisena vuonna järjestettävät messut on vakiinnuttanut paikkansa maan kaivosteollisuuden ja sen sidosryhmien kokoontumispaikkana. Juhannukseen mennessä 122 näytteilleasettajaa oli ilmoittautunut mukaan.

Messujen neuvottelukunta on asettanut tavoitteekseen messujen kehittämisen entistä kansainvälisemmäksi. Askel sillä tiellä on yhteistyösopimus kansainvälisen yhdistyksen, ”Society for Mining, Metallurgy & Exploration” kanssa. SME on mineraalialan ammattilaisten kansainvälinen yhdistys, jolla on liki 14 000 jäsentä lähes sadassa maassa.

Kotimaassa Jyväskylän Messut on solminut yhteistyösopimuksen Suomen Romukauppiaden liiton kanssa. Sen mukaan Romukauppiaden liitto järjestää FinnMateria-messujen yhteydessä Laatu ja luokittelupäivän, jonka teemoina ovat laatu ja turvallisuus. Jatkossa on tarkoitus kehittää kierrätysalan yrityksille oma kokonaisuus. Romunkierrätykseen erikoistuneita messuja ei Suomessa toistaiseksi ole.

Romukauppiaden liiton puheenjohtajan, **Jari Kortesojan** mukaan FinnMateria-temat sopivat siihen tarkoitukseen hyvin:

”Kaivoksissa ja metallien jalostuksessa käytetään paljon samoja koneita kuin kierrätyksessäkin”.

Messujen softa-puolen yhteistyökumppani POHTO Oy järjestää messujen yhteydessä kaksi puolen päivän seminaaria. Toisen aiheena on turvallisuuden kehitys kaivosteollisuudessa. Toisessa seminaarissa käsitellään kaivosteollisuuden näkymiä maassamme, ja pohditaan käynnissä olevien kaivoshankkeiden vaikutuksia erityisesti Pohjois-Suomessa.

Näytteilleasettajille ja messukävijöille on valmistunut Sokos Hotel Paviljonki. Paviljongin naapurissa olevan hotellin avajaiset pidettiin 19.6. 170 huoneen hotelli on Keskimaa Osuuskunnan kolmas Jyväskylässä. Rakentaminen maksoi 25 miljoonaa euroa.

Jyväskylän Messut Oy:n ja Jyväskylän kongressikeskus Oy:n toimitusjohtaja **Leo Potkonen** on tyytyväinen: ”Hotelli tekee Paviljongista Suomen kiinnostavimman messu- ja kongressikeskuksen”, hän arvelee. ▀

Teksti **BEF** Kuva **LF**



FQM Kevitsa Mining

Kevitsan nikkeli-kuparikaivos

- Käyttöönotto meneillään, tuotanto alkaa 2012
- Louhintakelpoiset malmivarat n. 160,6 milj. tonnia
- 5 milj. malmitonnia/v., kapasiteetin lisäystä suunnitellaan
- Työllistää tuotannon alettua n. 240 henkilöä
- Haastavia mahdollisuuksia kansainvälisessä yhtiössä

FQM Kevitsa Mining Oy | tel +358 16 451 100 | www.first-quantum.com



Aalto PRO

Osaamisen suunnannäyttäjä

Etsitkö osaamista – kaipaatko kehittymistä?

Aalto PRO palvelee!

Aalto PRO on kokenut kaivos- ja metallinjalostusteollisuuden asiantuntijoiden osaamisen kehittäjä. Kaipaattepa yrityksessänne sitten uusia arjen työskentelytapoja, tuoreinta alan tietoa tai osaamisenne laajamittaista syventämistä, tervetuloa meille oppimaan! Pysy kuulolla koulutustarjonnastamme – uusia koulutuspalveluja tulossa syksyllä.

Klikkaa nettiin tai soita!

aalto.pro
anna-maija.ahonen@aalto.fi, puh. 050 351 9058

A! Aalto University
Professional
Development

aalto.pro



Departure for excursion, Helsinki Railway Station. KASPER is the Patron of Vuorimieskilta, and became closely acquainted with his European colleague Sta Barbara. Kasper is carried by the Italian delegation. Left of Kasper: Raimo Vuolio (wearing hat). Right of Kasper: John, the US sailor joined the Dutch delegation in Nyhavn, Teuvo Grönfors (wearing hat), Kari Parviainen (carrying his suitcase).

170 years ago, in 1842, the Royal Academy (Koninklijke Akademie) was established in Delft, The Netherlands, offering amongst others a study programme for mining engineers to become employed in government service in the Netherlands East Indies. Because at the time specific mining subjects could not be taught properly in Holland, mining students had to follow these at foreign mining institutions, such as at Cornwall and later at Clausthal and Freiberg.

European mining universities and students co-operate

PART ONE, by **Jaap W. Deelder**, Bloemendaal, Amsterdam
Illustration: Archives of MV and Vuorimieskilta

This mandatory foreign study programme was maintained by the Polytechnical School that succeeded the Royal Academy in 1864. When the Polytechnical School was elevated to a technical university in 1905, there was adequate staff competent staff available and the mandatory foreign study could be abolished.

In 1892, 120 years ago, the mining students at the Polytechnical School organised themselves in an association of mining students (Mijnbouwkundige Vereeniging, MV) that naturally maintained close contacts with similar associations at foreign mining institutions. Such contacts remained even after the mandatory foreign study for the Dutch mining students was abolished.

After the second world war such

contacts were soon renewed and representatives from the MV were regularly invited to participate in special occasions of foreign mining associations.

In 1946 the Netherlands Geological and Mining Students Organisation (NGMSO) was established and it was decided to invite foreign student organisations to a congress that was held in the Netherlands in 1947. At this congress the International Federation of Students of Geology and Mining (IFSGM) was established that for several years organised similar annual congresses, but then gradually faded away.

eMViesta, Delft, April 1961

Early 1961 the Board of the MV decided to organise a dress-ball for its members

at the Mining Institute in Delft and to invite representatives from foreign associations to it. In the week that followed the ball the foreign representatives would be taken on excursions. This festive occasion was appropriately named eMViesta.

At eMV, 22 representatives from 11 mining institutions in eight different European countries participated. They were housed with Delft students. After the grand ball on 22 April, there was a boat tour through the Rotterdam harbours and then excursions were held to the oil fields at Schoonebeek and to the coal mines at Limburg with on the way visits to famous spots such as the Keukenhof (flowers), the Afsluitdijk, Amsterdam and Valkenburg. This programme was generously sponsored by the Dutch mining and petroleum industry.

After a rest-day a meeting was held at which it was unanimously agreed that occasions such as this should be organised every year, within rotating host countries. After a vote, Helsinki was asked to organise the Congress in 1962. The VUORIMIESKILTA delegates, **Erik Jakovlew** and **Lennart Mellin** took the message back home.

Unforgettable memories

The MV-president escorting thirteen ravishing beauties in evening gown (specially selected geology students from Amsterdam) from the Delft railway station to the cocktailparty at the student Societeit Phoenix, preceeding the ball at the Mining Institute.

The excitement of the foreign guests when they understood that, by drawing a flower corsage with a name on it, they could secure one of these lovelies for themselves for the evening.

The mice races that entertained the participants until the ball was opened by the chaperons leading the polonaise



Mice race, Delft MV 1961

through the Institute, decorated with mine lamps and with dinosaurs and cave women painted on all the walls.

Student B., who was to be one of the barkeepers and broke a leg two days before the ball. A proper hospital bed was obtained on loan from the local hospital, to which the enthusiastic hospital director added a drip and an oxygen set. Envious colleagues said afterwards that B. had the best ball of all and it is a fact that many single women frequented his 'hospital-bar'.

The British participant, who would only board the bus for the Limburg-excursion with a live piglet from the Delft market. Internationally united efforts were required at the end of the week

to hoist him (without pig) on the plane back to England, from where his professor wrote later that he had 'noticed with pleasure that you most thoroughly entertained one of our students.'

The second congress (Helsinki, April 1962)

Early march 1962 the eagerly awaited invitation to join the 'second international congress of mining and metallurgical students' at Helsinki was received by Delft. Three fortunate Delft students, equipped with documentation, cigars and Dutch Genever, left Delft on 1st April in a Citroën 2CV, which had to be repaired in Copenhagen while a U.S. sailor joined the delegation in Nyhavn. As it turned out, there were quite a few other congress-goers on board the overnight ship from Stockholm to Helsinki, providing us with an unofficial but most animated pre-start on board.

For the Dutch, and other participants from milder countries, it was an unforgettable experience to plow through the still frozen Bothnian Gulf and to see metres of snow in Finland melt away in just a few days time.

The second congress surpassed the first with a longer programme and with

more participants from more countries.

Without exception these turned out to be admirable representatives of their countries and their universities. Fuelled by the boundless enthusiasm of the Finnish hosts, they made this congress an unsurpassable success, still warmly remembered by all those that took part in it.

The foreign participants were housed together in the sports centre of the new university town Otaniemi on one of the many peninsulas around Helsinki.

In the first three days the university and the town were toured and lectures were given on the geology, mining and metallurgy in Finland, with discussions comparing the educational systems and student life in the various countries. Professor **M. H. Tikkanen** gave the most memorable lecture. The participants were kept in condition with the sauna (conveniently located near the frozen lake, with a hole in the ice, large enough to accommodate several overheated saunagoers at a time) and with copious dinners in the evening and inexhaustible streams of 'congress-water' (koskenkorva). The darker hours after dinner were spent at various student-parties and it was remarkable that in the end everybody returned to the fold at 'T.F.'.

After mine visit in Outokumpu, from left: Yugoslav delegate, Seppo Yläsaari, General Manager Hakapää, Teuvo Grönfors, Jaap W. Deelder



Tampella Engineering Works hosted the I.F.M.M.S.





"... please replenish the Congress Water in glasses..."



The Congress Song by Asko Parviainen, in audience from left: Gösta Johansson, Håkan Lärka, Joni Hertell, other delegates.

A five-day excursion followed, with the in Finland usual system of having the use of a railway carriage for traveling, that was uncoupled at each destination to stay there as a 'hotel'. On this excursion 'sleeping' was not taken seriously and it is doubtful that, even in Finland, such a gigantic collection of empty (foreign) bottles was ever found as at the end of this excursion.

At Outokumpu, the mine and concentrator were visited, followed by a reception at the residence of General Manager. In the following days a paper mill at Mänttä, the foundry and the factory of drilling equipment of Tampella at Tampere, the Cu/Ni smelter of Outokumpu at Harjavalta and the metallurgical works of Outokumpu at Pori were visited. The Helsinki week was presided by **Teuvo Grönfors**, Chairman of Vuorimieskilta, **Antero Hakapää** was in charge of the excursion.

It was a charming thought of the Finnish hosts to have one of the Dutch participants interviewed for the Finnish radio. The tape was broadcast during the closing dinner, with the 'congress-song' coming from eighty throats, thoroughly lubricated with congress-water, so none

of the participants could have heard any of the interview.

After one of the saunas a meeting was held on the foundation of an international federation. It was unanimously agreed that this should be a federation of mining as well as metallurgical students, appropriately named the International Federation of Mining and Metallurgical Students (IFMMS). For practical reasons this would initially be limited to western Europe (including Yugoslavia), with the possibility of future extension to countries in eastern Europe and outside Europe. Clausthal, the eldest and most centrally located student association, was chosen as permanent secretarial seat, Delft as permanent reserve.

Clausthal would prepare the articles and regulations for the federation and Clausthal, Aachen and Berlin would organise the next congress in Germany together.

Finally it should be mentioned that the representatives from Stockholm understood their position perfectly. All participants returning home via Stockholm were offered an additional congress, that, after touring the city, ended in a totally hazy evening and the loss of at least one camera. The visit to Atlas-Copco on the following day thus turned out to be an exclusive occasion for the Dutch, who had apparently sustained these ten highly successful days in Scandinavia better than the other participants.

ALL Friends in April 1962, 2nd International Congress of Mining and Metallurgical Students, if you happen to read this, please make yourself known!

*

Part Two – by Prof. **Hans de Ruiter**, T.U. Delft – will cover latest decades, with European Mining Course(s) and International Student Week(s). ▴



Otasauna was the venue of the meeting. Minutes of Meeting were unanimously approved, accompanied by Congress Song and adequate quantities of Congress Water. From left, front line: Jaakko Autio, Keith Murden, Matti Salimäki, Fergus the Scotchman, second line: Uwe Pieper (?), Lauri Holappa, Joni Hertell, Jaap Deelder.



Teksti ja kuvat
Seija Aarnio

Raahessa vuonna 1960 perustettu teräksen tuottaja Rautaruukki Oyj, jonka perustajina ovat olleet Suomen valtion ohella mm. Outokumpu, Valmet, Wärtsilä, Rauma-Repola ja Fiskars. Rautaruukki Oyj, kuuden ihmisen työpaikasta on muodostunut noin 11 800 työntekijän työpaikka noin 30 maassa, joka käyttää markkinointinimenä Ruukkia. Ruukki MoreWithMetals on ollut käytössä vuodesta 2004 alkaen; aiemmista oli ensimmäinen liikemerkki (1962-1975) ja toinen liikemerkki (1976-2003).

Lumituiskuinen ystävänpäivä Rautaruukki Oyj:n pääkonttorilla Helsingin Herttoniemessä oli koonnut kolmisenkymmentä vuorinaista kuulemaan sijoittajan näkökulmasta Rautaruukki Oyj:n vuoden 2011 vuosikertomusta, jonka yritys konsernin toimitusjohtaja Sakari Tamminen esitteli innostavasti vuorinaisille. Tilaisuuden "sää" oli auringonpaistetta tulvillaan!

Edellisen vierailumme vuonna 2006 jälkeen on Ruukki saanut Gold Class ja Sector Leader -tunnustukset toimialansa parhaimpana kestäväan kehitykseen sitoutuneiden teräsyhtiö-



Sakari Tamminen esitteli Rautaruukin vuosikertomuksen vuorinaisille.

den arvioinnissa yli 2 000 yrityksen joukosta. Tunnustuksien myöntäjän, SAM (Sustainability Asset Management) tulokset julkaistiin SAM:in ja KPMG:n yhteistyönä laaditussa Sustainability Yearbook 2012 -kirjassa. Tun-

nustus on jatkoa syyskuussa 2011 julkaistulle tulokselle, jossa Ruukki nousi toimialansa kärkeen kahdessa Dow Jones Sustainability -indeksissä: DJSI World ja DJSI Europe. Toisin sanoen Ruukki on maailman kahdeksan parhaan teräsyhtiön johdossa, kun mittarina on sitoutuminen kestäväan kehitykseen.

Ruukin uusi brändi perustuu energia- tehokkuuteen, jossa asiakkaille tarjotaan vähemmän energiaa kuluttavia ratkaisuja, esimerkiksi mainittakoon: ilmatiiviitä energia-paneeleja, uusiutuvan ja paikallisen energian tuotantoon integroitua aurinkokeräimien energiapaaluja, konepajatoimintaan suunnattuja energiatehokkaita lopputuotteita. Huippuluokan erikoisterästuotteiden taustalla on nollaa (0) lähestyvä hiilidioksidipitoisuus (CO2).

Valmistuneita kohteita oli valmistunut lukuisa määrä, joista jäi mielenkiintoisimmasta päästä mieleeni mm. Sole Skog ja Kilden konserntirakennus Norjassa, sisälaskettelukeskus Liettuassa ja Waterfront Ruotsissa.

Vaikeat maailmantalouden tilanteet olivat antaneet heijasteita yksityisten ja yritysten toimintaan, mutta positiiviset kasvunustukset ja 5 %:n kasvu vuodelle 2012 olivat iloista kuultavaa sijoituksesta kiinnostuneiden vuorinaisten korville. Kutistuva kasvu Länsi-Euroopassa oli yhä enenevässä määrin siirtynyt painottumaan Itä-Euroopan kehittyville markkinoille. Rautaruukki Oyj:n omistusrakenteessa ollut (31.1.2012) kotitalouksien osuus (20,3 %) on tätä kirjoitettaessa noussut 23,2 %:in (31.5.2012). Luultavasti omistusosuu- den kasvussa on mukana myös muutama ystävänpäivän vierailija.

Ruukki kuuluu Ethibelin EXCELLENCE Investment -rekisteriin, johon on hyvin kattavalla Forum Ethibelin analysoinnilla valittu yrityksiä taloudellisen menestyksen, sosiaalisen vastuun sekä ympäristöarvojen perusteella. Rautaruukki Oyj, jossa kaikki yritys vastuun osa-alueet on huomioitu, on eettinen ja vastuullisen sijoittamisen kohde. ▲



Ruukin arvoihin liittyivät eri aistikanavien herkuttelun jälkeen visuaaliset taulut, joissa tilaisuudesta poistuvia evästettiin antoisien pöytäkeskustelujen lisäksi: Kannamme vastuumme, Menestymme yhdessä ja Haastamme huomisen. Suurkiitokset, että saimme nauttia Rautaruukki Oyj:n kuulumisista!



Kuva LF

Helge Haavisto

2.8.1920–2.4.2012

Rautaruukki Oyj:n ensimmäinen toimitusjohtaja, vuorineuvos Helge Haavisto kuoli 2.4.2012 Helsingissä 91 vuotiaana. Hän oli syntynyt 2.8.1920 Vanajassa.

Haavisto kuului Suomen perusteollisuuden pioneirisukupolven yhdessä esimerkiksi Nesteen ensimmäisen toimitusjohtajan Uolevi Raaden ja Outokummun Petri Brykin kanssa. Johtajatyypiltään Haavisto oli myös viimeisiä niin sanotun patruunasukupolven edustajia.

Rautaruukin toimitusjohtajana Haavisto toimi vuodesta 1960 vuoteen 1982 ja hallituksen puheenjohtajana vuodesta 1965 vuoteen 1985. Rautaruukin toimitusjohtajaksi tullessaan 39 vuotias diplomi-insinööri Haavisto oli jo ehtinyt nousta Wärtsilä-yhtymän Kone ja Silta Oy:n toimitusjohtajaksi.

Vuonna 1960 perustetun Rautaruukin alkuvaiheessa Haavisto vaikutti henkilökohtaisesti kahteen merkittävään ja yhtiön tulevaisuuden kannalta kaukonäköiseen asiaan. Toinen oli perustettavan tehtaan sijoittaminen Raaheen lähelle Pohjois-Suomen malmivaroja. Toinen vielä tärkeämpi asia oli silloista huipputekniikkaa edustaneiden venäläisten korkeapainemasuunniteknikan ja teräksen

Vuorineuvos Helge Haaviston haastattelu on julkaistu Materia-lehden numerossa 4-2005.

jatkuvavaluteknikan valitseminen terästehtaan teknologiaksi. Valinnat olivat ratkaisevan tärkeitä terästehtaan riittävän suuren mittakaavan, tuottavuuden ja energiatalouden kannalta antaa yhtiölle vuosien etumatkan moniin läntisiin kilpailijoihin nähden. Valssilaitokset niin Raaheen kuin Hämeenlinnaan ostettiin Englannista, jossa silloin oli sen alan paras tekniikka. Haaviston työn jälki näkyy vahvana Rautaruukin kehityksessä nimenomaan yhtiön metallurgisen perustan ja runkotehtaiden rakentamisessa.

Otanmäki Oy:n sulaututtua Rautaruukkiin perustettiin uusia rauta- ja vanadiiniikaivoksia Pohjois-Suomeen. Haaviston aikana aloitettiin myös teräksen jatkojalostuksen rakentaminen kuten Hämeenlinnan tehtaan ensimmäiset pinnoituslinjat sekä Suomen ensimmäiset putkitehtaat.

Haavisto ymmärsi varhain Rautaruukin merkityksen Suomen metalli- ja rakennusteollisuuden yhtenä avainyhtönä. Rautaruukin tuotteiden avulla monet muut yritykset ovat voineet kehittää omia tuotteitaan.

Haavisto oli voimakas ja määrätietoinen johtaja, joka tehokkaasti johti ja kehitti yhtiötä ja sen organisaatiota. Hän antoi alaisilleen, jotka varsinkin yhtiön alkuvaiheessa olivat nuoria ja kokemattomia, hyvin rohkeasti vastuuta. Ne, jotka vastuun kantivat, etenivät nopeasti vaativampiin tehtäviin ja muodostivat vähitellen nuoren yhtiön johto-organisaation. Esimiehenä Haavisto oli erittäin vaativa. Nuori organisaatio oppi nopeasti, että mikään keskinkertainen suoritus ei riitä. Asiat piti tehdä hyvin. Näin Rautaruukin yrityskulttuuriin iskostui korkeatasoisen suorittamisen periaate, joka siellä on

elänyt läpi vuosikymmenien.

Henkilöstöasiat kuten koulutus, asuntoasioiden järjestäminen, eläkejärjestelmä ja monet muut sosiaaliset kysymykset olivat Haavistolle hyvin tärkeitä. Rautaruukki oli myös edelläkävijöitä yritysdemokratian kehittämisessä.

Fyysinen kunto, liikunta – erityisesti hiihto – merkitsi Haavistolle paljon. Finlandia-hiihto kuului joka-vuotiseen ohjelmaan.

Haavistolla oli merkittävä rooli Suomen ja Neuvostoliiton kauppasa. Hän oli mm. maiden välisen talouskomission jäsen, Kone- ja laite-työryhmän ja Mustan metallurgian työryhmän Suomen puolen puheenjohtaja sekä Suomalais-Neuvostoliittolaisen kauppakamarin puheenjohtaja.

Haavistolla oli merkittäviä luottamustehtäviä teollisuudessa ja muussa elämässä Suomessa ja ulkomailla. Hän oli mm. Metalliteollisuuden keskusliiton (Teknologioteollisuus) hallituksen puheenjohtaja. Kansainvälisen teräsjärjestön (International Iron and Steel Institute) hallituksen jäsenenä Haavisto loi eri maiden suurten teräsyritysten johtajiin hyvät suhteet, jotka olivat hyödyksi nuoren yrityksen tunkeutuessa maailman vahvasti kilpailulle teräsmarkkinoille.

Ansioistaan Haavisto on palkittu tekniikan kunnia-tohtorin arvolla sekä monilla suomalaisilla ja ulkomaisilla kunniamerkeillä kuten Suomen Leijonan Ritarikunnan suurristillä ja Iso-Britannian ”Knight of the British Empire” arvolla. Sotilasarvoltaan Haavisto oli insinöörikapteeni. ▀

Mikko Kivimäki

Ilmasto-ongelmien kanssa opittava elämään!

Hiilidioksidipäästöjen rajoitukset eivät toimi

Johdanto

Olen Materia-lehdessä aikaisemmin jo ilmaissut käsitykseni, jonka mukaan pyrkimyksille hillitä ilmaston lämpenemistä hiilidioksidin päästörajoituksin ei näytä olevan asianmukaisia perusteita. Asian vaatimina toimenpiteinä ensisijaisesti pidän tarvittavia, riittävästi kokonaisuutta kattavia jatkotutkimuksia, ilmastomuutoksiin varautumista ja niihin sopeutumista /1/. On myös huolehdittava riittävän puhtaasti tuotetun, kilpailukykyisen energian saannin turvaamisesta. Energiapolitiikassa ei ole sijaa hiilidioksidipäästöjen toimimattomiksi osoittautuneille rajoitustoimenpiteille. Uuden Suomen verkkopuheenvuorossani olen näille asioille esittänyt täydentävät perusteluni /2/.

Kioton sopimus hiilidioksidipäästöjen pienentämiseksi perustuu Rio de Janeiro'ssa 1992 pidetyssä YK:n ympäristökokouksessa sovittuun peruseriaatteeseen, jonka mukaan uhkaaviin menetyksiin nähden kustannustehokkaihin hiilidioksidipäästöjen rajoittamistoimenpiteisiin tulee varmuuden vuoksi ryhtyä, vaikka täydellistä tieteellistä näyttöä ihmisperäisten hiilidioksidipäästöjen aiheuttamaksi uskotulle lämpenemiselle ei olekaan. Aluksi itsekini yhdyin tähän näkemykseen. Omakohtaisessa asian selvittelyssä kävi kuitenkin ilmi, että YK:n poliitikoilla ja IPCC:llä ovat syy ja seuraus vaihtaneet paikkaansa: ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousu seuraakin lämpenemistä eikä päinvastoin.

Ennakotietojen mukaan ensi vuonna ilmestyvässä IPCC:n uudessa raportissa AR5 edelleenkin pidetään kiinni ihmisperäisten hiilidioksidipäästöjen hallitsemaksi uskotusta, lisääntyvästä lämpenemisestä ääri-ilmioineen. Näihin uhkiin varautuminen näyttää olevan siinä painopisteinä korostumassa. Samalla uusia, huomattavasti suurempia, jopa rajuiksi luonnehdittavia hiilidioksidipäästöjen rajoitustoimenpiteitä ollaan suunnittelemassa. Jotta jo syntyneitä vääristymiä voidaan korjata ja niiden ihmiskunnan hyvinvointia uhkaava lisääntyminen estää, päättäjänä poliitikot pitää saada itsekini ymmärtämään hiilidioksidin päästörajoitusten toimimattomuus.

Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus nousee lämpenemisen seurauksena

On yhä lisääntyvä määrä todellisuudesta tehtyjä havaintoja, joiden mukaan ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousu seuraa lämpenemistä eikä päinvastoin. Johtopäätöksinä nämä havainnot on tulkittava seuraavasti.

- 1) IPCC:n omaksumin, hypoteettisin ilmastomallilaskelmin saaduille, ihmisperäisiä hiilidioksidipäästöjä lämpenemisestä syytäville tuloksille ei todellisuudesta tehtyistä havainnoista asianvaatimaa tukea löydy.
- 2) Ihmisperäiset hiilidioksidipäästöt eivät ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousua hallitse.
- 3) Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousua hallitsee luonnollinen lämpeneminen.

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että Kioton sopimuksen kaltaisilla hiilidioksidipäästöjen rajoituksilla ei ole käytännön merkitystä lämpenemisen hillitsemisessä. Myöskään mistään kustannustehokkuudesta ei voida puhua, kun toimimattomista päästörajoituksista aiheutuu valtavia, vaikutukseltaan vaikeasti arvioitavissa olevia kustannuksia.

On osoitettu, että viimeisimmän kolmen vuosikymmenen aikana ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvu on johtunut valtamerien pintavesien keskimääräisestä lämpenemisestä, mikä viiveellä seuraa ilmaston lämpenemistä. Tästä viiveestä johtuen esim. ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on vielä jopa kiihtyneen nousuaan jatkanut, vaikka viimeisimmän noin 15 vuoden aikana ilmaston lämpötila ei enää olekaan noussut.

Käytettävissä olevien suorien, keskenään riittävän yhteismitallisten mittaustulosten mukaan ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kehitys on seurannut valtamerien pintavesien viiveellä tapahtuneita, keskimääräisiä lämpötilamuutoksia myös 1900-luvun alusta tähän päivään. Se näkyy valtamerien pintavesien keskilämpötilan ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden samansuuntaisina etenemisinä erikseen esim. aikakausina 1910-luvulta 1940-luvulle, 1940-luvulta 1970-luvulle ja 1970-luvulta tähän päivään asti. Sekä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden että pintavesien lämpötilan osalta kehitys on ollut nouseva 1900-luvun alkupuolella ja 1900-luvun loppupuolelta nykyhetken asti. Sensijaan 1940-luvulta 1970-luvulle ei valtamerien pintavesien lämpötilan eikä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kohdalta tuota nousevaa trendiä ei ole todettavissa, vaikka muuten ne ovatkin samanaikaisesti vaihdelleet.

Olen todennut, että valtamerien pintalämpötilan ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousutrendit syntyvät nimenomaan hiilidioksidinieluinä toimivien, ylempien leveysasteiden pintavesien lämpenemisestä. Näin on tapahtunut niinä kymmenien vuosien aikajaksoina, jolloin El Niño -ilmiöt ovat olleet hallitsevia, mutta sitä ei ole tapahtunut La Niña -ilmiöiden

hallitsemana aikajaksona. Näille ENSO-jaksoille selitystä haetaan lähinnä Auringon aktiivisuusmuutoksista.

Ilmakehän todettua hiilidioksidipitoisuutta ylläpitävät yhdessä hiilidioksidilähteistä siihen tapahtuvat hiilidioksididiabsorptiot. Siitä, kuinka paljon kaikista hiilidioksidilähteistä tapahtuvista hiilidioksidipäästöistä yhteensä ilmakehään jää hiilidioksidipitoisuuden tasoa ylläpitämään, periaatteessa määräävät yhdessä kaikki hiilidioksidinielut. Kun jossakin hiilidioksidilähteessä tai -nielussa tapahtuu muutoksia, tapahtuu uuden dynaamisen tasapainon edellyttämiä muutoksia myös ilmakehän hiilidioksidipitoisuudessa sekä mahdollisesti myös muissakin hiilidioksidilähteissä ja -nieluissa.

Kuten edellä on todettu, ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden muutosten suhteen hallitsevassa asemassa viime aikoina on kuitenkin ollut hiilidioksidinieluinä toimivien valtamerien ylempien leveysasteiden pintavesien lämpeneminen. Se hidastaa hiilidioksidin absorptiota ilmakehästä noihin hiilidioksidinieluinä toimiviin pintavesiin ja samalla lisää kaikista lähteistä yhteensä ilmakehään emittoituvasta hiilidioksidista sen hiilidioksidipitoisuutta nostamaan jäävää hiilidioksidiosuutta. Mikä tässä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousussa kunkin päästölähteen osuutta on, määräytyy kustakin lähteestä tulevan hiilidioksidin suhteellisesta osuudesta kokonaispäästöissä. Kun viimevuosina ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on noussut noin 2 ppm per vuosi, ja kun ihmisperäinen hiilidioksidipäästö on maksimissaan noin 4 % hiilidioksidin kokonaispäästöistä, on tuosta 2 ppm:n vuosinoususta maksimissaan vain noin 0,08 ppm ihmisperäistä hiilidioksidia. IPCC:n arvio on tämän kanssa jyrkässä ristiriidassa; ilman asianmukaisia perusteluita siinä oletetaan tuo 2 ppm:n nousu kokonaan ihmisperäiseksi.

Lämpenemisen avaintekijänä Aurinko

Kun ihmisperäiset hiilidioksidipäästöt eivät voi ilmaston ja valtamerien lämpenemistä hallita, se voi johtua vain luonnollisista tekijöistä. Kun nykyisessä geologisessa tilanteessa geoterminenkin lämpö ei maapallon lämpenemistä selitä, viimeaikaiseenkin lämpenemiseen ainoa vaihtoehto varsinaisena, hallitsevana lämpölähteenä on Aurinko. Siihen liittyvää mekanismia ollaan selvittämässä. Huomio on kiinnitetty lähinnä Auringon aktiivisuusmuutoksiin ja niiden rooliin ilmaston lämpenemiseen liittyvien pilvipeitemuutosten synnissä. ▀

Lauri Heimonen, DI Lohja

Viitteet:

- 1) Lauri Heimonen, Ilmastomuutoksen syy selvittämättä, Materia 3/2008, ss. 20–23.
- 2) Lauri Heimonen, Ilmasto-ongelman toimiva ratkaisu?, Uusi Suomi, 24.03.2012 <http://lauriheimonen.puheenvuoro.uusisuomi.fi/101354-ilmasto-ongelman-toimiva-ratkaisu>

Korkeatasoinen yhteenveto Fennoskandian malmipotentialista on valmistunut

Suomen, Ruotsin, Norjan ja Venäjän geologian tutkimuskeskukset ovat koonneet julkaisun, joka ensimmäisen kerran antaa yhtenäisin periaattein luodun kuvan koko Fennoskandian malmipotentialista. Kirja kattaa Norjan, Ruotsin, Suomen, Venäjän Karjalan ja Kuolan niemimaan alueet kokonaan.

Julkaisu ja sen tausta-aineisto ovat tarkoitettu malmietsinnän strategiseen suunnitteluun ja kohdentavan malminetsinnän perustaksi. Sisältö tukee malmien ja kallioperän tutkimusta ja opetusta, ja sitä voidaan viitteellisesti käyttää yleisessä maankäytön suunnittelussa. Kirja ja sen tausta-aineistot ovat yksi helpokäyttöisimmistä työkaluista, kun maat toteuttavat kansallisia ja EU:n mineraalipoliittisia tavoitteita.

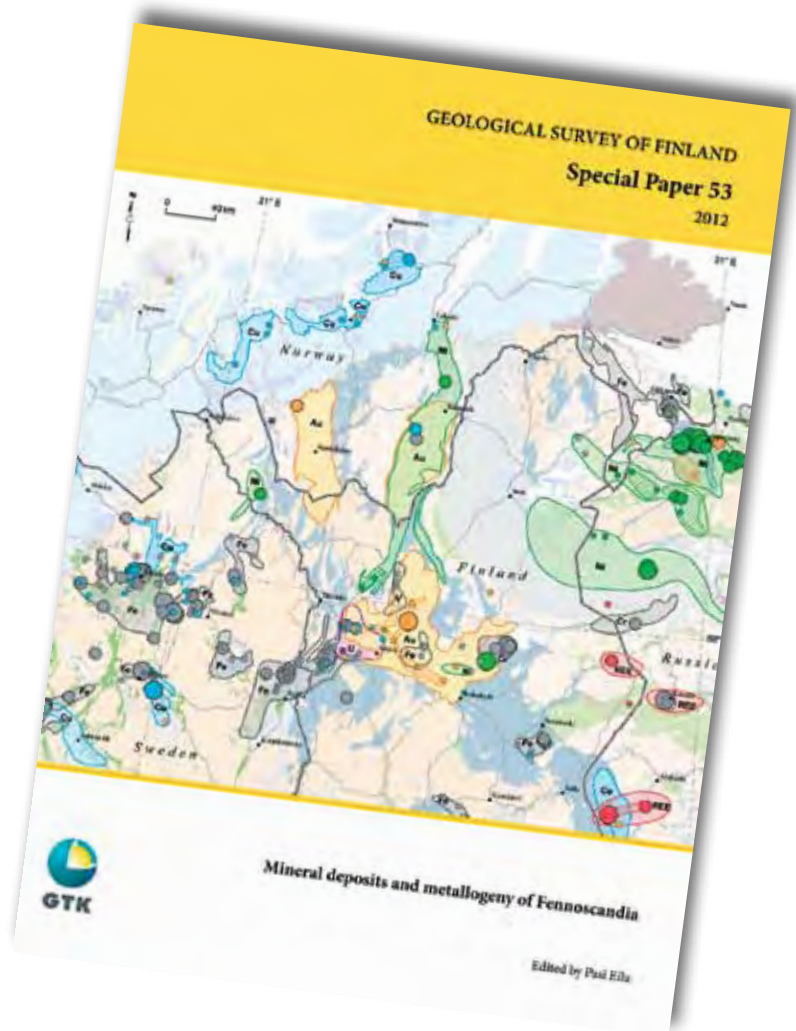
Julkaisu perustuu kussakin maassa kerätyn geotieteellisen kallioperä- ja malmietiedon monipuoliseen analysointiin, joka on tehty yhtenäisin periaattein koko alueella. Tärkeänä tukena on ollut vuonna 2007 tutkimuskeskusten yhdessä tuottama Fennoskandian malmiesiintymätietokanta ja 2009 julkaisema Fennoskandian metallogeeninen kartta, jotka myös ovat vapaasti saatavilla Internet-sivulla <http://en.gtk.fi/ExplorationFinland/fodd/>.

Sisältö kuvaa kaikkiaan 168 malmipotentialista aluetta, jotka kattavat noin neljänneksen koko Fennoskandiasta. Suomessa malmipotentialiset alueet jakautuvat metalliryhmittäin seuraavasti: 12 % Suomen maa-alasta on potentialista nikkeli- tai koboltilöytöihin, 10 % kupari- ja sinkkilöytöihin, 8 % kulta- ja platinametallilöytöihin, 3 % rauta-, titaani- ja vanadiinilöytöihin, 1 % uraanilöytöihin ja 2 % huipputekniikan metallien löytöihin.

Maassamme on myös laajoja heikos-

ti tutkittuja alueita, joissa kallioperä on pääosin paksujen maapeitteiden alla. Täten muillakin kuin karttaan merkityillä alueilla malmeja saattaa löytyä, mutta todennäköisyys on pienempi.

Julkaisu on saatavilla Geologian tutkimuskeskuksesta (GTK) ja Internetin kautta sivulta <http://en.gtk.fi/ExplorationFinland/fodd/>. Myös kirjan pohjana käytetty tietokanta ja kartta ovat vapaasti käytettävissä edellä mainittujen www-sivujen kautta. Lisäksi sivulta voi tarkastella kartan taustana olevaa kallioperätietoa eri mittakaavoissa ja hakea tietoja metallimalmiesiintymistä koko Fennoskandian alueella. Julkaisu on englanninkielinen.



Julkaisu: Eilu, P. (ed.) 2012. Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53, 401 sivua, 248 kuvaa, 105 taulukkoa, hinta painettuna 40 €, on saatavana GTK:n julkaisumyynnistä ja Kuopion ja Rovaniemen kirjastoista. ▀

Sähköinen julkaisu löytyy osoitteesta <http://arkisto.gtk.fi/sp/sp53/sp53.pdf>

Lisätietoja: Geologian tutkimuskeskus erikoistutkija **Pasi Eilu**, puh 020 550 2526, pasi.eilu@gtk.fi ja tutkimusjohtaja **Pekka Nurmi**, puh 020 550 2325, pekka.nurmi@gtk.fi

Investointeja Suomeen!

Eurokriisin seurauksena Suomessakin on alettu pohtimaan maan tulevaisuuden näkymiä melko varjoisina. Kriisistä huolimatta ei Suomella ole kuitenkaan koskaan mennyt näin hyvin kuin nyt. Olemme maailman kärkisijoilla monilla eri mittareilla mitattuna. Se taas voi aiheuttaa jämähtämisen menestyvän maan paradoksiin: maa on houkutteleva investointikohte, mutta sinne ei investoida.

Itse asiassa monien mielestä maan rakenteellinen heikentyminen on käynnissä. Väestö vanhenee, nuoret syrjäytyvät, mielenterveysongelmaisten määrä lisääntyy, kauppataseen alijäämä kasvaa, maa velkaantuu ja kotimainen teollisuus valuu kehittyville markkinoille. Olemme aallonharjalla, jonka jälkeen alkaa lasku? Jotain on tehtävä ja nopeasti, jos haluamme säilyttää Suomen korkean elintason välttämättä.

Tätä varten teollisuusneuvos **Jorma Eloranta** sai haastavan toimeksiannon: antaa eväitä Suomen tulevaisuuden menestystekijöksi, joilla houkuteltaisiin ulkomaisia investointeja maahan. Selvityksen tarkastelujakso on 2013-2020. Hanketta varten hän osallisti 1500 ihmisen asiantuntijajoukon, jota kuultiin antamiensa ehdotusten ja kommenttien pohjalta.

Selvityksessä käydään ansiokkaasti ja asiantuntevasti läpi Suomen taloushistoriaa

ja nykytilannetta. Näitä valottavat lukuisat taulukot, diagrammit ja kaaviot. Tilannetta vertaillaan muihin maihin.

Kirjoittaja laati 5 strategista teesiä joiden avulla Suomi pärjäisi hyvin tiukentuvassa kansainvälisessä kilpailussa: 1) investointien saaminen on tahdon asia; 2) investointipäätöksiin vaikuttavat perusasiat kuntoon (julkinen talous, verotus, rahoitus ja kilpailukykyiset ehdot, työmarkkinat, energia, infrastruktuuri ja logistiikka); 3) Vahvuusiemme vahvistaminen (osaamisen jatkuva kehittäminen, yhteiskunnan toimivuuden ja vakauden ylläpito, luonnonvarojen parempi ja tehokkaampi hyödyntäminen); 4) osasta heikkouksiamme vahvuuksia; 5) aktiivinen myyntityö ulkomaisille investoinneille.

Teesien yhteyteen laadittiin yhteensä 40 toimenpide-ehdotusta. Tärkeimmät niistä ovat tahtotilan rakentaminen ja toimeenpano (1 ja 40). Keskeisimmät kohdat koskevat kestävän talouskasvun asettamista, koti- ja ulkomaisten yritysten investointiedellytysten edistämistä, ja 200 000 työpaikan luomista yksityiselle sektorille vuosina 2013-2020. Samalla seurataan linjausten ja tavoitteiden saavuttamista. Muut keskeiset toimenpide-ehdotukset liittyvät osaamiseen, luonnonvaroihin, työmarkkinoihin ja verotukseen sekä ulkomaisten

investointien saamiseen tähtäävän myyntityön uuteen toimintatapaan.

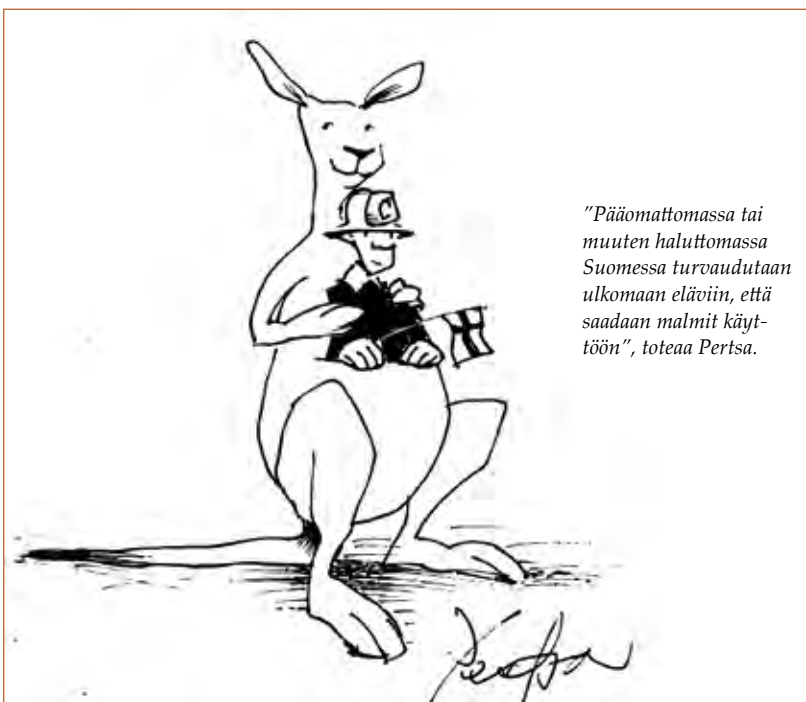
Elorannan mukaan ”mikään yksittäinen toimenpide tai ”tempu” ei kuitenkaan saa investointeja virtaamaan Suomeen, vaan tarvitaan strateginen linjaus ja sen mukaiset toimenpiteet. Tarvitaan päättäjien yhden-suuntainen ja monivuotinen tahto rakentaa Suomen kilpailukykyä investointien houkuttelemiseksi”.

Hänen mukaansa toteuttamalla raportissaan ehdotetut strategiset teesit ja niitä tukevat toimenpiteet, Suomi selviää näistä haasteista voittajien joukossa ja että 1. ja viimeisen toimenpide-ehdotuksen toteuttaminen tai toteuttamatta jättäminen ratkaisevat pelin.

Kaivannaisteollisuudelle mielenkiintoista on se että lähivuosien mittavin investointikonaisuus (~20 Mrd €) katsotaan syntyvän juuri energia- (ydin- ja uusiutuvat, käytön tehostaminen) ja kaivosaloille. Näihin liittyvien hankkeiden edistäminen kaikilla tasoilla on merkittävää hyvinvoinnin ja kestävän kehityksen kannalta. Niiden vaatimien lupa- ja muiden edellytysten ripeä toteutuminen vaatii hyvää yhteistyötä hankkeita toteuttavien yritysten kanssa. Tukesin resursseja malminetsintäluvaruuhkan purkamiseksi pitää vahvistaa. Samalla pitää varmistaa että Pohjois-Suomen ELY-keskuksissa on kaivosten ympäristövaikutusten arviointiin ja lupien käsittelyyn riittävästi pätevää työvoimaa. Pohjois-Suomen liikenneyhteyksien rakentaminen Jäämerelle on elintärkeää, kehittäen näin pohjoista ulottuvuutta ja Arktista yhteistyötä, tuottaen vaihtoehtoisia kuljetusmahdollisuuksia malmeille ja niiden rikasteille.

Teos on mielenkiintoista luettavaa kaikille Suomen tilasta kiinnostuneille ja merkittävä puheenvuoro parhaillaan käytävässä keskustelussa maamme tulevaisuudesta. Se edustaa sitä, mitä suomalaisessa talouskeskustelussa on tavattu pitää ”järkevä” ja ainoana ”oikeana” vaihtoehtona. Talousliberalistisessa globalisoituneessa maailmassa vaihtoehdot ovatkin käymässä vähiin. Onkin mielenkiintoista seurata, miten sateenkaarihallitukset ottavat ehdotukset vastaan ja niitä toteuttavat.

Eloranta, J. 2012 *Investointeja Suomeen. Ehdotus strategiaksi ja toimintaohjelmaksi Suomen houkuttelevuuden lisäämiseksi yritysten investointikohteena. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Konserni 9/2012, 97 s. Hinta 20 € (saatavilla myös sähköisesti: http://www.tem.fi/files/32058/9_2012_netti.pdf). ▀*



”Pääomattomassa tai muuten haluttomassa Suomessa turvaudutaan ulkomaan eläviin, että saadaan malmit käyttöön”, toteaa Pertsas.

Vuorimiespäivät ovat täältä pääsihteerin näkökulmasta vuoden töitä rytmittävä tapahtuma. Seuraavia päiviä on ryhdytty valmistelemaan, mutta lyhyesti vielä edellisistä.

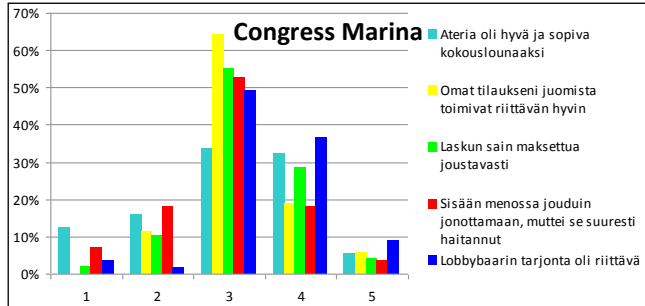
Vuorimiespäivillä 2012 oli lähes 700 jäsentä ainakin jossain tilaisuudessa. Seuraavia suunnitellussa oli kiva kerätä hiukan kokemuksia edellisistä. Runsaan 60 mukanaolijan mielipiteet sain kerättyä tekemään kyselyyn, miten tilaisuudet sujuivat. Siis gallupin tulokset vastaavat noin 10 % :n mielipiteitä, mutta vastauksia voidaan pitää hyvinkin suuntaa antavina. Laajennetaan ensi vuonna gallupia.

Kysely tehtiin esittämällä väittämiä, jotka olivat positiivisia, ja vastaja oli joko täysin eri mieltä (1) tai vahvasti samaa mieltä (5) väittämän kanssa tai siltä väliiltä. Asteikolla 3 tarkoittaa väittämän hyväksymistä sellaisenaan. Kyselyssä keskityin ravintoloiden palveluun, koska sopimusneuvotteluissa on hyvä tietää missä mennään. Ilmoittautumisen hankaluudet samaan aikaan käyttönotetulla järjestelmällä tiedämme. Sitä ei kysytty ja virallisen ohjelman sisältö on puolestaan tavallaan koskematon.

Kaikkien väittämien keskiarvotulos oli 3,6, joten positiivisten väittämien hyväksyntä sellaisenaan tai vähän enemmän kuvaa tyytyväisyyttä. Päivät onnistuivat! Ohessa olevissa graafeissa on esitetty vastausjakauma kysymyksittäin.

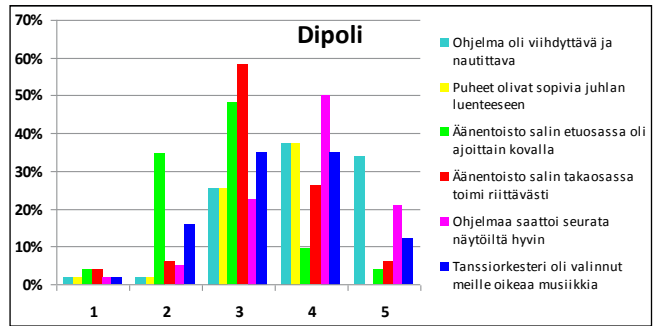
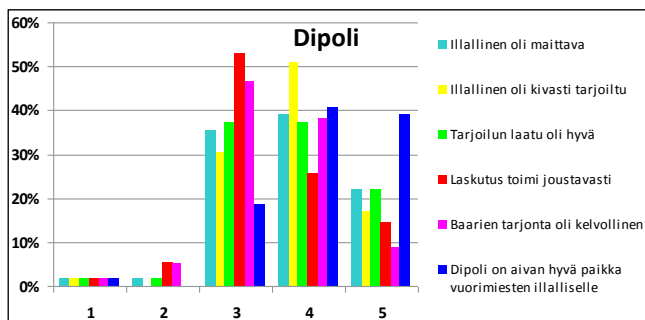
Congress Marina

Congress Marinan keskiarvo oli 3,4. Sitä painoi alas ruokaa ja sisääntulon jonottamista koskeva kritiikki. Kun taas baarin tarjontaa pidettiin hyvänä, mikä samalla ehkä kuvaa, että sen olemassa oleminen on, ei vain hyväksyttyä vaan toivottavaa. Omat tilaukset ja laskutus on toiminnut ihan mukavasti.



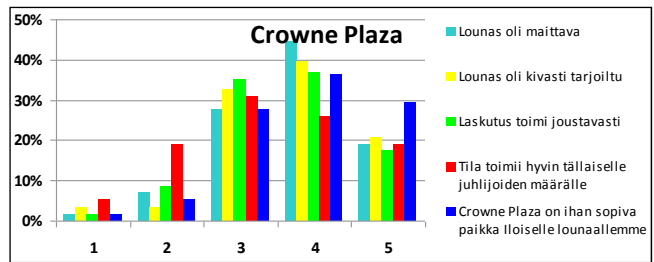
Dipoli

Dipolin keskiarvo oli 3,7. Illallinen maistui ja se oli kivasti tarjoiltu. Dipolia pidettiin myös sopivana paikkana illallistanssiaisiiin. Jatkuvana keskusteluna on ollut äänentoisto, milloin kovalla ja milloin taka-osassa hiljaisella. Nyt ehkä tulos oli kohtuullisen hyvä. Äänentoistoon eniten vaikuttaa orkesteri. Näytöilläkin pärjättiin ohjelman seuraamisessa. Dipolin ohjelma sai ansaitusti myönteistä palautetta.



Crowne Plaza

Iloinen lounas sai keskiarvon 3,7. Aterialta pidettiin ja hämmästyttävän hyvän vastaanoton sai itse tilakin, vaikka se on parina viime vuotena ollut melkein loppuunmyyty. Lopulta kaikki ovat mahtuneet mukaan.



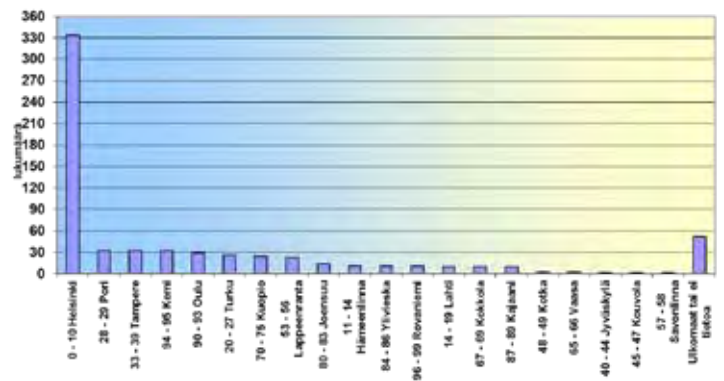
Samoilla järjestelyillä mennään 22.-23.3.2013

Koska tilaisuutemme järjestämiseen ei hevin löydy viihtyisiä paikkoja Helsingin keskustan tuntumasta, olemme edelleen samoissa tiloissa. Gallupin tulos ei ainakaan tyrmännyt tuttuja ravintoloitamme. Helsingin seudulla on oma vetonsa vuorimiespäiville. Osallistujista lähes puolet on ilmoittautumistietojen mukaan Uudeltamaalta, postinumerosta 00-10. Toinen puoli on jakautunut melko tasaisesti ympäri Suomen paikkakuntien ja teollisuutemme koon mukaan. Yhteenvedossa on runsas joukko postinumerottomia, koska ilmoittautumistiedoissa ei sitä ollut eikä paikkakunnan perusteella sitä tässä haettu.

Niin vuorimiespäivistä kuin muistakin asioista olisi mukava ryhtyä käyttämään uusien kotisivujemme keskustelupalstaa. Vielä ne näyttävät kovin tyhjiltä, mutta tavoitteemme on saada sieltä myös yhteyksiä keskenämme.



VMP 2012 osallistujien jakauma alueittain



Oulun yliopistossa alkoi mittava hanke kaivosteollisuuden rikkipäästöjen vähentämiseksi

Rikkiyhdisteitä syntyy ja vapautuu kaivoksissa kaikissa toiminnan vaiheissa malmin louhinnasta rikastukseen. Rikki on yksi kaivosten suurimmista ongelmista ja monien ympäristöhaittojen taustalla. Oulun yliopiston Mining Schoolin laajassa tutkimushankkeessa kehitetään uusia menetelmiä kaivosten rikkipäästöjen mittaamiseen ja päästöjen aiheuttamien ympäristöhaittojen vähentämiseen.

Erityyppisiä rikkiyhdisteitä, sulfidia, sulfaattia ja sulfiittia, vapautuu kaivosprosessien eri vaiheissa ja niistä syntyy päästöjä ilmaan, vesiin ja maaperään. Seurauksena on ympäristöhaittoja, kuten hajuhaitat ja happamoituminen.

Heinäkuussa alkavan kaksivuotisen Rikin yhdisteet kaivostoiminnassa (SULKA) - tutkimushankkeen tavoitteena on tuottaa uutta tieteellistä tietoa rikkiyhdisteiden ympäristövaikutuksista sekä kehittää nykyisiä ja uusia menetelmiä rikkiyhdisteiden mittaamiseen, seurantaan ja päästöjen minimoimiseen.

Kaivoksilla rikkiyhdisteitä esiintyy sekä kaasuna että nesteeseen ja kiintoaineeseen sitoutuneena. SULKA-hankkeessa tutkitaan ja kehitetään kaasumaisten rikkipäästöjen vähentämiseksi useita menetelmiä, kuten katalyytti- ja adsorbenttimateriaaleihin perustuvia teknologioita. Vesipäästöjen vähentämiseksi tutkitaan muun muassa nanosuodatus-ta. Lisäksi kehitetään geokemiallisia tutkimusmenetelmiä, joilla voidaan arvioida rikkiyhdisteiden vaikutuksia maaperään, pinta- ja pohjavesiin, järvisedimentteihin ja sammaliin.

Tavoitteena on siirtää hankkeessa syntyvä uusi tieto alalla toimivien yritysten ja tutkimustahojen käyttöön ja lisätä niiden osaamista merkittävästi. ”Tutkimusta ja osaamista vahvistamalla myös viime aikoina esiin tulleet kaivosten ympäristöongelmat pystytään ratkaisemaan”, sanoo hankkeen vastuullinen johtaja, professori **Riitta Keiski** Oulun yliopistosta.

SULKA-hankkeen toteuttavat yhteistyössä Oulun yliopiston useat yksiköt: Oulu Mining School, SkyPro Oulu, prosessi- ja ympäristötekniikan osaston lämpö- ja diffuusioteknikan laboratorio, CEMIS-Oulu Sotkamon yksikkö ja Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Lisäksi hankkeen toteuttamiseen osallistuu GTK:n Pohjois-Suomen yksikkö ja Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Hankkeessa työnkentelee noin 30 tutkijaa. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat noin 1,8 miljoonaa euroa. Pohjois-Pohjanmaan liitto on myöntänyt sille 1,45 miljoonan euron EAKR-rahoituksen. Lisäksi hanketta rahoittaa kymmenkunta alalla toimivaa yritystä.

Lisätietoja: professori Riitta Keiski, Oulun yliopisto, lämpö- ja diffuusioteknikan laboratorio, puh. 0294 48 2348

Lisätietoa aiheesta Oulun yliopiston sidosryhmälehti Aktuumissa nro 3, verkossa: <http://www.oulu.fi/yliopisto/aktuumi> ►

Alansa osaajat

SCHMOLZ + BICKENBACH
Providing special steel solutions



MAAN JA KALLION
TUTKIMUS •
POHJAVEDEN HALLINTA •
SUUNNITTELU JA KONSULTOINTI

GEOSTO

Down to Earth Consulting and Service - www.geosto.fi



Dragon Mining Oy



Kovaa
faktaa.

www.gtk.fi



Endominer

www.endominer.com



Open your mind. LUT.

Lappeenranta University of Technology

KORJAUS - MATERIA

N:o 2-2012

METALLURGIJAOSTON TOIMIHENKILÖ-
LISTASSA SIVULLA 91 ILKKA HARRIN
ETU- JA SUKUNIMET OLIVAT MENNEET
SEKAISIN. OIKEA NIMI SIIS ON:
ILKKA HARRI.



Power and productivity
for a better world™

www.abb.fi



Geologista tutkimusurakointia:
Kairaus / Geofysiikka / Geologia / Kalliomekaniikka

Suomen Malmi Oy (Drillcon Smoy) on tytäryhtiö geologista tutkimusurakointia ja nousunporausta harjoittavassa Drillcon Groupissa. Lisätietoa yrityksestä ja palveluista: www.smoy.fi



Kaikukatu 7 | P.O. Box 193, FI-45101 Kouvola, Finland
Tel: +358 (0)207 567 100 | Fax: +358 (0)207 567 111
info@ctse.fi | <http://www.ctse.fi> | <http://www.ctsengtec.ru>



Kalliorakentamisen
moniosaaja

yit.fi/infra



**Teräsmiesten
tekemää**



Miilux Kulusteräskeskus
Kulutus- ja suojausteräkset
www.miilux.fi



Teknologiasta liiketoimintaa

LABORATORIOKUMPPANISI POHJOISMAISSA



WWW.LABTIUM.FI



**Nikkeliä Harjavallasta
yli 50 vuotta**



www.norilsknickel.fi

TURVALLINEN-LOPPUSIJOITUS VAKAASEEN
SUOMALASEEN KALLIOPERÄÄN.

WWW.POSIVA.FI



**LOUHINTATÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
AMMATTILAINEN**



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



Focus on Wear Testing

TWC International Wear Seminar
6.11.2012 Tampere Wear Center

www.tut.fi/twc

ILMOITAJAMME TÄSSÄ NUMEROSSA

Aalto Pro	75
ABB Oy	87
Aga Oy Ab	24
Agnico-Eagle Finland Oy	2. kansi
Altona Mining Oy	87
Arctic Drilling Company Oy Ltd	32
Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab	3. kansi
Oy Benzlers Ab	48
Boliden Kokkola Oy	17
Brenntag Nordic Oy	54
CASR	88
CTS Engtec Oy	87
Dragon Mining Oy	86
Endomines Oy	86
Oy Finnrock Ab	87
Oy Flinkenberg Ab	37
Flowrox Oy	19
FQM Kevitsa Mining Oy	75
Geologian tutkimuskeskus	86
Geosto Oy	86
Jyväskylän Messut	55
Lappeenrannan teknillinen yliopisto	86
Labtium Oy	87
Miilux Oy	87
Miranet Oy	36
Metso Minerals Finland Oy	Takakansi
Nordic Mines Oy	45
Norilsk Nickel Harjavalta Oy	87
Normet International Ltd	13
Orica Finland Oy	3
Oulun yliopisto	39
Ovako Bar Finland Oy	6
Paakkola Conveyors Oy	31
Posiva Oy	87
Pohto Oy	74
Pyhäsalmi Mine Oy	48
Pöyry Finland Oy	47
Oy Robit Rocktools Ltd	47
Sandvik Mining and Construction Oy	14
Schmolz+Bickenbach Oy	86
Schneider Electric Finland Oy	4
Sibelco Nordic Oy Ab	17
Sintrol Oy/Bruker	28
Suomen Malmi Oy	87
Suomen TPP Oy	17
Tampereen Messut	45
Tampereen teknillinen yliopisto	87
Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj	48
Teknologian tutkimuskeskus VTT	87
Weir Minerals Finland Oy	28
Vesuvius Finland Oy	45
Vimelco Oy	39
YIT Rakennus Oy	87
YTM Industrial Oy	32

VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2012-13



PUHEENJOHTAJA/President

DI Harri Natunen, Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj
Ahventie 4 B 47, 02170 ESPOO, 040-550 2700
[harri.natunen\(at\)talvivaara.com](mailto:harri.natunen(at)talvivaara.com)

VARAPUHEENJOHTAJA/Vice president

TkL Sakari Kallo, Rautaruukki Oyj,
Suolakivenkatu 1, PL 138, 00811 HELSINKI
020 5928 888 [sakari.kallo\(at\)ruukki.com](mailto:sakari.kallo(at)ruukki.com)

PÄÄSIHTEERI/Secretary General

TkL Heikki Rantanen, Kanakouluntie 8 B,
13100 HÄMEENLINNA
045-1268201 [heikki.rantanen\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:heikki.rantanen(at)vuorimiesyhdistys.fi)

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI Outi Lampela, Outotec Oyj,
Riihitontuntie 7, 02201 ESPOO
040-539 4688 [outi.lampela\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:outi.lampela(at)vuorimiesyhdistys.fi)

GEOLOGIJAOSTO/Geology section

Ph.D Juhani Ojala, pj/chairman
Store Norske Gull As
040-8480285 [juhani.ojala\(at\)snsk.no](mailto:juhani.ojala(at)snsk.no)
FM Karla Tiensuu, sihteeri/secretary
Suomen Malmi Oy, 09-8524 0124 [karla.tiensuu\(at\)smoy.fi](mailto:karla.tiensuu(at)smoy.fi)

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/

Mining and Excavation section
DI Pauli Syrjänen, pj/chairman
050-584 9093 [pauli-syrjanen\(at\)live.fi](mailto:pauli-syrjanen(at)live.fi)
DI Mari Teikari, sihteeri/secretary
Oy Forcit Ab, 040-8690417 [mari.teikari\(at\)forcit.fi](mailto:mari.teikari(at)forcit.fi)

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/

Mineral processing section
DI Kari Föhr, pj/chairman
Outotec (Finland) Oy, 020 5292 721,
040-594 5657 [kari.fohr\(at\)outotec.com](mailto:kari.fohr(at)outotec.com)
DI Saku Junnikkala, sihteeri/secretary
Boliden Harjavalta Oy, 040-517 7959,
[saku.junnikkala\(at\)boliden.com](mailto:saku.junnikkala(at)boliden.com)

METALLURGIJAOSTO/Metallurgy section

DI Jarmo Lilja, pj/chairman
Ruukki Metals Oy, 040-557 8892
[jarmo.lilja\(at\)ruukki.com](mailto:jarmo.lilja(at)ruukki.com)
DI Olli Oja, sihteeri/secretary
Ruukki Metals Oy, 050-314 3626
[olli.oja\(at\)ruukki.com](mailto:olli.oja(at)ruukki.com)



Oulun yliopiston **Terästutkimuskeskus (CASR)** järjestää kansainvälisen konferenssin **The 7th International Conference on Physical and Numerical Simulation of Materials Processing 2013 (ICPNS '13)** Oulussa, kesäkuun 16-19, 2013.
Kotisivut: <http://www.icpns13.org/>

TERVETULOA MUKAAN !

CASR | Centre for Advanced Steels Research

Boltec EC -pultituslaite



Uusi Boltec EC -pultituslaite on suunniteltu parantamaan tuottavuutta, turvallisuutta ja käyttäjän työskentelymukavuutta. BUT 45 -puomi on vankka ja sen ulottuvuus on entistä parempi. Pultituslaitetta voidaan käyttää sekä sähköllä että dieselillä. Boltec EC on nopea, tarkka ja vakaa.

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

Sustainable Productivity

Atlas Copco



“Expect results”

on lupaus, jonka annamme asiakkaillemme. Se on myös strategiamme kiteytys ja metsolaisia globaalisti yhdistävä asenne. Tehtävämme on tuottaa tuloksia asiakkaille, auttaa heitä saavuttamaan omat tavoitteensa.

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

