

materia

1•2015

Jo 70 vuotta vuoriteollisuuden asialla



FinnMateriassa malminetsinnän asialla

Matti Rautakoski (vas.)
ja Mika Alasuutari,
s. 20

Barents-harjoitus, s. 8 Kemira esittäytyy, s. 10 Hard Rock Tribology, s. 30 FIMECC LIGHT, s. 34 Apurahoja, s. 42

Geologia * Kaivos * Louhinta * Rikastus * Prosessit * Metallurgia * Materiaalit

OVEMME OVAT AVOINNA NAAPUREILLEMME

Hyvä naapuri kysyy mitä kuuluu. Hän haluaa tutustua sinuun, muttei tunge tontillesi. Hyvä naapuri siivoaa jälkensä eikä pidä turhaa meteliä. Hyvä naapuri välittää sinusta ja perheestäsi. Hänen ovikelloaan voit aina soittaa.

Haluamme olla hyvä naapuri kittiläläisille ja kaikille lappilaisille.

www.agnicoeagle.fi




AGNICO EAGLE
FINLAND

SISÄLTÖ

1 / 2015 helmikuu

Kaivosteollisuuden ständillä FinnMateria-
messuilla Pekka Suomela (vas), Marko
Mannila, Anne Koivuniemi ja Miia Mikkonen.

7

Pääkirjoitus *Pertti Lamberg:*

Älä usko puhuvaan koiraan – laulava
kissakin valehtelee

8

Hannu Hernesniemi: Barents Rescue 2015

9

Pasi Kreivi: Agnico Eaglen Kittilän kaivok-
sen turvallisuus: Perustana työturvallisuus

10

Bo-Eric Forstén: Kemira fit for fight;

11

Kemira, ja vähän muutakin, toimitus-
johtajan silmin



58

HARD ROCK
TRIBOLOGY COURSE AND SEMINAR



44



10



FinnMateria 2014 -kooste,
sivut, 15-25 Bo-Eric Forstén

15

Kaivosala vahvisti verkostoaan

18

KSB:n pumput jo yli sata vuotta
Suomessa

19

New Paakkolan tuleminen

20

Enemmän irti kalliosta
(Palsatech, KATI)

20

Hyvin pyyhkii, mutta malmi loppuu
(Pyhäsalmi Mine)

21

Matkalla Rioon? (Fineweld)

22

Suomen TPP luottaa pohjoismaiseen
osaamiseen

22

Pellolta laskettelurinteeseen
(Alvenius Industrier)

23

Kuljetinhinnat uuteen vauhtiin
(ContiTech Finland)

24

Suomessa yli 10 000 Volvon
työkonetta

24

Suomen Rakennuskone messuilla

25

Panteraa pääsee ajamaan
Heurekassakin (Sandvik)

25

Pertti Kortejärvi: Kaivosvesien hallintaa
eri näkökulmista (POHTO)

26

Tuomo Tiainen: Mineraalit ja materiaa-
lit kiertotalouden keskiössä

30

Tuomo Tiainen, Kati Valtonen:
Hard Rock (- ei Hallelujah, vaan)
Tribology

34

Tuomo Tiainen:
Kevyet ratkaisut kantavat huipulle
– FIMECC LIGHT -ohjelman loppu-
seminaari Hämeenlinnassa

37

Veikko Heikkinen:
Terästeollisuus haasteiden edessä
-juhlaseminaarin antia

40

Kalle Reinikainen, Ville Koskimäki,
Jari Laitakari:

Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten
arviointi

42

Bo-Eric Forstén:

Metallinjalostajat ja korkeakoulut
ponnistavat yhdessä

44

Sakari Tamminen: Erikoistuminen
avain menestykseen (haastattelu
Bo-Eric Forstén)

Tiede&Tekniikka, 46-50

46

Ville Matikainen, Heli Koivuluoto,
Andrea Milanti, Petri Vuoristo:
Advanced coatings by novel high-
kinetic thermal spray processes

SISÄLTÖ

1 / 2015 helmikuu



68

51

Jarmo Söderman: FIMECC ELEMET-ohjelma päättyi: tavoitteet ylittyivät

54

Laura Kultaranta: Ympäristöystävällistä vesien neutralointia Länsimetron työmaalla

56

Ari Hirvi, Pertti Mikkonen, David Porter: Ramor 450 provides the best vehicle blast protection on the market

57

Magnus Ericsson: Nordiska prospekteringspriset till Øystein Rushfeldt

58

Bo-Eric Forstén: Raahessa 200 miljoonan euron investointit

60

Bo-Eric Forstén: Kari Heiskasesta emeritus

62

Väitös Juha Nikkola: Hybridimateriaaleista ohutkalvokomposiitteja elintarvikepakkaukseen ja suodatinkalvoihin

63

Diplomityö Jenni Kivi: Jätevedenkäsittelymenetelmät ja veden kierrätys kaivos- ja mineraaliteollisuudessa

65

Metallinjalostajat ry, Mika Nykänen: Menestyksen silta yli kuolemanlaakson; Metallinjalostajat ry valitsi uuden puheenjohtajan ja hallituksen

66

Esa Pohjolainen: Pintaa syvemmältä

67

Kaivosteollisuuden edunvalvontaa Markus Ekberg: Henkilöstö on tärkein voimavara

Marko Mannila: Kaivosteollisuus ry:n uudeksi puheenjohtajaksi Markus Ekberg

68

Sanni Yi-Olli:

Metallurgit kulttuurin äärellä

69

Pakina Tuomo Tiainen: Erkaumakarkaisun ihmeellinen historia

70

Rauno Sairinen, Heidi Tiainen, Tuija Mononen (Itä-Suomen yliopisto):

Yhteiskuntatieteellistä kaivostutkimusta: Miksi Talvivaarasta tuli yhteiskunnallinen konflikti?

71

Kirjaesittely Toni Eerola: Kriittistä media-analyysiä: Ei mitään uutta Talvivaarasta

72 *In memoriam*

73 **Pääsihteeriltä Ari Juva:**

Vuorimiespäivät 2015

74 Alansa osaajat

75 Yhdistyksen toimihenkilöitä

75 Ilmoittajamme tässä numerossa

76 **Kolumni Pertti Voutilainen:**

Menetetty vuosikymmen



Kannen kuva Leena Forstén

ILMESTYMISAIKATAULU 2015

COMING OUT
DEADLINE / POSTITUS

No. 1	15.12. / 09.02
No. 2*	18.03. / 27.04.
No. 3	30.03. / 11.05.
No. 4	08.06. / 17.08.
No. 5	18.09. / 26.10.

* EUROMINING-MESSUOPASNUMERO

ILMOITUSMYynti / AD MARKETING
L&B FORSTEN ÖB AY, 0400 875807,
MATERIA.FORSTEN@PP.INET.FI

ILMOITUSTILAVARAUKSET / AINEISTOPÄIVÄ

2/2015	18.03. / 25.03. *
3/2015	30.03. / 13.04.
4/2015	08.06. / 27.07.
5/2015	18.09. / 28.09.

* EUROMINING-MESSUOPASNUMERO

OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET/
CHANGES OF ADDRESS & SUBSCRIPTIONS
OUTI LAMPELA, 040 539 4688
OUTI.LAMPELA@VUORIMIESTYHDISTYS.FI

VMY:N JÄSENISTÖN OSOITTEENMUUTOKSET MYÖS VERKKOSIVUJEN JÄSENREKISTERIN KAUTTA.

VAKIONUMEROIDEN LEVIKKI 4000 KPL.
EUROMINING 2015 -MESSUJEN ERIKOISNUMERO (N:O 2) 7000 KPL

NUMERO 2-2015 POSTITETAAN 27.4.
NUMERO ON EUROMINING-MESSUJEN
MESSUOPASNUMERO.



With the right steel, imagination is your only limit

There is an Ovako steel to suit almost every design and engineering challenge, no matter how extreme. Don't let your material limit your imagination.

Ovako are experts in producing steel for the most demanding engineering applications. Whatever your challenges, we can support you with knowledge and the right steel from our portfolio, so you can design without limitations. Find out how we can help free your imagination at [ovako.com](https://www.ovako.com)

OVAKO



Ahdistaako kaivosteollisuuden kasvavat energiakustannukset ja verot?



Tehokas energiankäyttö, seuranta ja raportointi on kaivosteollisuudelle entistä tärkeämpi ja kriittisempi tuloksentekijä. Johtavana sähkövoima- ja automaatioteknologiatoimittajana meillä on tuotteet, palvelut ja optimoidut ratkaisut, jotka auttavat varmistamaan kaivoksesi luotettavan ja energiatehokkaan sekä kustannustehokkaan toiminnan.

Maailmanluokan ratkaisut kaivosteollisuuteen www.abb.fi

Toni Eerola esittää artikkelissaan ”Kaivosala suurennuslasissa” (*Materia* 5/2014) useita virheellisiä väitteitä journalistisesta työstäni.

Eerolan mukaan vuonna 2010 tapahtui käänne, jossa ”ilmastonmuutosta omien agendojensa edistämiseen” käyttäneet tahot alkoivat käsitellä kaivosteollisuutta. Hänen mukaansa ”käännettä ilmensivät **Elina Grundströmin** ja **Juha Kauppinen** kirjoitukset *Helsingin Sanomien* Vieraskynä-palstalla ja *Apu-lehdessä* syksyllä 2010. Ensin Grundström valitti toimittajien mielenkiinnon puutetta ilmastouutisointiin, jonka jälkeen hän käänsi huomionsa kaivosteollisuuteen.”

Ensinnäkään en ole koskaan kirjoittanut *Helsingin Sanomien* Vieraskynä-palstalle enkä *Apu-lehteen*, vaikkakin minulla on pitkään ollut vakituinen kolumnipaikka *Helsingin Sanomien* pääkirjoitussivulla.

Käsitlemissäni aihepiireissä ei ole tapahtunut sellaista muutosta kuin Eerola loukkaavassa tekstissään väittää. Olen kirjoittanut sekä ilmastonmuutoksesta että kaivosalasta jo paljon ennen vuotta 2010 ja myös jatkuvasti sen jälkeen. Ensimmäinen ilmastonmuutosta käsittelevä lehtijuttuni julkaistiin vuonna 1989 ja ensimmäinen kaivosteollisuutta käsittelevä kirjani

Kiven ja raudan Intia vuonna 2006. Olen kirjoittanut molemmista aihepiireistä tänäkin vuonna.

Eerola myös listasi artikkelissaan neljä ”yhteiskuntatieteellistä professuuria, jotka käsittelevät kaivostoiminnan sosiaalista toimilupaa ja yritysten yhteiskuntavastuuta”. Niiden joukossa oli (tosin väärin) kirjoitettuna ja väärin ajoitettuna journalistiikan vierailijaprofessori, jota hoidin Tampereen yliopistossa lukuvuonna 2013–2014.

Vierailijaprofessorini aiheena ei ollut kaivostoiminta vaan narratiivinen journalismi. Opetukseksi käsitelti puhtaasti journalismin keinoja ja opiskelijoiden harjoitustöiden aiheina oli lukuisia erilaisia asioteemoja. Kaivostoiminta oli ainoastaan yhden työpajan esimerkinomaisena aineistona.

Eerolan artikkelista saa käsityksen, jonka mukaan professuurini olisi saanut rahoitusta kestävä kaivostutkimuksen edistämiseen tarkoitetuista valtion määrärahoista. Näin ei kuitenkaan ole. Journalistiikan vierailijaprofessori on *Helsingin Sanomien* Säätiön perustama ja se on tarkoitettu ainoastaan journalistisen työn käytännön opetukseen. ▀

Elina Grundström

Pahoittelemme lehden edellä mainitussa artikkelissa olleita virheitä.
Toimitus.

Vuoden 2014 aikana kaikille suomalaisille selvisi maamme talouden heikko tilanne. Siitä huolimatta synkkyyteen ei ole syytä vaipua. Olemme tottuneet selviytymään vaikeistakin ajoista. Voimamme kokoamalla ja yhteen hiileen puhaltamalla selviämme tästäkin.

Maassamme tehdään kaiken aikaa tuloksellista työtä paremman tulevaisuuden eteen. *Materia-lehti* haluaa omalta osaltaan olla mukana suomalaisen osaamisen tunnetuksi tekemisessä ja positiivisen perusvireen luomisessa.

Sellaisen perusvireen lehti löysi sekä Finn-Materia-messuilta että alan konferensseista MINCE ja Hard Rock Tribology.

Kone- ja metalliteollisuudelle FIMECC on taas viimeisten viiden vuoden aikana luonut LIGHT- ja ELEMET-ohjelmiansa puitteissa yhteistä osaamista käytettäväksi uusien haasteiden voittamiseen.

Outokummun Niilo Suutalan juhlaseminaarissa perehdyttiin siihen, miten tieto ja osaaminen saadaan käytännössä hyötykäyttöön.

Tervehdyksen yritysmaailman ja talouselämän realiteeteista tuovat vuorostaan Metallinjalostajien väistyvä puheenjohtaja Sakari Tamminen ja Kemiran toimitusjohtaja Jari Rosendal. Näin tekee myös Pertti Voutilainen kolumnissaan.

Antoisia lukuhetkiä!
Toimitus

JULKAISIJA / PUBLISHER VUORIMIESYHDISTYS - BERGSMANNAFÖRENINGEN R.Y.

73. VUOSIKERTA ISSN 1459-9694
WWW.VUORIMIESYHDISTYS.FI

MATERIA-LEHTI KATTAU TEKNOLOGIAN ALUEET GEOFYSIKASTA JA GEOLOGIASTA LÄHTIEN ML. KAIVOS- JA PROSESSITEKNIikka JA METALLURGIJA SEKÄ MATERIAALIN VALMISTUS JA MATERIAALITEKNIKAN ERILAISET SOVELLUTUKSET. LEHDEN ALKUOSA PAINOTTUU ALAN JA YRITYSTEN AJANKOHTAISIIIN 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.

VT. PÄÄTOIMITTAJA / ACTING EDITOR IN CHIEF
TKL ARI JUVA, 0400 457 907
AOJUVA@GMAIL.COM

ERIKOISTOIMITTAJAT / SPECIALISTS
TKT, PROF. (EMER.) TUOMO TIAINEN,
040 849 0043, 050 439 6630
TUOMO.J.TIAINEN@GMAIL.COM

DI HANNELE VUORIMIES, OUTOTEC
040 187 6060
HANNELE.VUORIMIES@OUTOTEC.COM

TOIMITUSNEUVOSTO / EDITORIAL BOARD
DI LIISA HAAVANLAMMI, PJ / CHAIRMAN
OUTOTEC 040 864 4541
LIISA.HAAVANLAMMI@OUTOTEC.COM

DI JANI ISOKÄÄNTÄ, SFTEC LTD,
040 834 8088 JANI.ISOKAANTA@SVY.FI

PROF. (EMER.) VEIKKO LINDROOS,
AALTO-YLIOPISTO, TKK, MATERIAALITEKNIikka
09 451 2673, 050 550 2673
VEIKKO.LINDROOS@AALTO.FI

DI MATTI PALPERI, HELSINKI, 09 565 1221

FM ESA POHJOLAINEN, GTK, 050 374 1169
ESA.POHJOLAINEN@GTK.FI

DI TOPIAS SIREN, POSIVA OY, 050 354 9582
TOPIAS.SIREN@VUORIMIESYHDISTYS.FI

M.SC PIA VOUTILAINEN, 040 590 0494
SCANDINAVIAN COPPER DEVELOPMENT ASS.
PIA.VOUTILAINEN@COPPERALLIANCE.SE

TOTEUTTAVA TOIMITUS / EDITORIAL STAFF
L & B FORSTÉN ÖB AY,
L-B.FORSTEN@CO.INET.FI
BO-ERIC FORSTÉN, LEENA FORSTÉN (ULKOASU)
0400 875 807, 040 587 8648

PAINO/PRINTING HOUSE
MARIEHAMNS TRYCKERI AB



PANTERA

LOW CONSUMPTION WAS YESTERDAY'S NEWS. READY FOR THE FUTURE? **THIS WAY!**

Sandvik drill rigs have been developed for maximal cost-efficiency for decades. Still living by the same rule in consumption, we developed a percussive drill platform that will elevate surface drilling to a whole new level. Built to meet the needs of tomorrow's mining industry as well as future requirements for automation, the new PANTERA™ is an intelligent, forceful and safe drill with variants for both down-the-hole and top hammer drilling. Designed for enhanced drilling efficiency, lower cost per meter and reduced environmental impact, it stands for utmost productivity.

Join the movement towards The Future of Mining.
It's This Way: mining.sandvik.com



PÄÄKIRJOITUS

PROFESSORI PERTTI LAMBERG,
LUULAJAN TEKNINEN YLIOPISTO
(PERTTI.LAMBERG@LTU.SE)



*Pertti Lamberg
hihtoretellä
Luulajan laduilla
(selfie).*

Älä usko puhuvaan koiraan – laulava kissakin valehtelee

"Elämme kovia aikoja, ystävä hyvä" sanoi puhuva Vipsi-koira Aku Ankalle (Barks, 1953). Juuri muuta koira ei sitten sanonutkaan. Viimeisen vuoden aikana ovat uutiset meidän teollisuudenalastamme olleet lähes yksinomaan masentavia: Talvivaaran ympäristövai-
kutukset ja konkurssi, metallien maailmanmarkkina-
hintojen lasku, Pajalan rautakaivoksen sulkeminen ja Northland Resourcen vararikko, irtisanomiset ja lomautukset teknologiayrityksissä. Kyllähän tämä vie mielialaa alaspäin ja uskoa tulevaisuuteen.

Koiralta jäi ehkä peruspessimismissään huomaamatta se, että veljenpoikien laulava Harri-kissa vetäisi "KIC-aarian". Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti (EIT) päätti rahoittaa eurooppalaista raaka-ainetarpeisiin syventyvää mineraalialan innovaatiokeskittymää (KIC = Knowledge and Innovation Community), ja voittajakonsortiossa on voimakas edustus Suomesta!

Teollisuusvetoisen RawMatTERS-konsortion kuudesta toimipaikasta yksi perustetaan Espoon Otaniemeen (ja toinen Ruotsin Luulajaan). RawMatTERS keskittymään kuuluu yhteensä yli 120 yritystä, yliopistoa sekä tutkimuslaitosta eri puolilta Eurooppaa. Suomesta mukana ovat Outotec, Metso, Spinverse, FIMECC, Aalto-yliopisto, Oulun yliopisto ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto sekä VTT ja GTK. Ruotsista vastaavasti konsortioon kuuluvat suurimmat kaivos- ja teknologia-alan yritykset, tutkimuslaitokset ja yliopistot.

Mitä raaka-aineiden KIC tuo tullessaan? EIT tulee investoimaan EIT Raw Materials -hankkeeseen ensimmäisen viiden vuoden aikana lähes 300 miljoonaa euroa. Kyseessä ei ole tutkimushanke, vaan tähtäin on tutkimustulosten kaupallistamisessa, monipuolisen koulutuksen järjestämisessä ja uusien yritysten käynnistämässä. Tavoitteena on kunnianhimoisesti luoda Eurooppaan 10 000 uutta työpaikkaa, käynnistää 50 uutta vireää yritystä sekä lisäksi kouluttaa 8 000 uutta yrittäjää. Se, että yksi toimipaikka tulee olemaan Suomessa ja toinen Ruotsissa, ei vielä riitä takaamaan, että saisimme merkittävän roolin konsortiossa ja että tuloksista päästäisiin nauttimaan täällä Pohjolassa. Keskusten välillä tulee olemaan kilpailua ja siinä pärjää vain hyvällä yhteistyöllä ja aloitteellisuudella.

Julkinen media vaikuttaa välillä alaamme kohtaan puhuvalla koiralla; ei mitään positiivista kerrottavaa. Ammattilehdistö, kuten Materiakin, taas tuppaa vaan ottamaan laulavan kissan roolin: kaunistaa ja positiivista. Asioita vatvotaan kuitenkin nykyään pääosin netissä; kriittisyyttä on, mutta asialliset näkökulmat helposti teilataan. Niinpä ammattikuntamme on pääosin hiljaa. Insinööri- ja maisterikoulutus eivät valmenna nykyaikaiseen kommunikointiin, jossa täytyy osata paljon muuta kuin asiatietoa. Ehkä uusien innovatiivisten KIC-koulutusohjelmien avulla tulevaisuuden ammattilaiset ovat osallistuvampia ja parempia kommunikoijia! ▀

Barents Rescue 2015

Suurtulva Kittilässä – tulipalo kaivoksessa

Syksyllä toteutettava Barentsin alueen pelastusharjoitus, Barents Rescue 2015, on erittäin mielenkiintoinen kaivos-toiminnan kannalta. Tapahtuma- paikkakuntana on Kittilä, jossa samanaikaisesti on mittava tulva kuntakeskuksessa ja tulipalo kultakaivoksessa. Isäntänä vastuussa harjoituksesta on Suomi. Harjoitus on jo 8. lajis- saan. Edellisestä harjoituksesta vuonna 2013 vastasi Norja. Suomen jälkeen vuonna 2017 vetovastuussa on Venäjä.

Barentsin alue käsittää Norjan, Ruotsin, Suomen ja Venäjän pohjoiset alueet. Pelastustoiminnalle Barentsin alue asettaa haasteita – etäisyydet ovat pitkiä, alue on harvaan asuttu ja pelastusviranomaisten resurssit ovat pienet verrattuna alueen kokoon. Suuronnettomuuksissa ja luonnonkatastrofeissa rajat ylittävä yhteistyö on enemmän kuin tarpeen, jotta pelastustoimiin saadaan riittävät resurssit. Lisäksi arktiset kylmät olosuhteet vaativat parhaan mahdollisen osaamisen.

Erittäin merkittävää on, että muka-



Hannu Hernesniemi (Kuva Petri Juntunen)

na ovat kaikki Barentsin alueen maat – myös Venäjä. Rajat ylittävä pelastustoiminta edellyttää sopimuksellista perustaa, toisten olosuhteiden ja pelastusjärjestelmien tuntemusta sekä harjoittelua, jossa yhteistoimintaa hiotaan. Esimerkiksi Norjassa pelastustoimintaa johtaa poliisi, kun Suomessa se on pelastusviranomaisten vastuulla. Siksi harjoituksissa keskeinen elementti on viesti- ja hälytysketjujen selvittäminen ja verkostoituminen, jotta pelastusviranomaiset tietävät, kuka on vastin- kumppani naapurimaassa.

Oman merkittävän lisänsä pohjoiseen pelastusyhteistyöhön tuo kahden EU-maan, Suomen ja Ruotsin, yhteistyö Venäjän kanssa. Norjakaan ei kuu-

Exercise Specification

EXSPEC

Barents Rescue 2015 Exercise



Iu Euroopan unioniin, mutta maa tekee yhteistyötä EU:n kanssa ja on aktiivisesti mukana EU:n pelastuspalvelume- kanismissa.

Harjoituksen skenaariot

Skenaariot muodostavat Barents-harjoituksen pääjuonen. Tämänkertaisen harjoituksen skenaariot perustuvat tosielämäpohjaiseen Kittilän kunnan riskianalyyysiin. Toinen on suurtulva Kittilän keskustassa ja toinen kaivospalo Agnico Eagle Finlandin kultakaivoksessa. Kittilässä oli suurtulva vuonna 2005. Kaivospaloa ei onneksi ole sattunut, mutta siihen vastuullinen kaivosyhtiö tietysti varautuu turvallisuustyössään.

Suurtulvaskenaario: Pitkäkestoiset sateet saavat Ounasjoen tulvimaan Kittilän kirkonkylässä. Tulva aiheuttaa merkittäviä vahinkoja infrastruktuurille, palveluille ja kiinteistöomaisuudelle. Nouseva vesi vaurioittaa ja katkoo tieyhteyksiä.

Kaivosonnettomuus: Kultakaivoksella, joka sijaitsee 50 km pohjoiseen Kittilän keskuksesta, syttyy maanalaisessa kaivoskuilussa tulipalo. Kaivosyhtiö on hyvin varautunut ja aloittaa välittömästi sammutustoimet. Myöhemmin Lapin pelastuslaitos tulee apuun. Päivä tulipalon jälkeen kaivoksella kuitenkin tapahtuu räjähdys, jossa monet saavat vakavia palovammoja. Kaiken kukkuraksi tulipalo syttyy uudelleen joissakin osin kaivosta, jossa on loukkuun jääneitä ihmisiä.

Käytännössä turvallisuussyistä kaivokseen ei harjoituksessa päästetä kansainvälisiä pelastajia harjoittelemaan. Muu kaivoksen toiminta jatkuu harjoituksen kuluessa. Harjoituksessa tuleen joutuu kaivoksen oma pelastusorganisaatio. Samalla kaivos harjoittelee myös toimintaa tiedotusvälineiden kanssa.

Tapahtumista välitetään reaaliaikais- ta kuvaa. Lisäksi kukin harjoitusmaa saa lähettää kolme osallistujaa uhreina kaivokseen. Kaivosaluetta käytetään lääketieteellisen hoidon harjoitteluun

Barentsin alue



sekä pelastustoimintojen koordinoimis- ja logistiikkaharjoituksiin.

Kaivosturvallisuuden kehittäminen

Yleisen luulon mukaan kaivostyö on vaarallista tekijöilleen. Niin se onkin, jos turvallisuuteen ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. Kiinassa kuoli kaivosonnettomuuksissa virallisen tiedon mukaan 1049 ihmistä vuonna 2013. Kaivosonnettomuuksista kantautuu uutisia myös esim. Turkista, Romaniasta ja Puolasta. Etenkin hiilikaivokset ovat kaasujen ja tulipalojen suhteen vaarallisia.

Joskus tapahtuu ihmepelejä kuten Chilessä 2010, jossa saatiin pelastetuksi 33 kaivos miestä heidän vietettyään viikkoja loukussa syvällä kaivoksessa. Parempi on kuitenkin huolehtia turvallisuudesta ennalta kuin joutua pelastamaan.

Suomen kaivoksissa sattuu nykyisin äärimmäisen vähän kuolemaan johtavia onnettomuuksia. Poikkeuksen muodosti vuosi 2012, jolloin Talviväärassa näyteenottokierroksella ollut työntekijä menehtyi kohonneisiin rikkipäästöihin. Menehtyneellä työntekijällä, vastoin kaivoksen turvallisuusohjeita, ei ollut kaasumittaria ja suojaimia. Tehdaspalokunta ja paikalle tullut ensihoitoyksikkö elvyttivät miestä, mutta hän menehtyi.

Kaivosturvallisuuteen on kiinnitetty huomiota. Säännökset uudistuivat vuosien 2011 ja 2012 aikana. Kaivoslain ja -asetuksen lisäksi astuivat voimaan asetus kaivosturvallisuudesta ja kaivosten nostolaitoksista sekä asetus räjähdys- ja louhintatöiden turvallisuudesta.

Kaivosten on hankittava kaivosturvallisuuslupa. Sitä haettaessa tarvitaan mm. kaivoksen yleissuunnitelma, riskien arviointi, toimintaperiaateasiakirja ja sisäinen pelastussuunnitelma. Toiminnanharjoittaja on aina vastuussa kaivosturvallisuudesta ja keskeinen henkilö turvallisuusjärjestelyissä on kaivoksessa työskentelevä kaivosturvallisuuden vastuhenkilö. Toimintaa on tarkistettava muutostilanteissa ja harjoiteltava käytännössä. Luvat myöntävä ja valvoa viranomainen on Tukes.

Oppimisen, näytön ja näyttämisen paikka

Osa Barents-harjoitusta on sen yhteydessä järjestettävä seminaari turvallisuusasioista. Vaikka kyse on viranomaisten harjoituksesta, johon tosin Agnico Eagle tärkeänä osana niveltyy,



Agnico Eaglen Kittilän kaivoksen turvallisuus:

Perustana työturvallisuus

Peruslähtökohdina on päivittäisen työn tekemisen työturvallisuus, joka koskee kaikkia meidän ja yhteistyökumppaneidemme työntekijöitä. Panostamme ennakoivaan työturvallisuustyöhön ja odotamme henkilöstöltämme sitoutumista siihen. Ns. valvontamalli, riskien arviointi ja poikkeamien tutkimus ovat keskeisiä työkaluja ennakoivassa työturvallisuustyössä. Ne kuuluvat koko Kittilän kaivoksen henkilöstön päivittäisiin rutiineihin ja vastuisiin.

seminariin voivat osallistua "siviilit". Eli kaivosturvallisuuden asiantuntijat mukaan!

Mahdollisesti järjestetään myös näyttely, jossa alan teknologian ja palveluiden harjoittajat voisivat esiintyä. Suomella on kaivosturvallisuuteen liittyvää osaamista ja turvallista teknologiaa, jota voitaisiin harjoituksen yhteydessä esitellä osallistujille.

Barents Rescue 2015 -harjoitus järjestetään 29.9.–1.10.2015 eli kuukausi ennen Fennoskandian Exploration and Mining 2015 -konferenssia. Materialehti seuraa harjoituksen kehittymistä. Tavoitteena on, että ensimmäiset tulokset harjoituksesta voitaisiin julkaista jo FEM:ssä jaettavassa lehdessä. ▀

Artikkelia varten on haastateltu ylitarkastaja Jari Honkasta sisäasianministeriöstä. Lisätietoja harjoituksesta antaa myös harjoituskoordinaattori Ari Seppälä Kriisienhallintakeskuksesta (CMCFinland). Agnico Eagle Finlandista yhteystenkinä on turvallisuusinsinööri Teemu Pitkänen.

Jos ennakoivat järjestelmät pettävät, niin olemme tätä varten perustaneet vapaaehtoisuuteen perustuvat pelastusorganisaatiot. Pelastustoiminnan harjoituksiin sekä koulutuksiin osallistutaan oman työn ohella. Toimimme läheisessä yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa, koska laajamittaisessa pelastustilanteessa pelastusviranomainen ottaa johtovastuun tilanteesta.

Kittilän kaivoksen pelastusorganisaatio koostuu pinta-alueiden ja maanalaisen kaivoksen pelastusorganisaatioista. Jako perustuu vastualueiden erityispiirteisiin. Pinta-alueella keskeisimpinä tekijöinä ovat tehdasmittakaavainen toiminta sekä tuotannossa käytetyt kemikaalit ja niihin liittyvät riskit. Maanalaisessa pelastustoiminnassa keskeisimpänä tekijänä on toimiminen maan alla. Pelastusorganisaatioissa on noin 60 jäsentä eri organisaatioita. He käyvät SPEK:n peruskoulutuksen.

Peruskoulutuksen jälkeen keskitytään pinta-alueiden tai maanalaisen toiminnan erityispiirteisiin. Molemmilla pelastusorganisaatioissa myös ensiaputaidot ja niiden opettaminen ovat keskeisiä. Ylläpitääkseen oppittuja taitoja pelastusorganisaation jäsenet harjoittelevat keskimäärin 6 kertaa vuodessa eli joka toinen kuukausi.

Perusnäkemys on, että pelastustilanteessa mahdollisimman hyvä onnistuminen mahdollisimman nopealla vasteajalla edellyttää hyvää ammatillista osaamista alueelta, jossa voidaan joutua toimimaan. Tämän osaamisen voi taata vain oma ammatitaitoinen henkilöstö. ▀

Pasi Kreivi,

Terveys-, turvallisuus- ja ympäristöpäällikkö, AEF:n Kittilän kaivos

Kemira fit for fight

”Kemiran rakenne on tänään sellainen, mihin yhtiö on pidemmän ajan pyrkinyt. Suurimmat rakennemuutokset ovat ohi. Nyt on kasvun aika. Tiedämme myös, mihin meidän pitäisi pystyä. Yhtiön hallitus on asettanut tavoitteeksi, että liikevaihdon pitää vuoden 2017 lopussa olla 2,7 miljardia euroa ja käyttökateprosentin 15. Nykyiset luvut ovat 2,1 miljardia ja vajaa 12 %”, toteaa **Jari Rosendal**, DI ja vuorimies, josta tuli Kemiran toimitusjohtaja 1.5.2014.

Laajan muutosprosessin kautta Kemirasta on muovautunut globaali kemian yhtiö, joka palvelee asiakkaita runsaasti vettä käyttävillä teollisuudenaloilla tarjoamalla asiantuntemusta, sovel-lusosaamista ja kemikaaleja, jotka parantavat asiakkaiden vesi-, energia- ja raaka-ainetehokkuutta.

”Isot rakennemuutokset tehtiin jo aikaisemmin ja viimeiset kaksi vuotta ovat kuluneet uuden portfolion järjestämiseen. Nyt, kun kaikki on valmista, lähdetään tuloksen tekemiseen. Alku tuntuu lupaavalta. Pientä kasvua on jo ja käyttökatekin on saatu jonkinlaiseen kuntoon”, kertoo Jari.

Jarin viittaamat isot muutokset alkoivat vuonna 2004, jolloin lannoitetuotanto eriytettiin Kemira GrowHowksi ja jonka Yara sittemmin osti. Siilinjärven kiilletehdas myytiin Ruotsiin. Sen jälkeen luovuttiin hienokemikaaleista ja vuoden 2011 alussa oli pigmenttien vuoro, kun Tikkurila erotettiin yhtiöstä. Vuonna 2010 Kemira myi Kokkolan rikkihappotehtaansa Bolidenille ja kierroksen päätteeksi yhtiö lakkautti Vaasan paperikemikaalitehtaansa vuoden 2013 lopussa.

Yhtiön omistajapohjakin on kokenut muutoksia. Kemira muuttui valtio-omisteisesta yrityksestä aidoksi pörs-siyhtiöksi vuonna 2007, jolloin valtio vähensi omistustaan myymällä osan osakkeistaan kotimaisille sijoittajille. Operaation seurauksena Oras Invest Oy:stä tuli 18,2 prosentin osuudellaan

Kemiran suurin omistaja. Valtio eli Solidium Oy on toiseksi suurin (16,67 %) ja Varma kolmanneksi suurin (5,26 %).

”Olemme globaali yhtiö, jonka juuret ovat vankasti Suomessa. Liiketoiminnasta 85 % tulee maamme ulkopuolelta, mutta suurin osa eli 80 % meidän 32 000 osakkeenomistajastamme on suomalaisia. Tämä on pitänyt yhtiön pääkonttorin Suomessa ja vaikuttanut siihen, että suomen kieltä käytetään kotimaassa konserni kielenä englannin kielen rinnalla”, toteaa Jari.

Kemiralla on maailmanlaajuisesti 60 tuotantolaitosta, ja henkilöstöä yhteensä noin 4 300. Suomen viidessä yksikössä on yhteensä noin 800 työntekijää.

Uuden strategian mukaan konsernin ydinliiketoiminta muodostuu kolmesta segmentistä: paperi ja sellu, kunnallis- ja teollisuusvedet sekä öljy- ja kaivosteollisuus.

Paperi ja sellu on suurin ja tärkein. Se tuo yli puolet liikevaihdosta. Kunnallis- ja teollisuusvedet vastaa kolmasosasta, kun taas öljy- ja kaivosteollisuuteen suuntautuva liiketoiminta on vielä kehitysvaiheessa. ▀



KUVA LEENA FORSTÉN



Kemira, ja vähän muutakin, toimitusjohtajan silmin

Saatuamme kuvan suurista linjoista pyrimme kysymyspatteriston avulla peilaamaan Jari Rosendalin ajatuksia Kemirasta, työstään ja ympäristöstä, jossa hän toimii. Aloitetaan yhtiöstä ja sen toiminnasta.

Miten kuvailisit Kemiraa yhtiönä?

”Kemira on suomalainen globaalisti toimiva teknologiayritys, joka soveltaa vesikemian osaamistaan asiakkaidensa tarpeisiin. Toimitamme heille sovellusratkaisuja ja kemikaaleja.”

Kuten Suomi, elätte viennistä. Mistä Kemiran asiakaskunta löytyy?

”Olemme hyvin vahvoja Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Etelä-Amerikassa, Aasiassa ja Afrikassa olemme vahvistamassa läsnäoloamme. Osaamisemme on syntynyt ja sitä on kehitetty Suomessa pitkälti yhteistyössä suomalaisten paperi- ja sellunvalmistajien kanssa. Kotimaassa meillä on viisi tärkeää tuotantoyksikköä, jotka palvelevat ensisijaisesti puunjalostusteollisuutta ja kuntien vesihuoltoa.”

Miten yrityksen osaamista ylläpidetään?

”Panostamme vuodessa noin 30 miljoonaa euroa tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Meillä on kolme tutkimuskeskusta, joissa työskentelee pysyvästi yli 240 henkilöä – Espoossa 160, Atlantassa 60 ja Shanghaissa 20. Tutkimuskeskukset ratkovat asiakkaiden sovelushaasteita, samalla kun ne suorittavat perustutkimusta. Tutkimus- ja tuotekehitystyössä olemme läheisessä yhteistyössä asiakkaiden, tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa.”

Miten tutkimustyön tulokset näkyvät käytännössä?

”Tutkimuskeskusten väki muodostaa osaamisen ydinjoukon toiminnassamme. Heiltä syntyy uusia oivalluksia tiheässä tahdissa. Voi sanoa, että kesälomia lukuun ottamatta haemme ainakin yhtä patenttia viikossa. Meillä on pätevä IPR-osasto, joka hoitaa näitä asioita.”

Mistä Kemiran osaaminen on peräisin?

”Yritys perustettiin aikoinaan rikkihappotehtaaksi ja rikkihappo onkin monen kemiallisen prosessin äiti. Alussa tähtäimessä oli pelkästään lannoitebisnes, mutta vähitellen siihen ruvettiin

konsolidoimaan erilaisia kemialla lähellä olevia toimintoja. Tämän kehityksen aikana syntyi laaja osaamis pohja. Voikin sanoa, että juuri tutkimusosaamisemme on vienyt ja vie Kemiraa eteenpäin.”

Kemira on erityisen vahva massa- ja paperisovelluksissa. Mihin se perustuu?

”Suomessa me olemme kasvaneet rinnakkain puunjalostusteollisuuden kanssa. Kun paperikoneiden vauhti on lisääntynyt ja veden käyttö vähentynyt, haasteet ovat siirtyneet kemian osaamisen puolelle, siis meidän kotikentällemme. Yhteistyö on vuosien varrella laajentunut koskemaan periaatteessa kaikkia isompia paperinvalmistajia Pohjoismaissa ja Pohjois-Amerikassa alueella, jossa pitkäkuituinen havupuu kasvaa. Olemme tällä sektorilla maailman suurin toimittaja. Paperipuolella kasvuvauhimme on ollut keskimäärin 5 % vuodessa.”

Säilyykö vauhti?

”Uskoisin näin. Tosin paperinvalmistuksessa sanomalehti- ja painopaperin kysyntä on laskussa, mutta samanaikaisesti paperin kysyntä pakkausmateriaalina on hyvässä nousussa kuluttajien siirtyessä tekemään ostoksensa netissä. Kun tavaraa kuljetetaan enemmän ja enemmän pitkin maapalloa, se on pakattava niin, että se pysyy ehjänä perille saakka. Euroopassakin moni asiakas on ilmoittanut muuttavansa painopaperiprosessinsa pakkausmateriaaliprosessiksi.”

Minkälaisia panostuksia kysynnän muutokset vaativat teiltä?

”Meillä on Hollannissa meneillään yritysosto. Olemme ostamassa Akzo Nobelin globaalin paperikemikaaliliiketoiminnan. Se tekee meistä maailman kiistattoman ykkösen paperi- ja sellukemikaalien osajana ja toimittajana.”

Miltä tilanne näyttää teollisuus- ja kunnallisvesien osalta?

”Olemme tällä segmentillä iso toimija. Saostuskemikaaleissa olemme markkinajohtaja ja flokkulanteissa eli orgaanisissa polymeereissä olemme johtavien toimittajien joukossa. Tässä bisneksessä panostamme pääasiallisesti Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan. Lisäksi olemme erikoistuotteilla pienessä mittakaavassa läsnä Aasiassa. Teollisuudessa esimerkiksi elintarviketeollisuus on vesi-intensiivinen ala, joka käyttää paljon meidän tuotteitamme.

Kunnallinen vesihuolto on vuorostaan tasaisen hyvä bisnes. Se vaatii useita tuotantoyksiköitä, sillä koagu-

Kemiran Atlantan R&D-keskus, kuva Jari Kivelä.



lointituotteet ja varsinkin nestemäisessä olomuodossa olevat polymeerit eivät taloudellisesti kestä pitkiä kuljetusmatkoja. Näin ollen maantieteellinen peitto taataan pienehköjen tuotantolaitosten verkoston avulla.”

Miten palvelette öljyteollisuutta?

”Siinäkin käytetään saostuskemikaaleja ja flokkulantteja sekä polymeerejä. Pohjois-Amerikassa liuskeöljyn poraaminen kasvaa räjähdysmäisesti, ja me olemme päässeet siitä osallisiksi. Toimitamme kemikaaleja, joita käytetään kairausreikien särötyksessä. Öljyn ylös saamisessa taas meidän polymeerimme ovat tärkeässä asemassa. Barrelin hinnan lasku liian alhaiselle tasolle on riski tälle lupaavasti alkaneelle bisnekselle.”

.. entä kaivosteollisuutta?

”Vedenpoistoprosessit ja rikastamot ovat kiinnostuksemme kohteina. Sakeutusprosessivaiheessa ja suodatinprosessivaiheessa meillä on kemikaaleja, jotka pitävät myös putkistot auki. Ne estävät kerrostumisen syntymistä ja kipsin muodostumista. Tällä hetkellä kaivosrintamalla on kasvun osalta melko hiljaista. Puhutaan noin 100 miljoonan euron liiketoiminnasta vuositasolla.”

Onko ikävä lannoite- ja muita entisiä liiketoimintoja?

”Olisihan varmasti mukava olla mukana kaikissa bisneksissä, mutta siihen vaan eivät tase ja rahkeet riitä. Minun filosofiani mukaan pärjätäkseen maailmalla suomalaisen toimijan pitää olla ykkönen tai kakkonen omalla tuotealueellaan. Tai ainakin pitää olla selvä suunnitelma siitä, miten siihen asemaan pääsee.”

Siirryit Kemiraan Outotecistä. Löytyykö yrityksistä yhtäläisyyksiä?

”Yllättävän paljon. Samanlaista pääomavaltaista teollisuutta se on. Olin 25 vuotta Outokumpu Technologyssä ja Outotecissä rakentamassa koneita ja tehtaita. Kemirassa monia tällaisia koneita ja samantyyppisiä tehtaita käytetään – siitä löytyy selvää osaamissynergiaa. Rikastamot olivat pisimpään minun aluettani. Olin mukana rakentamassa koneita ja laitteita, jotka osaltaan hyödynsivät sitä kemialla, joka on Kemiran erikoisosaamista. Nyt katselen asioita toiselta puolelta.”

Olet Vuorimiesyhdistyksen varapuheenjohtaja. Mikä on VMY:n funktio?

”Vuorimiesyhdistys on jäsenyhdistys, joka ajaa alan asioita yksilön näkö-

kulmasta. VMY yhdistää asiantuntijoita hyvinkin eri alueilta ja auttaa jäseniään näkemään vuoriteollisuuden eri alat yhtenä kokonaisuutena ja ymmärtämään, miten ne linkittyvät toisiinsa. Yhdistys on arvokas verkottumisfoorumi alan toimijoille.”

Miten työpäiväsi on muuttunut viimeisen vuoden aikana?

”Tulin tähän tehtävään Kanadasta, jossa vuoden päivät toimin Outotecin Americas-alueen johtajana. Paluu Suomeen oli tietenkin muutos. En ole huomannut, että työmäärä olisi kasvanut tai vähentynyt, vaikka tehtävät ovat muuttuneet. Matkustamisessakaan ei ole tapahtunut muutoksia. Matkavuorokaudet ovat pysyneet samalla tasolla kuin ne ovat olleet jo 20 vuotta, noin 70–100 päivää vuodessa. Mutta erittäin mielenkiintoinen tehtävä tämä on.”

Ehditkö tehdä muuta kuin työtä?

”Pyrimme perheen kanssa viettämään mahdollisimman paljon aikaa Vihdissä, jossa meillä on vapaa-ajan asuntona toimiva tila. Olen innokas metsästäjä. Pakastimesta löytyy sekä hirven että peuran lihaa ja lintua. Joulupöydässä meillä oli peurapaisti kinkun tilalla.”

FLOWROX

Proven Performance



FLOWROX - TEHTY KESTÄMÄÄN

- Letkuventtiilit
- Levyluistiventtiilit
- Letkupumput
- Epäkeskoruuvipumput

SKANNAA KOODI
JA TUTUSTU
FLOWROX-
SAOSTUMAVAHTIIN



Lisätiedot:
www.flowrox.com



Pääkonttori
Lappeenranta
Puh. 020 111 3311
sales@flowrox.com

Pumppuhuolto
Kouvola
Puh. 020 787 1570
service@flowrox.com



Teolliset kaasusovellukset parantavat kilpailukykyä

AGAn Tommi Niemi kertoo kokemuksistaan kuinka kaasut voivat parantaa kilpailukykyä



Vuorimies Tommi Niemi on AGAn metallurgian asiantuntijaryhmän vetäjä Suomessa, omana vastualueenaan kaasusovellukset metalliteollisuudessa.

”Pohjoista voimaa” tarvitaan myös AGAn palveluksessa, toteaa Tommi pilke silmäkulmassa.

Teksti: Tommi Niemi Kuva: Pekka Kiirala

Metallurgiset prosessit ovat kiinnostaneet minua siitä lähtien, kun olin ensimmäistä kertaa kesätöissä Outokummun Tornion tehtailla. Prosessimetallurgian opinnot Oulussa antoivat pohjan työuralle, joka sai hieman yllättäen alkunsa Luulajassa ja MEFOSilla. Siellä sain mahdollisuuden oppia kuinka kokeellinen toiminta, eli teorian ja käytännön yhdistäminen auttaa investoinneista päätettäessä. Teolliset kaasut ja niiden hyödyntäminen eri prosesseissa saivat uuden merkityksen, kun siirryin AGAlle kymmenen vuotta sitten.

KAASUSOVELLUSTEN EDELLÄKÄVIJÄ

AGA on yli satavuotisen historiansa ajan ollut edistyksellisten teknisten tuotteiden kehittäjä. Sitä yritys on edelleen. Innovatiivisilla kaasusovelluksilla pystymme parantamaan asiakkaidemme kilpailukykyä. Ajankohdasta ja asiakkaan tarpeista riippuen sopivin ratkaisu voi vaihdella, mutta ratkaisun laatu, hinta, tuottavuus, energiatehokkuus, turvallisuus ja myös ympäristöystävällisyys ovat korkealla listalla hankintapäätöstä tehdessä.

Kaasuilla on tärkeä osa mm. prosessiteollisuudessa ja eri metallituotteiden valmistuksessa. Terästeollisuuden happipolttio- sekä lämpökäsittelyratkaisut parantavat tuottavuutta sekä vähentävät energiankulutusta ja päästöjä. Yksi AGAn vahvuksista onkin kyky hyödyntää kokemuksia, ei vain eri maanosien, vaan myös eri toimialojen kesken. Perusidealtaan sama sovellus voi toimia sekä kalkki- ja sementtiteollisuudessa, että myös valokaari- ja askelpalkkuteollisuudessa. Uunit ovatkin yksi eniten energiaa kuluttavista laiteryhmistä teollisuudessa, jolloin jo pieni muutos on merkittävä.

TUTKIMUS JA KEHITYS AGALLA

Ensisijaisesti pyrimme hyödyntämään jo testattuja ja hyväksi havaittuja ratkaisuja. Esimerkiksi alun perin alumiinin sulatukseen kehitettyä happisovellusta (hopen lanssaus) käytetään nykyään myös teräsaihioiden

kuumennukseen, myös meillä Suomessa. Hopen käytöstä kuumennus-uuneissa AGAlla on kokemusta jo 20 vuoden ajalta ja yli 130 asennuksesta. Tästä kertynyt kokemus, omat simulointiohjelmit ja uunidivisioona UTAB tarkoittavat, että voimme tarjota avaimet käteen -toimituksia takuuarvoineen.

AGAn omistajan Linden yksi keskeisistä tutkimuskeskuksista sijaitsee Tukholmassa. Siellä voimme testata mm. eri poltintekniikoiden ja polttoaineiden, sekä kuumennusaikojen ja lämpötilojen vaikutusta asiakkaan omaan teräkseen. Suurin osa nykyisin käytössä olevista happisovelluksista onkin testattu ensin Tukholmassa, ja vasta sitten viety tuotantomittakaavaan.

YHTEISTYÖ INSPIROI

Hyvät yhteistyökumppanit ovat yksi menestyksen edellytys. MORE S.r.l. on kumppanimme valokaariuuniratkaisuissa, ja olemme jäsen MEFOSissa, josta olen hyvin mielissäni. Kaikkien antoisinta on kuitenkin yhteistyö asiakkaidemme kanssa. Yhteistyö on sekä tärkeää, että inspiroivaa molemmille osapuolille. Se mahdollistaa ideoimisen, testaamisen ja sovelluksiemme kehittämisen.

AGA kehittää liekittömään happipolttioon (REBOX – Flameless Oxyfuel), hopen lanssukseen (REBOX – HLL High Level Lancing) sekä inertteihin ja aktiivisiin kaasuihin perustuvia sovelluksia metallurgisiin prosesseihin sekä valmistaa ja toimittaa nesteytettyä maakaasua (LNG). Sovelluksemme auttavat asiakkaitamme parantamaan tuotantokapasiteettia, laatua sekä nopeutta ja joustavuutta lähes missä tahansa metallien valmistuksen prosessissa.

Ota yhteyttä meihin: 010 2421 tai vieraile osoitteessa www.aga.fi.



Rethinking mine waters

The mining industry is a large consumer of water, and managing quality and quantity is a critically important part of the process. Kemira provides a unique combination of innovative chemicals and application knowledge that improves process efficiency and yield in metals recovery.

kemira Where water meets chemistry™

www.kemira.com

Metallien musiikki soi kauniimmin kuin koskaan

1900-luvun alussa Helsingin ratapihalla työskenteli parisataa ihmistä metallin kalskeessa, junia lastaten ja ohjaten. Nyt kolina on kaikonnut, vaikka tällä paikalla Helsingissä työskentelee moninkertainen määrä ihmisiä - uutisten, musiikin ja nykytaiteen parissa. Metallia ei ole kadonnut. Korkeana teknologiana se on osa nurmen alla soivaa konserttia, kaikkia aisteja puhuttelevaa nykyaikaa ja nopeaa globaalia tiedonvälitystä.

Ihmisten tarpeet muuttuvat, ja ideat sekä materiaalit uudistuvat. Tulevaisuutta ei voi tarkkaan ennustaa, mutta tiedämme, että myös tulevaisuudessa ihmiset tarvitsevat metalleja.





Kaivosala vahvisti verkostoaan

Kaivosala ja sen sidosryhmät kokoontuivat 19.–20.11.2014 viidennen kerran Jyväskylän Paviljonkiin parantamaan yhteistä maailmaa. Mukana olivat lähes kaikki kynnelle kykenevät ja joka puolella pursui voimakas yhteishenki. Tilastollisesti vuoden 2014 FinnMateria-messut ylsivät karummasta taloustilanteesta huolimatta edelliskerran (2012) tasolle. Näytteilleasettajia oli 144 ja messukävijöitä melkein 3200.

Volvon maanrakennuskoneen kauhaan mahtuu paljon.

Siitä päätellen, millainen vilskettä messupäivien aikana kävi käytävillä ja näyttelyosastojen takahuoneissa, messut täyttivät myös tehtävänsä kaupallisena tapahtumana.

Tiistai-illan avajaiset täyttivät, kuten ennenkin, paviljongin auditorion katsomon. Professori **Kari Heiskanen**, joka tälläkin kertaa toimi Messujen neuvottelukunnan puheenjohtajana, painotti tervetulo- ja puheessaan FinnMateria-merkitystä alan verkottumisforumina. Sanojensa vakuudeksi hän esitti tutkimustietoa edellisestä FinnMateria-aiasta. Sen mukaan 74 % näytteilleasettajista kertoi saaneensa uutta tietoa messujen aikana. Messujen toinen tärkeä tehtävä on hänen mielestään toimia paikkana, jossa toimijat keskenään vaihtavat sitä hiljaista tietoa, johon alan kehitys perustuu. Seurattuaamme tätä tietojen vaihtoa kahden päivän ajan voimme todeta, ettei se ihan hiljaisesti tapahtunut – mutta tehokkaalta se vaikutti.

Metso Services -liiketoiminta-alueen

teknologiajohtaja **Jari Riihilahti** oli avajaisten toinen puhuja. Hän kertoi Metson uusjaon selkiyttäneen Metson toimintaa.

”Meidän uudessa toimintamallissamme on kolme liiketoiminta-alueetta:

Services tarjoaa kaikenkattavia palveluratkaisuja kaivos- ja kivenmurskausasiakkaillemme. *Flow Control* vastaa venttiilitarjonnan kehittämisestä etenkin öljy- ja kaasuteollisuuden asiakkaille. *Minerals* toimittaa mineraalikä-



Jyväskylän Messujen toimitusjohtaja Leo Potkosesta (oik) vasemmalle Kari Heiskanen (Aalto-yliopisto), Jari Riihilahti (Metso), Jyri Siekkinen (Jyväskylän Messut) ja Elias Ekdahl (GTK).





Metson osastolla oli tungosta. Jari Riihilahti (oik.) ja Olli Kellokumpu osallistuivat molemmat avajaisten ohjelmaan.

sittelyjärjestelmiä sekä murskaus- ja seulontalaitteita kaivoksille ja kivenmurskausasiakkaille”.

Toimintamalli on osa Metson uutta strategiaa, joka julkaistiin 31.7.2014. Siinä yrityksen tärkeimmiksi asiakasteollisuuksiksi määritellään kaivos, maanrakennus, öljy ja kaasuu.

”Kaivos- ja maanrakennusteollisuudessa eletään tällä hetkellä hiljaisempia aikoja. Tässä tilanteessa veden ja energian käyttö ovat nousseet keskeisiksi kysymyksiksi asiakkaiden pyrkimyksissä parantaa tuottavuuttaan. Siinä me voimme auttaa. Kaivosteollisuudesta löytyy siltä puolelta vielä

paljon tehtävää”, totesi Jari Riihilahti.

Stand up

Puheiden jälkeen illan juontaja **Jarkko Tamminen** kutsui arvovaltaisen kutsuvierasjoukon estradille. Ensimmäisenä esittäytyi presidentti Tarja Halonen. Presidenttien jälkeen seurasi kirjjava joukko: Hjalles Harkimo, Juhani Tamminen, Kimi Räikkönen, Matti-Esko Hytönen, Ilkka Kanerva, Jari Litmanen, Lauri Tähkä, Mike Monroe, Andy Mc Coy ja viimeisenä Aira Samulin. Aira nappasi eturivistä Metson **Olli Kellokummun** mukaansa valssiin, joka näytti enemmän painiottelulta.

Messujen asiaa

Edellisillan mingelien ansiosta varsinaiset messupäivät saivat lentävän lähdön. Vauhtia oli aamusta lähtien. Juttua riitti useimmilla ständeillä, tavattiin asiakkaita, toimittajia, yhteistyöpartnereita kuten kilpailijoitakin. Oli hiljaisen tiedon markkinat.

Messujen järjestämässä lehdistötilaisuudessa Kaivosteollisuus ry:n toimin-



Pekka Suomela



Tuomo Laitinen

nanohaja **Pekka Suomela** kertoi käynnissä olevasta koulutusselvityksestä, joka tähtää kaivosalan ammatillisen koulutuksen sekä ammattityöntekijöiden osaamisen kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa selvitetään kaivosalalla toimivien yritysten kannanotot ja kokemukset.

DI **Tuomo Laitinen** on Kaivosteollisuuden toimeksiantona tehnyt tämän haastatteluihin perustuvan tutkimuksen. Kaivosteollisuus ry tekee sen pohjalta päätöksen jatkotoimenpiteistä. Tavoitteena on saada alan koulutukselle aikaan kehittämisohjelma, jossa teollisuuden yhteistyökumppaneina olisivat ammattiliitot, opetus- ja työvoimahalinnot ja oppilaitokset.

Pekka Suomela toi puheenvuorossaan esiin kaivosyritysten tyytymättömyyden poliittisten päättäjien toimintaan.

”Kaivosteollisuuden työllistävä vaikutus on poliittisella taholla kyseenalaistettu. Puheet alan toimintaedelly-



Kaivosyrittäjien väriloistoa avajaisissa. Harri Siitonen ja hänen siskonsa Armi Haapamäki huolehtivat vieraistaan.



Kimi Räikkönen by Jarkko Tamminen.

Vieraista Kimi Räikkönen ja Andy Mc Coy saivat meidän muistimme mukaan suurimmat suosionosoitukset osakseen.

Jarkko Tammisen päätettyä mainion esityksensä kutsuvieraat siirtyivät näyttelyhallien puolelle, jossa näytteileasettajat olivat panneet parastaan. Iloinen ja rento, verkottumiseksi sanottu yhdessäolo jatkui myöhään iltaan.



Avajaisissa oli lähes täysi sali.

tysten edistämisestä ovat siten jääneet puheiksi. Lupahakemusten käsittely vie suunnattomasti aikaa ja lisäksi luvat maksavat kohtuuttomasti. Ei voi olla niin, että puolet malminetsintäkuiluista menee erilaisiin maksuihin”.

Hän peräänkuulutti parempaa yhteistyötä eri viranomaisten välillä.

”Järjestelmä, jossa viranomaiset va-

littavat toistensa päätöksistä, ei tunnu järkevältä”.

Kaivosveron puolestapuhujille hän muistutti, että veroa on maailmalla kokeiltu eikä siitä ole hyvää kerrottavaa.

”Kanadassa Quebec putosi kärjestä sijalle 21 listalla, joka kertoo investoijien suosikkikohteista, kun kaivosvero otettiin käyttöön 2000-luvun alussa.

Sen tuloksena verosta luovuttiin”.

Vastatessaan lehdistön kysymyksiin Pekka Suomela toi esiin GTK:n merkityksen Suomen kaivosteollisuuden käyntikorttina maailmalla.

”Tiedämme, että kaikilla valtion laitoksilla on edessään vaikeat ajat, mutta kaivosteollisuudelle on ensiarvoisen tärkeää, että GTK säilyy itsenäisenä toimijana. GTK on alalle merkittävä toimija ja tiedontuottaja alan tutkimus- ja kehitystyössä. Toivomme on, että GTK:n toiminta pystytään turvaamaan ja GTK:ta kehittämään kansainvälisenä toimijana.”

Harri Siitonen ilmaisi kaivosyrittäjien edustajana huolensa junioriyhtiöiden mahdollisuuksista jatkaa toimintaansa Suomessa.

”Pienten yritysten malminetsintä uhkaa kaatua kokonaan. Byrokrazia on tehty niin monimutkaiseksi ja kalliiksi, ettei pienillä ole siihen enää varaa eikä se houkuttele isompiakaan”.

”Haluamme esittää uusille kansanedustajille ja uudelle hallitukselle tiedot kaivosteollisuuden todellisista vaikutuksista yhteiskuntamme kehitykseen”.▲

www.normet.com

FOR TOUGH JOBS UNDERGROUND

normet
FOR TOUGH JOBS

spraymec

CHEMICALS

EQUIPMENT

D-BOLT

SUPPORT



KSB:n pumput jo yli sata vuotta Suomessa

B-hallissa KSB:n melkein kattoon nouseva valoseinä mielenkiintoisine kaavapiirroksineen poikkeaa melkoisesti suomalaisesta messumaisemasta.

”Designia suoraan Saksasta. Osastomme on emoyhtiön suunnittelema. KSB:lla on näyttelyjen pystyttämiseen oma erikoisryhmänsä. Miehet tulivat Jyväskylään Saksasta rakennusmateriaali mukanaan. He pystyttivät näyttelyosastoa kolme päivää, vetivät henkeä messupäivien ajan, purkavat osaston heti kun messut sulkee ovensa ja palaavat Saksaan”, kertoo **Tero Ervola**, KSB Finland Oy:n markkinointipäällikkö.

KSB on erikoistunut pumppujen ja venttiilien sekä niihin liittyvien järjestelmien valmistukseen ja on pitkälti toista sataa vuotta kuulunut alansa johtaviin toimittajiin. **Johannes Klein**in kehittämä syöttövesipumppu antoi alun yritykselle, jonka Klein yhdessä herrojen **Schanzlin** ja **Becker** kanssa perusti vuonna 1871 Frankenthaliin. Tänäpäin KSB:lla on valmistusta 29 maassa ja huolto- ja myyntitoimintaa yli sadassa maassa. Konsernin palveluksessa on 16 000 henkilöä.

Konsernin pääpaikka on pysynyt Frankenthalissa ja voimalaitosten syöttövesipumput ovat edelleen konsernin kärkituotteita.

Oy Mercantile Ab toi ensimmäisen KSB-pumpun Suomeen vuonna 1910 ja sai KSB:n Suomen edustuksen vuonna



KSB:n osastolla oli avajaisiltana vilinää. Kuvassa Tero Ervola ja Erja Kiljander.

1926. KSB tuli vuonna 1995 Mercantilen osastajaksi ja vuonna 2003 syntyi KSB Finland Oy, kun Mercantilen venttiilitoiminta siirtyi kokonaisuudessaan KSB:n omistukseen. Suomen KSB:n keskusvarasto ja keskushuolto ovat Keravalla. KSB Finland Oy on vastuussa myös balttien toiminnoista ja työllistää kaikkiaan 76 henkilöä.

”Olemme syöttövesipumppujemme ja korkeapaineventtiiliemme turvin alan markkinajohtaja voimalaitosten yhteistyökumppanina, mutta KSB on varteenotettava tekijä aina, kun nesteitä käsitellään. Suomessa kaivokset ja metallien jatkojalostus ovat meille tärkeä kohderyhmä”, toteaa Tero Ervola.

Hän huomauttaa, että sama teknologia, jota käytetään esimerkiksi voimalaitoksissa, ei ole sovellettavissa kaivosprosesseihin.

”Voimalaitoksissa käsitellään puhdasta vettä ja silloin hyötysuhde ja käyttövarmuus ovat avainasemassa. Kaivoksissa taas vesi saattaa olla mukana ainoastaan pumppauksen mahdollistavana komponenttina kiven seassa. Tämä tekee usein toimintaympäristöstä hyvin vaativan ja kuluttavan. Silloin laitteiden kulutuskestävyys ja käyttökustannukset nousevat ratkaisevaan asemaan”.

Kaivospumppupuolella KSB:n valtikortti on amerikkalainen GIW Industries Inc. Tämän KSB:n omistaman yhtiön erikoisosaamista ovat pumput kaivosteollisuuden kulutuskestävyyttä vaativiin kohteisiin.

Tero esittää meille GIW:n HVF-pumpun, joka on kehitetty vaahtoaviin prosesseihin. Siinä vaahtossa oleva



HVF-pumpun ilma-aukot estävät ilman kerääntymisen juoksupyörän silmään.

ilma pääsee poistumaan juoksupyörän ilma-aukkojen kautta. Siten ilmaa ei pääse kerääntymään juoksupyörän silmään, jolloin pumppu rupeaa jauhaamaan tyhjiä.

”Suomalaisissa kaivosprojekteissa meidät tunnetaan perinteisesti venttiilitoimittajana. Tänäpäin olemme hyvin mukana myös pumppujen osalta. Talvivaara ja Kevitsa ovat olleet meille isoja projekteja.

Kysymykseemme, miten liiketoiminta sujuu, saamme koko alaa rohkaisevan vastauksen.

”Bisnes menee yllättävän hyvin siihen nähden, miltä maailma tänään näyttää”, toteaa Tero Ervola. ▀

New Paakkolan tuleminen

Kovia kokenut Paakkola on messuilla mukana uudessa kokoonpanossa.

Paakkola Conveyors hakeutui yrityssaaneeraukseen maaliskuussa 2013 ja vajaan vuoden jälkeen seurasi konkurssi.

Siitä yrityksen ydinryhmä **Tommi Juntikan** johdolla on noussut uuteen yritykseen. Messuilla New Paakkola tarjoaa kuljetusjärjestelmien huoltoon ja suunnitteluun liittyviä palveluja.

Tommi toteaa, että 70 työpaikan häviäminen pieneltä paikkakunnalta ja taloudellisten vahinkojen aiheuttaminen yhteistyökumppaneille painaa vieläkin mieltä, mutta tällä hetkellä mieli on kirkkaampana kuin puoli vuotta sitten.

"Perustin aikoinani, vuonna 2003 toisen firman, Paakkola Consulting - tällä hetkellä tavallisemmin New Paakkola, ja olemme sen puitteissa päässeet uuteen alkuun. En-

simmäinen toimitus oli melko erikoinen. Toimitimme ampumaratalaitteiston Murmanskin aluehallinnolle. Nyt olemme lähteneet varovaisesti liikkeelle totutulla alalla. Vastaanotto on ollut ilahduttavan positiivinen".

Paakkolalaisia on tänään 14 ja lisää osavia halukkaita olisi tarjolla.

"Olemme kuitenkin kantapään kautta oppineet liiketoiminnan aakkosia. On tullut monenlaista oppia, mutta tärkein on, että kasvun kanssa pitää olla malttia. Kun pienellä pääomalla ollaan liikkeellä, pitää ymmärtää, ettei se kestä isojen projektien riskitoteumaa. Aina pitää olla puskuri, joka kattaa riskien hinnan".

Tommi ja hänen tiiminsä puhkuvat silmin nähden uutta intoa.

"Vanhat asiat on käsitelty, mutta niitä ei ole unohdettu. Nyt pyrimme uudestaan eteenpäin. Suomessa on paljon hyviä laitoksia ja laitteita, joiden kehittämisessä voisi olla apua meidän osaamisestamme", sanoo Tommi Juntikka paakkolalaisten puolesta. ▴



New Paakkolan tiimi Jyväskylässä.
Vasemmalta: Tommi Juntikka, Anne-Mari Räsänen, Toni Erkkilä ja Ville Vakkala.

Extensive selection and a proven choice or slurry valves.

Weir Minerals has the broadest selection of slurry valves in the industry. Regardless of the application or process, Weir Minerals has a suitable valve solution. Designed for both ease of maintenance and low cost of ownership, Isogate® slurry valves are the proven choice for today's highly abrasive slurry applications.



ISOGATE®
Slurry Valves

Weir Minerals Finland Oy, Askonkatu 9 F, FI-15100 Lahti, Finland
T: +358 3 877 350 | F: +358 3 877 3511 | E: sales.fi@weirminerals.com | www.weirminerals.com

ISOGATE is a registered trademark of Weir do Brasil Ltda.

Copyright © 2013 Weir Minerals Europe Limited. All rights reserved. Printed in United Kingdom.



Excellent
Minerals
Solutions

WEIR
MINERALS

Enemmän irti kalliosta

Palsatechin ja KATIn yhteisellä osastolla **Mika Alasuutari** esitteli **Matti Rautakosken** avustamana uutta kallionäytteiden ottoon tarkoitettua kairausmenetelmää. Palsatech on yhdessä toisen rovaniemeläisen yrityksen, Geofconin kanssa kehittänyt laitteen, jonka avulla kymmenessä minuutissa saadaan kalliosta 120 mm paksu ja 100 cm pitkä pintakallionäyte.



Mika Alasuutari (oik.) pitelee kädessään 120 mm paksuista kallionäytettä. Matti Rautakoski puolestaan sinnittelee pienemmän näytteen kanssa.

Uuden minidrill-laitteen patenttikemus on vetämässä, joten messujen aikana se pysyi peittojen alla. Uteliaat saivat tyytyä sen työn tulosten tutkimiseen.

”Laite on kevyt kantaa ja käsitellä. Ajoneuvoa ei maastossa välttämättä tarvita, jalkapelilläkin pärjää”, Mika Alasuutari vakuuttaa, mutta huomauttaa samalla, että näytteiden kuljettamisen kannalta voisi olla kätevää olla vaikkapa mönkijä mukana matkassa.

Ja jatkaa: ”Onhan tämä melkoinen kehitysaskel, entisillä laitteilla saatiin

läpimitaltaan 20 mm näytteitä, joiden maksimipituus oli 28 cm. Se oli aikaa vievää hommaa, yhden näytteen kairaminen kesti puolisen tuntia. Kun laite lisäksi tarvitsi vettä, näytteenottaja joutui liikkumaan maastossa 25 litran vesisäiliö selässään. Kyseessä oli kestävyyslaji”.

Matti Rautakoski, jonka erikoisala on timanttikairaus, kehuu uudella laitteella otettuja näytteitä.

”Vanhalla menetelmällä pitää näytteitä ottaa monta ja useasta paikasta ja sittenkin näytteiden antama informaatio

jää rajalliseksi. Nämä isot ”pötköt” antavat paljon enemmän tietoa. Jo paljaalla silmällä niistä näkee, minkälaisesta kerrostumasta on kysymys, näytteen saa suunnattuna ja lisäksi niistä pääsee tutkimaan aivan eri tavalla kuin entisiä minipukkoja”.

Uusi menetelmä takaa myös sen, että maastoon jää entistä vähemmän jälkiä. ”Kun oikein toimii, siihen ei jää kuin reiät, joista näytteet on otettu”. ▲

Hyvin pyyhkii, mutta malmi loppuu

First Quantum Mineralsin näyttelyosastolla kohtaavat kaivosmaailman eri kehitysvaiheet. Pyhäsalmi Mine Oy ja FQM Kevitsa Mining Oy esittäytyvät rinnakkain. Urheilutermein Kevitsa lukeutuu kategoriaan tulevaisuuden toivot. Kevitsa aloitti toimintansa vuonna 2009 ja voimakkaassa kasvuvaiheessa oleva kupari/nikkelikaivos on alan yhteistyökumppanien kiinnostuksen keskipisteessä. Sille ennustetaan sekä menestystä että pitkää ikää.

Ständipartneri Pyhäsalmi taas on pitkän uransa aikana kokenut kaikki kaivosalan haasteet ja ihanaudet. Tämä yli 50-vuotiaiden sarjassa kilpaileva veteraani on vuosien aikana hionut tulokuntansa äärimmilleen ja on jo



Pyhäjärven malmivarat ovat pikku hiljaa loppumassa. ”Mietinnässä on jo pidemmän ajan ollut, mitä sitten tehdään”, sanoo Seppo Lähteenmäki .

men omistajaksi. Kaivos takoo tulosta nyt uuden omistajan hoivissa, joskin menestystarinan loppu hämmöittää muuttaman vuoden päässä.

Pyhäsalmen rikastamon päällikkö **Seppo Lähteenmäen** tilannearvio on ytimekäs.

”Hyvinhän meillä pyyhkii. Ainoa pulma on, että malmivarat loppuvat vuonna 2019”.

Kokenut, sitoutunut ja työssä osaava henkilökunta, hyvät laitteet ja malmi, jota on mukavaa rikastaa, ovat hänen mukaansa hyvien tulosten takana.

”Nämä eivät kuitenkaan auta, kun malmi loppuu. Mietinnässä on jo pidemmän ajan ollut, mitä sitten tehdään.

kymmenen vuoden ajan edustanut kaivosalaa suomalaisen yritysmaailman kannattavuusvertailuissa.

Kanadalainen FQM osti keväällä 2013 toisen kanadalaisen kaivosyhtiön Inmet Miningin ja tuli siten Pyhäsal-

Malminetsintää lähialueilla on jatkettu ja se on edelleen käynnissä, mutta pelastus siltä puolelta näyttää yhä epätodennäköisemmältä. Pessimismiin ei saa vaipua. Pääasia on, että varmistaututaan siitä, ettei kymmenen vuoden päästä kukaan pääse sanomaan, että olihan siinä malmia. Te ette vaan sitä löytäneet. Pienenkin esiintymän löytäminen antaisi meille arvokasta lisäaikaa”.

Sepon mukaan uusien työpaikkojen löytäminen 220 työntekijälle ja 50 urakoitsijalle on yritykselle ylivoimainen tehtävä.

”Kaivoksen käyttö toisenlaisiin tehtäviin saattaa tuoda osalle väkeä työtä tulevaisuudessakin. On puhuttu sekä hiukkaskiihdyttimistä että pumppuvoimalaitoksesta, kaivoksella on käytetty paikkoja tarkkailemassa. Kumpikin tarvitsee huoltoa ja ylläpitoa, mutta tehtäviin tarvitaan rajoitettu määrä ihmisiä. Toiminnan loppuminen ei koske pelkästään kaivosta, vaan koko Pyhäjärven kaupunkia”, Seppo toteaa.

Kaupungin verotuloista kolmannes tulee tänään kaivoksesta. Kyse ei ole pelkästään siitä, että tämä tulo putoaa pois. Lisäksi saadaan kasvava työttömyys.

Seppo on ollut aktiivisesti mukana kuntapolitiikassa ja tietää, että kunnan päättäjiä odottavat vaikeat ajat, jollei luovia ratkaisuja saada lähivuosina aikaan.

”Tilannetta vaikeuttaa se, ettei kaivosalalla mene järin hyvin tällä hetkellä. Lähinaapurit Laiva ja Hitura viettävät hiljaiseloa. Toivon ja uskon koko sydämestäni, että Talvivaara saataisiin uuteen nousuun. Se auttaisi Pyhäjärvenkin asiaa. Meiltä löytyy ammattinsa osaavia kaivosmiehiä eri tehtäviin. Nuorelle väelle, joka ei vielä ole ehtinyt lopullisesti juurtua paikkakunnalle, hakeutuminen Kevitsalle töihin on yksi varteenotettava vaihtoehto, kun työt täällä loppuvat”.

Sepon mielestä kaivoksessa hankittu ammattitaito on liian arvokas ja uniikki poisheitettäväksi. Pyhäjärvellä siitä ei tulevaisuudessa luultavasti ole hyötyä, mutta jollain muulla paikkakunnalla se voi olla avain hyvään elämään.

Rikastamolla oppisopimuskoulutuksensa suorittavat nuoret ovat Sepon erikoisuusajelussa.

”Se on hieno koulutusmuoto. Neljäs kurssi alkoi vuodenvaihteessa. Olen muistuttanut näille kavereille, että heillä on kahden ja puolen vuoden kuluksaan ammattitutkinto, jonka perusteella he voivat hakea töihin mihin vaan. Ei kannata jäädä Pyhäjärvelle peräkamariini ihmettelemään, miten maailma kehittyy”. ▴

Matkalla Rioon?

Fineweldin osastolla kaksi kokkolalaista, Fineweld-konsernin konsernijohtaja **Matti Laitinen** ja liikuntatieteen maisteri **Hanna-Mari Latvala**, suunnittelevat matkaa Rio de Janeiroon syksyllä 2016.



”Meneillään on neljäs vuosi yhteistyössämme Hantan kanssa. Yritämme auttaa häntä saavuttamaan tavoitteensa juosta Rion 200 metrin finaalissa. En ole koskaan käynyt Brasiliassa ja olen ajatellut, että jos Hantta siellä juoksee, niin olemme vaimon kanssa siellä häntä kannustamassa”, toteaa Matti Laitinen.

Hantta on vuorostaan Jyväskylässä Fineweldia kannustamassa. Pelkällä olemuksellaan hän vetää väkeä osastolle. Lisäksi hän jakaa kävijöille muistoksi kätevän muovisen purkinavaajan, joka on toisen konserniin kuuluvan firman, Priotecin valmistama. Mekin saimme häneltä sellaisen. Tekstillä ”Inspired by Hantta” varustettu purkinavaaja on taatusti kunniapaikalla TV:n edessä, kun Hantta asettuu lähtöviivalle Riiossa.

Hantta huomauttaa, että Rio on vielä kaukana tulevaisuudessa. Ensimmäinen välitavoite on EM-halli Prahassa maaliskuun ensimmäisenä viikonloppuna. Kesän MM-kisat Pekingissä kertovat sitten jo tarkemmin missä mennään:

”Tällä välin tehdään ahkerasti työtä. Tavoite on tosi kova, mutta niin sen pitääkin olla, muuten ei näissä hommissa mennä eteenpäin”. ▴

Hän vakuuttaa, että messut eivät häiritse hänen harjoitusohjelmaansa.

”Vaihteluahan tämä on. Suoritin aamuharjoitteet aamulla ennen tänne tuloa. Täällä olen pari, kolme tuntia. Huomenna, toisena messupäivänä, minulla on kokonaan vapaapäivä treeneistä”.

Hän saa Matti Laitisen hämmennyksiin kehumalla heidän keskinäistä yhteistyötään.

”Parempaa sponsoria en voisi ajatella”. ▴

Fineweld

Fineweld-konsernin omistaja Matti Laitinen perusti vuonna 1988 hitsausfirman, josta 1996 tuli Fineweld Oy. Fineweld on erikoistunut putkistojen ja teräsrakenteiden valmistukseen ja asentamiseen. Yrityksen pääasiakat löytyvät kaivos-, puunjalostus-, kemian- ja prosessiteollisuuden aloilta Pohjoismaissa. Yhtiö työllistää 100 henkilöä ja sen liikevaihto on 20 miljoonaa euroa.

Suomen TPP luottaa pohjoismaiseen osaamiseen

Kaivokset ja tunnelityömaat ovat Suomen TPP:n mielimmäisempiä. ”Kallion lujitus, maanalainen tuuletus ja betonikuidut ovat meidän vahvimmat tuotealueemme, ja niitä me esittelemme täällä Jyväskylässä. Päämiehistämme Alveniuksella on täällä messuilla oma osastonsa, joten keskitymme muiden esille tuomiseen”, kertoo toimitusjohtaja Simo Rapeli.

Hän aloittaa esittelyn betonikuiduista.

”Saattaa olla, että lattia, jolla me seisomme tässä hallissa, on raudoitettu kuidulla. Betonikuidun käyttö on yleistynyt kovasti. Meille kuidut ovat keskeinen tuoteryhmä. Suuri osa meidän toimittamistamme menee maanalaisiin kohteisiin”.

Mikrosementti on toinen kiinnostava tuote. Sitä TPP on toimittanut mm. Länsimetron työmaalle tuhansia tonneja. Erikoishienoksi jauhetulla sementillä on erinomainen tunkeutumisominaisuus, jota käytetään kalliorakentamisessa tiloissa, jotka halutaan saada mahdollisimman tiiviiksi.

”Tämän tuotteen päämiehemme on Ruotsalainen Cementa AB, jolla on kalkkikaivos ja tehdas Öölannissa”.

Seuraavana esittelyvuorossa on Norjalainen Protan.

”He ovat meille tärkeä toimittaja kaivosten tuuletusprojekteissa. Heidän kyllästetystä kangasmateriaalista valmistamansa tuuletusputket ovat osoittautuneet erittäin käyttökelpoisiksi. He mm. valmistivat n. 150 m pitkän yhtenäisen kuiluputken raitisilmapuhaltimeen, jonka toimitimme Kylylahden kaivoksen tuuletusjärjestelmään. Puhaltimet toimitti espanjalainen päämiehemme Zitron”.

Protanin pääbisnes ovat vesikatteet. Mm. Hartwall Areenan katossa on Protanin katemateriaalia.

Yrityksellä on erikoinen synnyinhistoria. Se sai alkunsa, kun fiksu norjalainen sai sodan aikana idean ryhtyä kyllästämään pimennysverhoja merileväliuoksella. Vuonna 1942 perustetun yhtiön nimen alkuosa Pro tulee sanasta produkter ja jälkimmäinen osa sanasta tang, joka tarkoittaa merilevää.

Tammisaarelainen Tammet lukeutuu niin ikään Suomen TPP:n lähipiiriin. TPP myy Tammetin hehkutetusta langasta valmistamia verkkoja, joita käytetään tunneliseiniin vahvistamiseen.

”Verkkojen paikalleen asentamisessa



Simo Rapeli (vas.), Olga Tchirkunova, Jan Kaunisranta (Tammet) ja Rolf Halvorsen (Protan).

käytetään Atlas Copcon tai Sandvikin erikoiskoneita, joiden avulla verkot kiinnitetään seiniin kalliopulteilla ja muokataan seinän mukaan. Sen jälkeen on betonoinnin vuoro”, selittää Tammetin myyntijohtaja **Jan Kaunisranta**, joka osallistuu osaston päivystykseen.

Pohjoismaiden maanalaiset kaivokset ovat Tammetin tärkeimpiä asiakkaita. Kallionlujitusverkot ovat Tammetille tärkeä tuoteryhmä ja monen vuoden tuotekehitystyön tulos, kaivostuenterkköjen valmistusmentelmä on patentoitu. ”Verkon pitää muotoutua katkeamatta seinän muotojen mukaan, siis olla pehmeä, mutta samalla sitkeä”.

Tammet on myös toimittanut mui-

ta verkkotuotteita maanalaisiin projekteihin, esimerkiksi ruostumatonta ja jauhemaalattua teräslevyverkkoa Keilaniemen tulevaan metroaseman kalliokattoon. Verkon tehtävänä on varmistaa ruiskubetonoinnin pitävyyttä kalliioseinämissä.

Osastolla on iloinen hyörintä eikä Simo Rapelin arvio bisneksen kulusta sitä vaimenna:

”Ihan hyvältä näyttää. Kaivosteollisuudesta tosin kuulee toisinaan vähemmän miellyttäviä uutisia. Suomen maanalaiset kaivokset ovat kuitenkin hyvässä kunnossa. Suurimmissa, Kemissä ja Kittilässä sekä Kylylahdessa kasvu vaan näyttää jatkuvan”. ▴

Pelloilta laskettelurinteeseen

AB Alvenius Industrierin liike-toiminta on hyvässä putkessa. Eskilstunassa toimiva konepaja on keskittynyt haastavaan käyttöympäristöön tarkoitettujen teräsputki-järjestelmien valmistukseen.

Putket on suunniteltu paineilman, veden ja lietteen kuljetukseen. Valmistusmateriaaleina ovat SSAB:n erikoislujat erikoisteräkset, joiden myötöraja nousee aina 420 megapascaliin. Tämän ansiosta putkien seinämät voidaan pitää hyvin ohuina (alkaen 1,25 millimetristä) ja paino alhaisena. Alveniuksen putket ovat peräti 70 % kevyempiä

kuin valuraudasta valmistetut perusputket.

”Toimitamme asiakkaalle putket joko kuumasinkittyinä tai kestumuovilla pinnoitettuina. Meillä on oma muovituslinja, jossa käytämme elintarviketeollisuudessa käytettäväksi hyväksyttyä muovia. Muoviputkistamme on tullut melkoinen hitti”, kertoo **Kenneth Färm**, joka vastaa Alveniuksen markkinoinnista Pohjoismaissa.

Alvenius perustettiin vuonna 1951 valmistamaan kasteluvesiputkia maatalouden tarpeisiin. Niistä kehiteltiin paineenkestäviä putkia moneen muuhunkin käyttötarkoitukseen.

Tänään Alveniuksen putkia käyte- →

Kuljetinhihnat uuteen vauhtiin

Messuilla ContiTech Finland isännöi portinvarjijan paikalla näyttelyhallin sisäänkäynnin vieressä. Vilskeestä ja väentungoksesta päätellen yritys on hiljaisemman alkuvuoden jälkeen voimalla back in business.

ContiTech osti vuoden 2013 lopulla Metso Mineralsin kuljetinhihnatoiminnot Suomessa. Hihnatehdas sijaitsee Tampereella Kalkussa. ”Vaikkeimmat ajat ovat nyt ohi. Olemme laajentaneet tuoteohjelmaamme. Investointejakin on tehty ja suunnitteilla. Näyttää hyvältä”, kertoo ContiTech Finlandin toimitusjohtaja **Stephan Weisgerber** ottaessaan vieraita vastaan ContiTechin osastolla myyntijohtaja **Peter Vikmanin** kanssa.

Elämä uuden omistajan hoivissa alkoi tehostamisohjelmalla, jossa henkilöstökustannuksia leikattiin tuotteiden kilpailukyvyyn säilyttämiseksi. ContiTechin tavoitteena on lisätä



liikevaihtoa Suomessa ja viennissä erityisesti valkoisen, elitarvikkeikäyttöön soveltuvan hihnan ja kuvioidun hihnan toimittajana.

Kun Weisgerber nimitettiin Suomen tytäryhtiön toimitusjohtajaksi, hän ilmoitti muuttavan-

sa Suomeen. Sen hän on nyt tehnytkin. Asunto on löytynyt Lempäälästä ja parhaillaan on meneillään vaimon totuttelu suomalaisten elämäntyyliin. Juuri hankitut murtomaasuksetkin ovat jo käytössä. ▲

→ tään yleisesti palotorjunnassa. Kaivokset ja tunnelityömaat ovat yrityksen tuotteille tärkeitä käyttökohteita.

”Putkiamme on myös suomalaisissa kaivoksissa. Suomen kaivoksista suuri osa on kuitenkin avolouhoksia ja me tulemme kuvaan mukaan vasta, kun mennään maan alle. Ruotsissa on paljon enemmän maanalaisia kaivoksia”.

Tunnelipuolella Alvenius on niin ikään monessa mukana.

”Tukholmassa meillä on mielenkiintoinen projekti työn alla. Olemme toimittaneet yli kaksikymmentä kilometriä putkea palotorjuntaa varten tunneliin, joka rakennetaan yhdistämään kaupungin pohjois- ja eteläosat”.

Norja, jossa rakennetaan paljon tunneleita, on yritykselle tärkeä markkina-alue. Tanskassa Alvenius on myös mukana kilpailemassa töistä, jotka suunnitteilla oleva tunneli Rödbyn ja Puttgardenin välillä tuo tullessaan.

Filippiiniläinen sähköntuottaja on eksoottisin asiakas. Yritys pumpkaa vettä kuumista lähteistä ja muuttaa lämmön sähköksi.

”Veden happamuus kuluttaa laitteistoa ja he ovat todenneet, että meidän korroosiota kestävät putkemme sopivat parhaiten heidän prosessiinsa. Toimitamme heille 20–30 putkikonttia joka vuosi”.

Putkilla on kysyntää kylmissäkin pai-

koissa. Hiihtokeskukset muodostavat Alveniuksen tärkeän asiakasryhmän.

”Snow Making on yksi tukijaloistamme. Pohjoismaissa putkiamme löytyy melkein jokaisesta laskettelurinteestä, jossa tuotetaan tekolunta. Lumitykit saavat vetensä rinteisiin upotetuista putkista ja niissä olemme vahvoja”.

Alveniuksen putkien keveys on ollut tehokas myyntivaltti Keski-Euroopassa.

”Ranskan Alpeilla 95 % hiihtokeskuksista käyttää meidän putkiamme. Rinteet ovat usein sellaisissa paikoissa, että rakennusmateriaalin saanti rakennustyömaalle vaatii helikopterikuljetusta. Silloin ei ylimääräistä painoa huolit”.

Alvenius on kolmatta kertaa mukana FinnMateriaassa, nyt ensimmäisen kerran omalla osastolla.

”Edelliset kerrat olen pitänyt majaa Suomen TPP:n osastolla, TPP edustaa meitä Suomessa. Viime kerralla, vuonna 2012, täällä oli sen verran vilkasta, että päätimme tulla tänne omalla osastolla. Päätös näyttää osuneen oikeaan”, toteaa Kenneth.

Ruotsalaisyhtiön edustajana Kenneth Färm on harvinaisuus siinä mielessä, että häneltä suomen kieli sujuu hyvin.

”Selitys on yksinkertainen. Olen kohtaisin Taalintehtaalta. Olin aikanaan siellä Wärtsilällä töissä. Sitten tuli kuitenkin muutto Ruotsiin ja Eskilstunaan. Eskilstunassa olen asunut jo yli 35 vuotta, mutta yhteydet kotimaahan ja suomen kielen taito ovat säilyneet”.



Alvenius Industrier oli FinnMateria-messuilla ensimmäistä kertaa omalla osastollaan. Kenneth Färm on päätöksestä tyytyväinen.

Suomessa yli 10 000 Volvon työkonetta



Volvo Construction Equipment Finland Oy on saanut messuille seurakseen sisaryhtiönsä Volvo Trucksin. Yhteisellä osastolla Volvon työkonemat ja kuorma-autot tarkastetaan asiantuntijain silmin, messut kun ovat houkutelleet Jyväskylään koneurakoitsijoita ympäri Suomen.

”Urakoitsijat muodostavat meidän tärkeimmän asiakasryhmämme. Heidän toimestaan meillä on Suomessa liikenteessä yli 10 000 työkonetta, hyvin monenlaisissa tehtävissä”, toteaa tuotepääl-

likkö **Jan-Peter Nybäck**, joka yhdessä Volvo Construction Equipment Finlandin toimitusjohtaja **Hannu Hietikon** kanssa on meitä vastassa ständillä.

Tiskillä on uunituore, Arttu Käyhkön kirjoittama ja kuvaama kirja, joka kertoo Volvon maarakennuskoneiden historiasta. Tämä sai alkunsa, kun AB Volvo osti Bolinder-Munktellin vuonna 1950.

”Kirja ja sen kuvat kertovat oivallisen tavalla siitä valtavasta kehityksestä, joka koneiden kohdalla on tapahtunut 60 vuodessa. Ensimmäiset koneet tulivat lapiomiesten tilalle. Tänä päivänä kone on osa tuotantoprosessia ja elekt-

ronisesti kytketty urakoitsijan tietojärjestelmään. Sen toiminnot ovat tarkoin ohjelmoidut tehtävän mukaan”, Hannu Hietikko kertoo.

Volvon ensimmäinen pyöräkuormaaja on vuodelta 1956, ja dumperit tulivat sarjavalmistukseen kymmenen vuotta myöhemmin. Molemmat ovat nähtävänä Munktellin museossa Eskilstunassa.

”Suomeenkin saatiin ensimmäinen pyöräkuormaaja vuonna 1956”, Jan-Peter tietää kertoa. Mallista on Suomessakin säilynyt alkuperäiskappale. Jan-Peterin mielestä se muistuttaa lähinnä nurinpäin käännettä maatalostraktoria.

”Mutta hyvä ja kestävä se oli. Ruotsissa se on kuulemma joissain kylissä vieläkin käytössä.”

Käyttäjien keskuudessa Volvon koneet tunnetaan kestävyystään ja laadustaan.

Volvon oma dieselmoottoritehdas Skövdessä on merkittävä kilpailuvaltti niin työkonemalle kuin kuorma-autoillekin.

”Volvon moottori tunnetaan polttoainetaloudestaan ja vähäisistä päästöistä. Oma moottorivalmistus ja tuotekehitys takaavat sen, että jatkuvasti kiristyvät päästönormit pystytään välittömästi huomiomaan lopputuotteessa”, Hannu Hietikko huomauttaa.

Kaikki yli 12 tonnia painavat pyöräkuormaajat valmistetaan Arvikan tehtaalla. Braåsin tehdas Växjön ulkopuolella on maailman johtava runko-ohjattujen dumperien valmistaja. Isot kaivinkoneet valmistetaan Korean tehtaalla ja pienemmät tulevat Saksasta.

Volvo CE:llä on tiivis yhteistyö Trucksin kanssa muutenkin kuin messuilla.

”Suomessa Volvon kuorma-autoja myydään kappalemääräisesti ja euro-määräisesti enemmän kuin työkonemalle, mutta tuemme toisiamme. Koneurakoitsijoiden joukossa on moni, joka hoitaa kuljetuksetkin itse ja silloin merkissä pysyminen on luonnollinen vaihtoehto. Sen puolesta puhuu, että meillä on Trucksin kanssa kahdeksan yhteistä huoltopistettä eri puolilla maata”, toteaa Hannu Hietikko.

Kysymykseen, miltä bisnes tänään näyttää, hän vastaa:

”Olosuhteisiin nähden menee hyvin, mutta myynti on selvästi alle viime vuosien tason. Rakennusvolyyymi on meille tärkeä mittari. Rakennustoiminta on kuitenkin tällä hetkellä hyvin vähäistä ja tämä heijastuu suoraan maansiirtopuolelle. Meitä auttaa, että koneitamme on paljon liikenteessä. Huolto ja varaosat ovat tänään tärkeässä roolissa”.



Suomen Rakennuskone esitteli messuilla tehokkaan uutuuden, Komatsu WA500-7 pyöräkuormaajan. Kone toimitettiin messujen jälkeen Vieremälle Soraliike Ikola Oy:lle, jonka liiketoimintaan kuuluu merkittävänä osana murskaus. Suomen Rakennuskoneen jälkimerkintäpäällikkö Jari Wikström (oik.) ja palvelupäällikkö Mika Salmi (kesk.) sekä KVX:n aluemyyntipäällikkö Sergey Pyzh (vas.) kertoivat messuvieraille KVX:n tuotteiden – kauhankalusteiden – käyttökohteista.

Kaivosvesien hallintaa eri näkökulmista



Finnmateria 2014 -messujen yhteydessä pidetyssä POHTOn seminaarissa käsiteltiin kaivosvesien hallintaa.

TEKSTI PERTTI KORTEJÄRVI KUVA HEIKKI PAMILO

Seminaarin tavoitteena oli koota yhteen kaivoksien vesienhallinnan eri toimijoita ja Suomessa tällä hetkellä toteuttavia kehittämissuunnitelmia. Vesienhallinnan ympärillä on ollut viime vuosina paljon keskustelua ja samalla on myös lähdetty kehittämään ratkaisuja eri tilanteisiin. Yhteistyö keskeisten toimijoiden välillä on Suomessa perinteisesti ollut hyvää ja tavoittelimme seminaarin lisäävän tätä entisestään. Seminaarin ja keskustelupaneelin puheenjohtajana toimi professori **Kari Heiskanen** Aalto-yliopistosta.

Teknologisista ratkaisuista kertonut Outotec Oyj:n **Kaj Jansson** esitteli toimintatapaan rikastamien sisäisestä vesien käsittelystä eri vaiheissa, jolloin käytettävä vesi olisi prosessissa paremmin hyödynnettävissä ja päästäisiin suljettuun kiertoon.

Kittilän kaivoksen Ympäristö- ja turvallisuus-pääliikö **Pasi Kreivi** esitteli Kittilän kaivoksen vesienhallinnan ratkaisuja sekä tulevia toimenpiteitä.

VTT:n **Juhani Korkealaakso** sekä SYKEN **Kirsti Krogerus** esittelivät erilaisia toimenpi-

teitä pinta- ja pohjavesien virtauksien sekä saasteista aiheutuvien vesimäärien ennakoimiseen ja mittauksiin. Keskusteluissa seminaarin aikana nousi esille myös riittävän pitkäaikaiset mittaukset vesien laadusta ja virtauksista alueella niin, että vesien määrä on ennustettavissa ja mm. sulamisvesien vaikutus vesien laatuun sekä määrään voitaisiin määrittellä.

Annika Hämäläinen Teollisuustaito Oy:stä esitteli GTK:n organisoimaa Kaivosvesiverkostoa, jonka tavoitteena on koota alan asiantuntijoita yhteen. Seminaarin yhteydessä verkostoa kohtaan osoitettiin jo mielenkiintoa ja uusia jäseniä verkostoon on messujen ja seminaarin yhteydessä liittynyt.

Professori **Riitta Keiski** Oulun Yliopistosta esitteli laajaa yhteishanketta, jossa on tutkittu mm. rikkiyhdisteiden ja sulfidien hallintaa. Keiski esitti myös kutsun projektin päätösseminariin Ouluun joulukuussa.

Seminaarin lopuksi ylitarkastaja **Heikki Kovalainen** Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta toi viranomaisen ajatuksia ja kokemuksia kaivosten ympäristöasioista sekä myös ehdotuksia toiminnan kehittämiseen.

Tilaisuuden jälkeen järjestetty keskustelupaneeli keräsi parhaimmillaan yli sata kuulijaa.

POHTOn puolesta ja palautteiden pohjalta seminaarissa käsitellyt aiheet olivat ajankohtaisia, ja uusia kontakteja sekä yhteyksiä kehittämistyötä varten saatiin luotua. ▀

Pantera pääsee ajamaan Heurekassakin

Sandvik Mining and Constructionin vetonaulana oli Panteraporauskoneen simulaattori. Tullessamme osastolle vehje muistutti teekkareilla täytettyä kuplavolkkaria. Se oli tupaten täynnä nuoria miehiä, jotka kokeilivat, miten tällainen laite toimii.

”Ohjaamo vastaa täsmälleen Panteran ohjaamo. Varustukseen kuuluu kolmen istuttava takapenkki, turvavöin varustettuna. Simulaattoria käytetään operaattorien koulutukseen”, kertoo **Juha Hukka** päivystävänä työnopastajana. Pantera on voittanut arvostetun saksalaisen muotoilupalkinnon. Laitteen toimivuuteen ja mukavuuteen pääsee tutustumaan myös Heurekan maanalaista toimintaa kuvaavassa näyttelyssä, joka on parhailaan meneillään. ”Siellä meillä on toinen samanlainen simulaattori näyttelyyn käytössä”. ▀



ADC
Arctic Drilling Company

GET YOUR DRILLING DONE

ANYWHERE, ANY CLIMATE

Uuden sukupolven kairakoneiden valmistus

Turvallisimmat, tehokkaimmat ja ekologisesti liikuteltavat kairakoneet äärimmäisiin olosuhteisiin.

Sertifioidut etsintäkairauspalvelut

Tehokasta, laadukasta ja luotettavaa timanttikairausta, RC-kairausta sekä maaperä-näytteenottoa.



MAANALAISET KAIRAKONEET | PINTAKAIRAKONEET

ARCTIC DRILLING COMPANY LTD.

Teollisuustie 26B, 96320 Rovaniemi, Finland, Tel. +358 40 511 2289

www.adcltd.fi

Mineraalit ja materiaalit kiertotalouden keskiössä

Ensimmäinen kansainvälinen konferenssi mineraaleista ja materiaaleista
kiertotalouden kontekstissa Espoossa 26.-27.11.2014

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n, Aalto-yliopiston, Oulun yliopiston ja Geologian tutkimuskeskus GTK:n yhdessä järjestämä kiertotalouden mineraali- ja materiaalikysymyksiin paneutuva konferenssi kokosi yhteen kaikkiaan 116 osallistujaa yhteensä 21 maasta. Kahden päivän aikana tarkasteltiin mineraalien hyödyntämiseen, materiaalitehokkuuteen ja kiertotalouteen liittyviä kysymyksiä kaikkiaan neljässä keynote-luennossa, 48 suullisessa esityksessä ja 11 poster-esityksessä.

Konferenssi antoi kattavan käsityksen mineraaleihin ja materiaaleihin liittyvien näkökohtien nykytilanteesta ja niihin kohdistuvista haasteista kiertotalousajattelun merkityksen lisääntyessä voimakkaasti tulevaisuudessa.

Konferenssin tausta ja tavoitteet

Mineraalien ja niiden johdannaisten käyttö lisääntyy talouskasvun, väkiluvun globaalien kasvun sekä yhteiskuntien kaupungistumisen myötä. Kiertotalouden keskeisenä tavoitteena on vähentää henkilöä kohti laskettua mineraalien kulutusta. Tämän saavuttamiseksi tarvitaan tieteellistä huippututkimusta, joka mahdollistaa tietämyksen vaihtamisen mineraalien arvoketjun eri segmenttien kesken. Ympäristöä säästävää kaivosteollisuutta, materiaalien tehokkaampi saanto ja kierrätys, parempi materiaali- ja tuotesuunnittelu sekä kestävä resurssipolitiikka ovat olennaisia tutkimusaloja pyrittäessä vastaamaan kiertotalouden asettamiin vaatimuksiin. Näitä tutkimusaloja tukevat mm. EU:n European Innovation Partnership (EIP) on Raw Materials- ja käynnistymässä oleva Knowledge and Innovation Community (KIC) on Raw Materials- toiminnot,

joiden tavoitteena on parantaa mineraalisektorin mahdollisuuksia kestäväan kehitykseen, luoda uusia työpaikkoja Eurooppaan ja turvata eurooppalaisen teollisuuden raaka-ainesaaanti.

Konferenssin tavoitteena oli koota yhteen sekä nuorempia että vanhempiä tutkijoita mineraalien arvoketjun keskeisiltä osa-alueilta ja tarjota heille mahdollisuus esittää uusimpia tutkimustuloksiaan ja verkottua omien tutkimusalueidensa liitännäisalojen kesken mineraaliraaka-aineiden kestäväan käyttöön liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi. Konferenssi kattoi keskeisen työkaluja ja menetelmiä koskevan tutkimusalueen koko mineraalien arvoketjun matkalla alkaen kaivoksesta ja päättyen käytön kautta kierrätykseen.

Konferenssin teemat ja rakenne

Konferenssin neljä keskeistä teemaa olivat: *mineraaliresurssit ja kestävä kaivosteollisuus, mineraalitalouden politiikka ja johtaminen, arvokkaiden raaka-aineiden talteenotto ja kierrätys sekä kriittisten arvokkaiden raaka-aineiden materiaalisuunnittelu ja korvaaminen*. Kaksipäiväinen konferenssi oli toteutettu siten, että kumpaankin aamupäivään oli sijoitettu kaksi keynote-luentoa, joissa käsiteltiin keskeisiin teemoihin sisältyviä aiheita. Tämän jälkeen alkoivat rinnakkaisistunnot, joista toisessa käsiteltiin kahta ensimmäistä yllä esitetystä teemoista ja toisessa kahta jälkimmäistä. Lounastaukojen ja buffet-illallisen yhteydessä oli verkottumiskeskustelujen lisäksi mahdollisuus tutustua konferenssin posterinäyttelyyn. Konferenssin päätteeksi kuultiin Tekesin edustajan **Kari Keskinen** puheenvuoro sekä konferenssin johtajan, VTT:n professori **Olli Salmen** päätöspanat.

Konferenssin yhteydessä 26.11. järjestettiin myös EU:n FP7-ohjelman projektin "EMInInn eli Environmental Macro Indicators of Innovation" työpaketin

WP 8 (Waste and Recycling) työpaja, jossa käytiin läpi työpaketin tuloksia sekä jätteenhallinnan innovaatioita ja niiden merkitystä hallintapolitiikan taustatekijöinä.

Keynote-luennot avasivat keskeisiä osa-alueita

Keynote-luentojen sarjan aloitti professori **Jean-Claude Bünzli** (Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne) aiheenaan korkean teknologian vitamiineina toimivat harvinaiset maametallit (Rare earths: the vitamins of high technology). Tällä hetkellä Kiina omistaa 30 % maapallon tunnetuista harvinaisten maametallien varannoista ja



Salintäysi yleisö seurasi GTK:n professori Pekka Nurmen keynote-esitystä primäärimineraalien roolista kiertotaloudessa.

vastaa noin 90 prosentista ympäristöä rasittavasta maametallioksidien tuotannosta, joka globaalisti on luokkaa 120 000 tonnia vuodessa. Tilanteen parantamiseksi on käynnistetty uudelleen kaksi suurta tuotantolaitosta Australiasa ja USA:ssa. Venäjällä on meneillään suuri investointihanke mittavan tuotannon käynnistämiseksi vuonna 2018. Lisäksi globaalisti yli 50 kaivosprojektia on arviointivaiheessa Kiinan ulkopuolella.

Harvinaisten maametallien poikkeukselliset magneettiset, optiset ja katalyyttiset ominaisuudet ovat tuoneet niille erittäin laajan käytön mm. auto- ja elektroniikka- sekä prosessiteollisuudessa. Tyypillisesti yhdessä käyttökohteessa tarvittavien harvinaisten maametallien määrä on pieni, mikä hankaloittaa niiden kierrätystä. Esimerkiksi modernissa älypuhelimessa on yhteensä 150–250 mg yhdeksää eri harvinaista maametallia (näytössä seitsemän, värinäähälyttimessä kolme sekä kaiuttimessa ja elektroniikkapiireissä molemmissa viisi eri metallia). Niiden yhteenlaskettu arvo on luokkaa 1–2 USD/puhelin, mutta ilman niitä älypuhelimet olisivat yhä 1980- ja 1990-lukujen puhelinten kaltaisia kooltaan ja suorituskyvyltään.

Varsinaisesti saatavuudeltaan ja korvattavuudeltaan kriittisinä pidettäviä harvinaisia maametalleja on yhteensä viisi (ns. raskaat maametallit yttrium,

neodymium, europium, dysprosium ja terbium). Niiden tuotantoa hankaloittaa mm. se, että harvinaisten maametallien mineraalit ovat usein sekoituksia hyvin monien metallien yhdisteistä. Niinpä esim. yhden dysprosiumkilon tuottamiseksi on samalla tuotettava mineraalista riippuen 500–1500 kg ceriumia, jolle on vaikeampi löytää markkinoita. Harvinaisten maametallien kierrätys on vielä alkuvaiheessaan ja arviolta yksi prosenti maametalleistä on tällä hetkellä kierrätyksen piirissä. Tavoitteena on lisätä kierrätystä noin 10–25 prosenttiin; alkuvaiheessa paneudutaan komponenttien tuotannossa syntyvän jättemateriaalin kierrätykseen ja sen jälkeen loppuun käytettyjen tuotteiden sisältämien harvinaisten maametallien talteenottoon ja kierrätykseen.

Tutkimusjohtaja, professori **Pekka Nurmi** GTK:sta tarkasteli ensimmäisen päivän toisessa keynote-luennossa primäärimineraalien roolia kiertotaloudessa. Raaka-aineiden kulutus alkaa lisääntyä, kun per capita -kansantuote kasvaa yli 5000 USD:n ja tasaantuu vasta, kun per capita -kansantuote ylittää arvon 20 000 USD. Vuoteen 2050 mennessä maapallon väkiluku kasvaa yhdeksään miljardiin ja kolme miljardia uutta asukasta muuttaa kaupunkeihin. Seurauksena kiertotalous ei yksinään kykene turvaamaan raaka-aineiden saatavuut-

ta. Esimerkiksi tämän hetken tärkeimmät metallit, rauta ja kupari kiertävät jo tällä hetkellä 80-prosenttisesti, mutta silti kierrätysmetallit vastaavat vain noin kolmanneksesta ko. raaka-aineiden tarpeesta mm. tuotteiden pitkäikäisyydestä ja aikaisempien aikojen pienistä tuotantomääristä johtuen. Kierrätystä on lisättävä myös primääriraaka-aineiden ja energian säästämiseksi sekä tuotannossa syntyvien jätteiden määrän pienentämiseksi. Raudan kierrätyksen on arvioitu kattavan 70 % raaka-ainetarpeesta tämän vuosisadan loppuun mennessä. Primääriraaka-aineita tarvitaan siis jatkossakin. Niitä tuottavan kaivosteollisuuden tulee perustua resurssitehokkaisuuteen ja ympäristöä säästäviin teknologioihin, automatisoituihin prosesseihin, kehittyneeseen ympäristötietoisuuteen ja yhteiseen ymmärrykseen taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista.

Toisen konferenssipäivän aloitti keynote-luennolla "The forgotten systemic operator" professori **Kari Heiskanen** Aalto-yliopistosta. Hänen mukaansa ilmiöiden ja asioiden vuorovaikutuksen vuoksi ei materiaalien kierrätyksensääkään voida tarkastella vain systeemin yhtä ilmiötä, vaan on paneuduttava koko systeemin tarkasteluun. Tuotekohteisesta ajattelusta on siirryttävä varastopohjaiseen ajatteluun. Tiettyyn tuotteeseen tai tuoteperheeseen sisältyvän materiaalin elinkaaren voidaan ajatella koostuvan erilaisista varastokausista; varastot voivat olla joko aktiivisia tai passiivisia. Aktiivisista, dynaamisista varastoista ensimmäisen asteen varastoja ovat kierrättäjällä olevat materiaalit, toisen asteen varastoja käyttökänsä päässä olevat tuotteet, joiden materiaali odottaa keräämistä ja kierrättämistä ja kolmannen asteen varastoja käytössä olevien tuotteiden materiaalit. Passiivisia, staattisia varastoja ovat mm. kierrätysjärjestelmän ulkopuolelle kadonneet materiaalit.

Aktiivisilla varastoilla on oma dynamiikkansa, joka on luennon otsikossa mainittu "unohdettu järjestelmäoperaattori". Eri varastokausien aikana ja väleissä esiintyy erilaisia muunnosprosesseja: primäärimetalli muuttuu sekundäärimetalliksi ja jätteeksi, sekundäärimetalli muuttuu sekundäärimetalliksi ja jätteeksi ja jätteeksi ja jätteeksi. Koska osa muunnosprosesseissa esiintyvistä ilmiöistä on palautumattomia, on parempi käyttää systeemin exergian muutoksia kierrätettävyyden mittarina systeemiin varastoituneen energian tai systeemin entropiamuutosten asemesta. Muunnosprosessien tapahtumisnopeus sys-



pankkien kokoamista ja hyödyntämistä tässä työssä, kriittisten raaka-aineiden merkitystä Euroopan taloudelle ja elinjaksotarkastelujen käyttöä sekä prosessisuunnittelussa että tuotekehityksessä. Kulumiskestävyystestausta ja sen merkitystä kestävien materiaaliratkaisujen kehittämisessä, kestävä kehityksen näkökulmia uusiutuotannossa sekä jätteiden jalostusta raaka-aineiksi tarkasteltiin omina esityksinään. Kriittisten raaka-aineiden korvaaminen korkean lämpötilan materiaaleissa sekä kovametalleja korvaavat materiaaliratkaisut olivat niinikään esillä samoin kuin niobin ja sen yhdisteiden rooli luotettavassa arvoketjussa. Metallurgisen teollisuuden sivuvirroista jalostettujen geopolymerien käyttö nykyisiä rakennusmateriaaleja korvaavina materiaaleina sekä elektroniikkateollisuuden jätteiden käyttö indium- metallin lähteenä olivat myös tämän istunnon esitelmien aiheita.

Toisen konferenssipäivän rinnakkaisistuntojen teemoina olivat *“Management and policy in mineral economy”* sekä *“Recycling and recovery of valuable raw materials”*. Edellinen istunto käsitti yhteensä kymmenen ja jälkimmäinen kahdeksan esitystä yhden peruuntumisen vuoksi.

Mineraalitalouden johtamista ja politiikkaa käsittelevän istunnon esityksissä tarkasteltiin kestävä kehityksen mittareita kaivosteollisuudessa, ympäristölainsäädännön vaikutuksia kaivosteollisuuden kehityksessä, resurssitehokkuuteen tehtävien investointien merkitystä sekä kansainvälisten mineraalivirtojen hallintaa. Tutkimuksen ja innovaatioiden vaikutuksen tehostaminen Euroopan mineraalitaloudessa, lainsäädännöllisten ja poliittisten instrumenttien käyttö resurssitehokkuuden parantamiseen kaivosjätteiden hallinnassa sekä jätteestä tuotettujen raaka-aineiden lainsäädännöllinen asema EU:n sisämarkkinoilla olivat myös esitysten aiheina. Kaivostoiminnan sosiaalista toimilupaa ja sen lainsäädännöllisiä näkökulmia käsiteltiin kolmessa esityksessä istunnon päätteeksi.

Arvokkaiden raaka-aineiden talteenottoa ja kierrätystä käsittelevä istunto käynnistyi esityksillä kromin talteenotosta ruostumattoman teräksen valmistuksessa syntyvästä kuonasta, metallien talteenotosta käytetyistä NiMH-paristoista sekä harvinaisten maametallien talteenotosta loistelamppujätteestä. Tiosulfaattipohjainen liuos kullan tuotannossa sekä primääri- että sekundääriraaka-aineista, harvinaisten maametallien ja sivutuotemetallien talteenotto materiaalivirroista, metallien talteenotto painetuista elektroniikka-

piirilevyistä vaahdotustekniikalla sekä kemiallis-mineralogisen lajittelun käyttö materiaalien talteenoton tehostamiseksi rakennusteollisuuden tuotanto- ja purkujätteistä olivat istunnon muiden esitysten aiheita. Lopuksi tarkasteltiin tielarttaa raaka-aineiden kehittämisessä Euroopan yhdeksi vahvuusalueeksi.

Tutkimus- ja kehitystyön rahoitusraamit

Konferenssin lopuksi Tekesin erikoisasiantuntija **Kari Keskinen** kertoi sekä kansallisesta että EU-tason rahoituksesta mineraali- ja raaka-ainetalouden tutkimustyöhön. Yhdessä Tekesin kansallisen Green Mining -ohjelman (2011–2016), Suomen Akatemian Mineraaliresurssit ja materiaalien korvaaminen -ohjelman (2014–2019) sekä EU-tason ERA-MIN ja Horizon 2020-ohjelmien sekä EU:n rakennerahasto-ohjelmien ja muutaman pienemmän rahoituslähteen kanssa raaka-ainetuotannon tutkimukseen ollaan EU:n puitteissa panostamassa noin 190 miljoonaa euroa julkista rahoitusta vuosina 2011–2019. Suomen omien hankkeiden kansallista rahoitusta tästä on arviolta noin 60 miljoonaa euroa ja Suomeen kohdistuvaa EU-rahoitusta noin 20

miljoonaa euroa. Suuria odotuksia asetetaan EIT:n käynnistysvaiheessa olevaan KIC on Raw Materials -toimintoon.*)

Ala tutkii ja hakee yhteyksiä

Konferenssi antoi hyvän läpileikkauksen niistä mineraali- ja materiaalitalouden tämänhetkisistä tutkimus- ja kehitysalueista, jotka tähtäävät kiertotalouden periaatteiden hyödyntämiseen. Tutkimustyö on vilkasta ja sen kautta ala etsii entistä kiinteämpiä yhteyksiä yhteiskunnalliseen ja sosiaaliseen päätöksentekoon ja sitä ohjaaviin tekijöihin.

Konferenssin esitysten abstraktit on koottu VTT:n julkaisuun VTT Technology N:o 192. Konferenssin ohjelma ja esitykset ovat saatavissa osoitteessa www.mince.fi.

Lisätietoja: professori Olli Salmi, VTT, olli.salmi@vtt.fi ▲

*) Seminaarin jälkeen on saatu EIT:n päätös KIC on Raw Materials -toiminnon käynnistämisestä. Suomalaiset toimijat (mm. VTT, Aalto, GTK, Oulun yliopisto, Outotec) ovat mukana raaka-ainealan KIC:n voittajakonsortiossa. Toiminta käynnistyy jo vuoden 2015 aikana ja yksi KIC:n kuudesta aluekeskuksesta tulee sijoittumaan Ota-niemeen (toim.huom).



ALVENIUS®
PERFORMANCE IN PIPING

Tough pipes

**Corrosion resistant - Low weight
- Impressive flow characteristics**

Moving compressed air, water and slurry in a mine – tough applications in tough conditions, requiring a system with maximum reliability and ease of installation.

Alvenius' complete steel pipe system is the ideal answer for mining applications.

 P.O. Box 550, SE-631 07 ESKILSTUNA, SWEDEN
Phone: +46 16 16 65 00, www.alvenius.com

Hard Rock (- ei Hallelujah, vaan) Tribology

Pohjoismainen kaivosteollisuuden kulumisongelmiin keskittyvä kurssi ja seminaari Tampereella

Tampere Wear Centerin yhdessä Rock Trib -verkoston kanssa järjestämä Hard Rock Tribology -kurssi ja seminaari keräsivät 80 osallistujaa seitsemästä eri maasta Tampereen teknilliselle yliopistolle 4.–5.11.2014. RockTrib on pohjoismainen kaivosteollisuuden kulumisongelmien parissa toimiva tutkimus- ja kehitysverkosto, johon kuuluu yliopistoja ja tutkimusyksiköitä Ruotsista (Dalarna University (DU), Luleå, University of Technology ja Uppsala Universitet (UU)), Norjasta (Norwegian University of Science and Technology (NTNU) ja SINTEF) ja Suomesta (Tampereen teknillinen yliopisto/Tampere Wear Center (TWC) ja VTT).

Kaivosalan kulumistutkimus kiinnosti kansainvälistä yleisöä Tampereella. Osallistujista neljännes oli Suomen ulkopuolelta. Kaikki RockTrib-verkoston partnerit olivat ohjelmassa hyvin edustettuina. Kotimaisissa esityksissä pääpaino oli FIMECCin DEMAPP-, BSA- ja HYBRIDS-ohjelmien tuloksilla. Seminaariin liittyvä kurssi oli jatko-opintokelpoinen ja suunnattu erityisesti FIMECC Breakthrough Materials -tohtorikoulun opiskelijoille.

Kurssilla syvennyttiin ilmiöihin ja materiaaleihin

Professori **Staffan Jacobson** (Uppsala University) aloitti päivän kertauksella tribologian perusteista. Tribologia on monitieteellistä ja vaatii ymmärrystä fysiikasta, kemiasta, mekaniikasta, tekniikasta sekä luonnollisesti syvälistä tietoutta erityyppisistä materiaaleista ja niiden karakterisoinnista.

Pinnan karheus on olennainen pinnan tribologisiin ominaisuuksiin vaikuttava suure. Kuitenkin käytössä olevat pinnankarheusarvot harvoin kuvaavat riittävän hyvin pinnan luonnetta. Usein mikroskooppikuvat pinnasta ovatkin olennaisempia kuin pinnan Ra-arvo, joka toimii vain lisämääreenä. Lisäksi pinnalle muodostuva tribofilmi muuttaa alkuperäistä kontaktia nopeasti. Pinnankarheuden vuoksi kahden pinnan kontaktissa todellinen kontaktiala on paljon nimellistä alaa pienempi. Plastisessa kontaktissa materiaalin kovuus määrittää kontaktialan. Elastisessa kontaktissa alan määrittäminen on paljon haastavampaa ja siihen käytetään Hertzin yhtälöä. Käytännön kontaktitilanteet ovat kuitenkin haastavia yhdistelmiä plastisesta ja elastisesta muodonmuutoksesta. Tyypillistä kulumiselle luonnonkivikontaktissa ovat avoimet systeemit, joissa ympäristöllä on merkittävä osuus kulumiskontaktis-



sa ja kulumispinoilla on erityyppisiä abrasiivisia partikkeleita.

Professori **Mikael Olsson** (Dalar na University) muistutti esityksensä alussa, että kitka ja kulumisen eivät ole materiaaliominaisuuksia, vaan koko kulumissysteemin ominaisuudet vaikuttavat: materiaalin ominaisuudet, abrasiivin ominaisuudet, niiden välinen vuorovaikutus sekä kulumisympäristö. Esimerkkinä abraasiosta hän esitti kulumiskestävän teräksen ja kovametallin naarmutuskokeen timantti- ja kvartsikärjellä. Timanttikärjellä naarmutettaessa kovametalli kesti huomattavasti terästä paremmin ja myös kitkakertoimet olivat pienempiä. Kvartsikärki murtui terästä vasten nopeasti, kun naarmun edetessä kiilamainen muodostelma muodosti esteen sen etenemiselle. Sen jälkeen murtuminen jatkui samantyyppisenä pienemmässä mittakaavassa. Kovametallipintaa vasten kivi muodosti paremminkin tribofilmin eikä kovametalli osoittanut selviä merkkejä kulumisesta. Hän esitteli myös yleisesti kulutusosissa käytettävät materiaalit. Kulumiskestävässä teräksissä haasteena on standardoimattomuus. Eri teräsvalmistajilla on omat kovuusluokkiin pohjautuvat kauppa-merkkinsä, jotka kuitenkin voivat ominaisuuksiltaan ja koostumuksiltaan poiketa toisistaan huomattavasti.

Esa Vuorinen (Luleå University of Technology) keskittyi esityksessään porakruunujen erityyppisiin kulumisilmiöihin vaurioanalyysien kautta. Yhdellä porakruunulla voidaan porata viidestä metristä jopa sataan metriin. Porakruunujen kovametalliset nastat voivat murtua tai jopa irrota, kun teräs ympärillä kuluu. Ilmavirran aiheuttama turbulenssi saattaa myös aiheuttaa epätasaista kulumista. Porakruunujen sivuissa oli selviä merkkejä abraasiosta ja virtauskanavissa puolestaan virtaavan, hiekkanekaisen ilmavirran aiheuttamasta eroosiosta. Iskuliike aiheuttaa kiinnitysurissa pintaväsymistä ja säröilyä. Lisäksi oli havaittavissa kitkan aiheuttamaa paikallista pintakuumentumista.

Tribokorroosiossa kulumisen ja korroosio aiheuttavat yhteisvaikutuksen, joka yleensä on huomattavasti voimakkaampi kuin mitä kulumisen tai korroosio olisivat erillisinä aiheuttaneet. Professori **Nuria Espallargas** (NTNU) kuvasi useita tapauksia, joissa kulumisen lisää korroosionopeutta huomattavasti. Ongelmia saattaa syntyä putkistoissa, pumpuissa, tunneliporauksessa, merivesiympäristössä, mutta myös ihmiskehon varaosissa. Kokonaismateriaalihäviö voidaan ja-

kaa korroosion kiihdyttämään kulumiseen, mekaaniseen kulumiseen ja korroosioon. Tribokorroosion tutkiminen on haastavaa, sillä laboratorio-olosuhteissa erilliset korroosio- ja kulumiskoeket eivät anna riittävästi tietoa materiaalin käyttäytymisestä.

Terästen mikrorakenteella on merkitystä haastavissa kulumisolosuhteissa

Abrasiivinen ja iskuabrasiivinen kulumisen ovat haasteina kaivoksissa, mineraalien prosessoinnissa ja kivimateriaalien kuljetuksessa. Tutkija **Vilma Ratia** (TWC) raportoi tutkimustuloksiaan terästen kulumisesta mitattuna kolmella eri menetelmällä, jotka olivat impeller-tumbler iskuabrasiotesti, puristava murskain ja murskaava pin-on-disk abraasiotestilaitteisto. Nämä testimenetelmät pyrkivät mallintamaan kulumista todellisissa olosuhteissa ja abrasiivina käytetty luonnonkivi murskaantuu kokeiden aikana. Kovemmissa teräksissä leikkautuminen on suuremman roolissa, kun taas kovuudeltaan alhaisemmissa teräksissä pinta muokkautuu voimakkaasti ja kivi tarttuu pintaan kiinni. Sekä abrasiivisessa että iskumaisessa kontaktissa tapahtuu pinnan muokkauslujittumista, mikä saattaa vaikuttaa kulumisnopeuteen ja mekanismiin merkittävästi. Teräksen kovuuden vaikutus kulumiskestävyteen riippuu suuresti kontaktista.

Karbidittomien bainiittisten terästen (carbide free bainite, CFB) ferriittis-austeniittinen mikrorakenne on hyvin hienojakoinen. Rikastamoissa käytetyt erotustangot altistuvat käytössä voimakkaalle abrasiiviselle ja iskumaiselle kulumiselle. Esa Vuorinen tutki useiden eri CFB-teräksien ominaisuuksia ja kulumista sekä kenttäolosuhteissa kaivosseuloissa että laboratoriokokeissa. Kenttäkokeissa CFB-teräkset kesti-vät huomattavasti normaalisti käytössä ollutta karkaistua terästä paremmin. Tutkimuksen perusteella terästen pintakerroksessa tapahtuu muokkauslujittumista ja jopa faasimuutoksia TRIP-terästen tapaan. TWC:llä toteutettu kuivaeroosiotesti suurilla partikkeleilla tuotti samantapaisia tuloksia kenttätestien kanssa, mutta abraasiotestissä hiekkapaperia vasten pinnan muokkautumista ei saavutettu.

Mallinnus tuo lisäarvoa kulumistutkimukseen

Anssi Laukkanen (VTT) paneutui esityksessään kulumisprosessien ja niiden mikromekanismien mallinnuk-

seen. VTT:llä kehitetty ProperTune™ on materiaaliongelmien ratkaisun ja materiaalikehityksen menetelmäkokoisuus, joka perustuu laskennalliseen monitasomallintamiseen. Sen avulla voidaan ratkaista erityyppisten materiaalien suunnitteluun ja käyttöön liittyviä ongelmia, optimoida materiaaliratkaisuja sekä esittää digitaalisessa muodossa teollisten materiaalien käytettävyyttä ja soveltuvuutta todellisiin käyttöolosuhteisiin simuloinnin avulla.

Laukkanen esitteli useita esimerkkejä FIMECC DEMAPP- ja BSA-ohjelmissa tehdystä työstä. Laaja-alaisessa mallinnuksessa otetaan huomioon myös materiaalin mikrorakenne ja siinä tapahtuvat muutokset plastisessa ja elastisessa muodonmuutoksessa. Lisäksi on mahdollista mallintaa huokoisuuden, faasirajojen, murtumien ja muiden vastaavien epäjatkuvuuskohtien vaikutus. Myös abrasiivien ominaisuudet on tärkeä mallintaa, jos pyritään mallintamaan abrasiivista ja eroosiokulumista. Mitä tarkemmin materiaalin ominaisuudet pystytään määrittämään, sitä parempi laskennallinen malli mikrorakenteesta on mahdollista muodostaa. Mallinnus vaatii vankkaa kokeellista pohjaa ja lisäksi mallien varmistusta kokeellisella tutkimuksella. Mallinnus ei siis vähennä kokeellisen tutkimuksen tarvetta, vaan pidemminkin lisää sitä. Toisaalta mallinnus mahdollistaa myös rajojen ylittämisen ja normaalia yritys-erehdys -tyyppistä materiaalinvalintaprosessia nopeamman lähestymistavan. Esimerkiksi komposiittien ja hybridimateriaalien suunnitteluun mallinnus tuo kokonaan uuden lähestymistavan.

Ensimmäisen päivän päätteeksi tohtorikoulutettavat esittelivät posterinsa lyhyillä hissipuheilla ja iltaa jatkettiin rennoissa merkeissä viinilasillisten äärellä posterinäyttelyssä ja laboratorierokierroksilla. Parhaaksi posteriksi valittiin **Juuso Tervan** (TWC) posterin ”Effects of compression and sliding on the wear and energy consumption in mineral crushing”.

Seminaaripäivänä keskityttiin RockTrib-partnereiden tutkimuksiin

Seminaarin avasi TWC:n projektipäällikkö **Kati Valtonen**, joka esitteli puheenvuorossaan RockTrib-tutkimusverkoston ja sen toimijat. Verkoston tavoitteena on edistää pohjoismaista kulumistutkimusta ja vahvistaa pohjoismaisen tutkimustyön asemaa sekä EU:ssa että kansainvälisessä tutkimuskentässä. Pohjoismaissa meneillään oleva voi-

makas pyrkimys kallioperän luonnonvarojen hyödyntämiseen on tuonut mukanaan myös kulumistutkimuksen painottumista kaivosteollisuuden soveltuksiin. Kaikilla verkoston toimijoilla on pitkä kokemus kulumistutkimuksesta ja hyvin varustettu tutkimuslaboratorio. Tutkimustyön tavoitteena on kulumisen hallinta kulumismekanismien ymmärtämisen, testausmenetelmien kehittämisen, kulumisen mallintamisen ja simuloinnin ja luonnollisesti kulumiskestävien materiaalien ja ratkaisujen kehittämisen avulla. Toiminnan pitkän tähtäyksen tavoitteena on kulumiseen keskittyvän Nordic Centre of Excellence -huippuututkimusverkoston rakentaminen ja yhteisen tohtorikoulutuksen kehittämisen.

Tutkimustietoa kovametallien kulumisesta kallioporauksessa

Seminaarin kolme ensimmäistä esitelmää käsitteivät kovametallityökalujen kulumista kalli- ja tunneliporauksessa. Professorit **Staffan Jakobsson** ja **Mikael Olsson** tarkastelivat kovametallien kulumista kallioporauksessa kuluneiden komponenttien mikrorakennetutkimusten ja mikroanalysoinnin avulla. Voimakkaiden iskujen aiheuttama hyvin paikallinen ja lyhytkestoinen lämpötilan nousu riittää sulattamaan sekä kvartsin että kovametallin sideaineen kobolttin. Sekä kiviaineksen sekoittumisessa kovametallin sideaineeseen että sulaneen kiviaineksen tarttumisessa kovametallin pintaan syntynyt ”komposiitti”kerros toimii kuluvana kerroksena työkalun pinnalla. Kovametallin karbidipartikkeleissa havaittiin kulumista plastisen muodonmuutoksen, murtumisen ja matriisista irtoamisen välityksellä. Kulumistilannetta simuloivissa naarmutuskokeissa todettiin kiviaineksen siirtymisen graniitista kovametallin pintaan alkavan jo ensimmäisen kontaktin aikana huoneenlämpötilassa. Siten graniitti vaikuttaa käyttäytyvän kontaktitilanteessa varsin sitkeästi. Kulumistilanne on puhtaaseen abraasiokulumiseen verrattuna huomattavasti monimutkaisempi eikä työkalumateriaalin kovuuden rooli kulumiskestävyyden muodostumisessa ole niin suuri kuin on ajateltu.

Vanhempi tutkija **Alexandre Kane** (SINTEF) käsittelee esityksessään suurihalkaisijaisten tunneliporien kovame-

HARD ROCK

TRIBOLOGY COURSE AND SEMINAR



Kahvitaukojen aikana vaihdettiin vilkkaasti kokemuksia ja mielipiteitä. Henkilöt vasemmalta Kati Valtonen (TWC, selin), Mikael Olsson (DU), Helena Ronkainen (VTT) ja Staffan Jakobsson (UU).

tallisten leikkuuterien kulumisen enustamista mallintamisen ja simuloinnin keinoin. Käynnissä olevassa SINTEFin ja yritysten laajassa yhteishankkeessa (NextDrill) mallinnetaan sekä työkalumateriaalit, työkalurakenne, kulumismekanismit että porattava kalliomateriaali ja sen murtumiskäyttäytyminen. Kunnianhimoisena tavoitteena on luoda kulumistilanteen numeerisen simuloinnin avulla elinikäennuste käytettäville työkaluille ja optimoida sekä työkalumateriaalit että työkalurakenne kulloiseenkin porattavaan materiaaliin parhaiten soveltuviksi.

Korkeita lämpötiloja ja korroosiotakin mukana kulumisessa

Apulaisprofessori **Jens Hardell** (Luleå University of Technology) selvitti tutkimustyössään korkean lämpötilan vaikutusta abrasiiviseen kulumiseen työkaluteräksissä ja ferriittis-perliittisessä booriteräksessä korkean lämpötilan (R.T. – 800°C) kumipyöräabraasiolaitteistolla. Korkeissa lämpötiloissa kulumistilanne mutkistuu, kun mukaan tulevat mm. materiaalin pehmeneminen, terminen väsyminen, diffuusio, hapettuminen ja mikrorakennemuutokset. Matalissa lämpötiloissa aina 500°C asteeseen saakka kulumisnopeus kasvoi vain lievästi lämpötilan noustessa ja pääasiallisena kulumismekanismina ollut abrasiivipartikkelien kyntäminen sekä lastuaminen lisääntyivät lämpötilan mukana. Yli 600°C asteen lämpötiloissa kulumismekanismi muuttui, kun kuluvaan pintaan muodostui mekaanisesti sekoittunut kerros teräkses-

tä ja siihen hautautuneista kuluttavista partikkeleista. Kerros ei kuitenkaan pienentänyt kulumisnopeutta, vaan ominaiskulumisnopeus (kulunut materiaalitylätavuus/käytetty energia) kasvoi lämpötilan mukana molemmissa tutkituissa terästyypeissä.

Professori **Nuria Espal-largas** simuloi tutkimustyössään suurihalkaisijaisten tunneliporien hiiliteräksisten leikkuuterien kulumista kalli- ja maaperäpölyssä (TMB) kloridipitoisessa ympäristössä. Laboratoriotutkimusmenetelminä olivat tappikulutus (pin-on-plate) ja kumipyöräabraasiokokeet erityyppisissä vesiympäristöissä. Kokeissa todettiin hiiliteräksen kulumisnopeuden kasvava kloridipitoisuuden mukana ja saavuttavan maksiminsa kloridipitoisuuksilla, jotka ovat lähellä meriveden arvoja. ”Normaalien” abraasiokulumismekanismien lisäksi havaittiin pistesyöpymätyyppisen materiaalihäviön lisääntyvän kloridipitoisuuden mukana. Tunneliporauksessa käytetyt lisäaineet saattavat merkittävästi kasvattaa korroosionopeutta, ellei niitä valita oikein.

Uusia testausmenetelmiä ja pinnoitteiden kulumista

Tutkija **Juuso Terva** (TWC) esitteli kehittämänsä, leukamurskaimissa esiintyvän kulumisen tutkimiseen soveltuvan testauslaitteiston, jonka avulla tehtävään tutkimukseen tarvitaan ASTM G 81–83 -standarditesteihin verrattuna huomattavasti pienempi määrä murskattavaa kiviainesta pienemmän näytteen ansiosta. Laitteistossa voidaan säätää leukojen puristavan ja liukuvan murskausliikkeen suhdetta, joka mahdollistaa kiviaineksen murskaamiseen ja leukojen kulumiseen käytettyjen energioiden erottamisen toisistaan koetuloksissa. Kokeissa todettiin, että murskattavan kiviaineksen koetilanteen jälkeinen kokojakauma ei merkittävästi muutu liukumisliikkeen määrän lisääntyessä. Sen sijaan liukumisliikkeen kasvu nopeuttaa murskausprosessia, mutta kasvattaa samalla murskauksen tarvittavaa energiaa ja lisää liukuvan leuan kulumista. Kulumisnäytteiden mikrorakennetutkimuksissa todettiin voimakasta plastista muodonmuutosta sekä kiviaineksen hautautumista tutkitun rakenneteräksen pintaan.

Tutkija **Richard Waudby** (VTT ja The University of Sheffield) kertoi

elastomeerien, termisesti ruiskutettujen karbidi- ja bori-dipinnoitteiden sekä ultralujien terästen kestävydestä iskumaisia kuormituksia vastaan. Tutkimusongelmaa oli lähestytty sekä laboratoriokeilla että simuloimalla iskukohtaan muodostuvia jännitysjakautumia numeerisesti. Elastomeereissa tapahtuu iskun ansiosta voimakasta palautuvaa muodonmuutosta, joka absorboi suuren osan iskun energiasta ja tuottaa varsin hyvän kestävyden toistuvia iskuja vastaan. Pintaan iskeytyvän partikkelin geometria vaikuttaa voimakkaasti iskukohtaan muodostuviin jännityksiin. Termisesti ruiskutettujen pinnoitteiden kohdalla todettiin, että ne kestävät varsin hyvin pintaan kohdistuvia kohtisuoria iskuja, mutta vinosti kohdistuvien iskujen aiheuttama leikkausjännityskomponentti aiheuttaa pinnoitteen irtoamista, murtumista ja nopeampaa kulumista. HVOF (High Velocity Oxyfuel) -ruiskutetuilla pinnoitteilla saatiin parempia kestävyksiä kuin HVAF (High Velocity Air Fuel) -ruiskutetuilla pinnoitteilla.

Tohtori **Mike Davis** (Micro Materials Ltd) kertoi nanokovuus- ja nanoiskumittausten käytöstä kovametallien sekä pinnoitettujen kovametallien kulumiskestävyden arvioinnissa. Nanokovuusmittauksessa saatavasta voima-painumakäyrästä saadaan määritetyksi mitattavan materiaalin ns. plastisuusindeksi, jonka avulla voidaan arvioida materiaalin kulumiskestävyttä mm. lastuavan työstön olosuhteissa. Iskumaisessa kuormituksessa (esim. jyrästä tai katkeava lastuminen sorvauksessa) plastisuusindeksin kasvaminen parantaa kulumiskestävyttä, kun terämateriaalin kovuus on riittävä. Nanoiskumittausten avulla voidaan mitata materiaalien dynaamista kovuutta ja väsymistä, jotka korreloivat varsin hyvin terämateriaalien kestävyden kanssa eroosion sekä jatkuvan suurnopeustyöstön olosuhteissa.

Tutkija **Niko Ojala** (TWC) esitteli TWC:ssä kehitetyn eroosiotutkimuslaitteen, jossa voidaan käyttää merkittävästi suurempia kuluttavia partikkeleita kuin perinteisissä eroosiotesteissä. Testeissä voidaan säätää näytteiden nopeutta (max. 20 m/s) ja kuluttavien partikkelien kokoa aina 10 millimetriin saakka. Pyörivään akseliin neljälle eri tasolle kiinnitettyjen näytteiden kokoa ja geometriaa voidaan vaihdella ja testejä voidaan tehdä joko kuiva- tai liete-eroosio-olosuhteissa käytännön sovelluskohteen tarpeiden mukaisesti. Laitteistolla tehdyissä liete-eroosiokeksissä pienillä (alle 1 mm) eroosiopartikkeleilla tutkitut polymeeripohjaiset materiaalit kestivät kulumista paremmin kuin kulumiskestävät teräkset, mutta tilanne kääntyi päinvastaiseksi partikkelikoon suurentuessa yli kahden millimetrin. Voimakkaassa liete-eroosiossa, kun lietteessä oli 20 p-% 8–10 mm graniittipartikkeleita, kovahitsauspinnoitteet kestivät paremmin kuin työkaluteräkset, jotka puolestaan olivat tutkittuja kulumiskestäviä teräksiä parempia.

Kulumistutkimus ja -seminaarit jatkuvat

Tulevaisuudessa yhteistyö RockTrib-verkoston puitteissa laajenee ja syvenee yhteisten tutkimusteemojen ympärillä. Seuraava merkittävä yhteispohjoismainen alan konferenssi on Hämeenlinnassa Aulangolla vuonna 2016 järjestettävä NordTrib 2016. Vuonna 2015 TWC järjestää kansainvälisen kulumisseminaarinsa yhteistyössä Suomen Tribologyyhdistyksen kanssa. Teemana ovat teollisuuden kulumishaasteet. ▀

Lisätietoja Kati Valtoselta, kati.valtonen@tut.fi



Nordic know- how since 1893

forcit.fi



FIMECC LIGHT -ohjelman loppuseminaari Hämeenlinnassa

Kevyet ratkaisut kantavat huipulle

FIMECC eli kone- ja metalliteollisuuden strategisen huippuosaamisen keskittymä (SHOK) on innovaatioyrittäjä, joka yhdistää teollisuuden näkemysten tulevaisuuden kilpailukyvyyn lähteistä ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten tutkimusosaamisen. Tällä hetkellä FIMECCin tutkimusvolyyymi on noin 430 miljoonaa euroa. Sen ohjelmassa on mukana lähes 200 organisaatiota ja yli 2 200 henkilöä. Vuosina 2009–2014 toteutetun FIMECC LIGHT -ohjelman loppuseminaari järjestettiin 21.10.2014 Sokos Hotel Vaakunassa Hämeenlinnassa.



Mari Lindgren Outotecistä kertoi keveiden rakenteiden mahdollisuuksista prosessi- metallurgisissa sovelluksissa.

Light and Efficient Solutions (LIGHT) on vuosina 2009–2014 toteutettu FIMECC Oy:n tutkimusohjelma, joka on tähän asti uusiin keveisiin materiaaliratkaisuihin sekä niihin liittyvien uusien valmistustekniikoiden kehittämiseen ja sovelluksiin prosessi-, energia-, koneenrakennus- ja rakentamisteollisuudessa. Erityisesti ohjelmassa on etsitty ratkaisuja, joilla voidaan vähentää tuotteiden koko elinkaaren aikana syntyviä ympäristövaikutuksia. Ohjelmassa oli kaikkiaan viisi tutkimusteemaa ja 18 erillistä projektia, joihin osallistui 11 yritystä ja neljä tutkimuslaitosta. Ohjelman budjetti oli noin 21 M€ ja sen päärahoittajina olivat Tekes sekä osallistuvat yritykset.

Hämeenlinnan loppuseminaarissa käytiin läpi ohjelman tulossatoa pääasiassa ohjelman yritysten tulosesimerkien kautta. Myös ohjelman tieteelliset tulokset ovat vaikuttavia. Ohjelman hankkeissa on toistaiseksi valmistunut yli 70 tieteellistä julkaisua. Valmistunut tai valmistumassa on yhteensä 37 diplomaattista, 9 väitöskirjaa ja 10 patenttia.

Läpimurtoteräksät tekevät tuloaan

Läpimurtomateriaalit (Production and properties of breakthrough materials) käsiteltiin ohjelman viidestä tutkimus-

teemasta ensimmäisenä. Tekniikan tohtori **Juho Talonen** (Outokumpu Oy) aloitti kertomalla uuden sukupolven lujien ruostumattomien terästen kehitystyöstä. Trendinä on nikkeli- ja nikkelipitoisuuden alentaminen tinkimättä lujuus-sitkeysyhdistelmästä tai ruostumattomuudesta, sillä nykyisellä nikkelin hinnalla 8 % nikkeli- ja nikkelipitoisuus muodostaa jopa puolet ruostumattoman teräksen raaka-ainekustannuksista.

Ruostumattomien terästen käsitteilyä jatkettiin **Suvi Papulan** (Aalto-yliopisto) esityksessä matalanikkelisten ruostumattomien terästen muodonmuutosmekanismeista sekä vetyhaurastumisesta. **Anna Kisko** (Centre for Advanced Steel Research CASR, Oulun yliopisto) kertoi esityksessään korkeamanganisen austeniittisen ruostumattoman teräksen raakoon hienontamiseen tähtäävästä reversiokäsittelystä.

Hankkeissa saatiin runsaasti uutta tietoa seostuksen, muokkauksen ja muodonmuutosmekanismien vaikutuksista austeniittisen ruostumattoman teräksen mikrorakenteeseen ja ominaisuuksiin, reversiokäsittelystä ja raakoon stabiloinnista seostuksen avulla sekä raerajojen ominaisuuksien räätälöinnistä. Mangaaniseostuksen vaikutus korroosio-ominaisuuksiin

tunnetaan nyt paremmin ja lujien ruostumattomien terästen rasitteena olleen vetyhalkeilun torjuntaan saatiin uusia työkaluja. Kaiken kaikkiaan Outokummulle muodostui hankkeen tuloksena vahva osaamisalusta ja uusien matalanikkelisten austeniittisten ruostumattomien terästen seostuskonsepteja, joita voidaan hyödyntää tulevaisuuden lujien terästen kehityksessä.

Jarkko Vimparin (SSAB Europe) ja **Mahesh Somanin** (CASR, Oulun yliopisto) esityksissä tarkasteltiin ultralujien ja kovien suorasammutusterästen kehitystyötä. Suorasammutuksen jälkeisellä hiilen erkautus (carbon partitioning)-käsittelyllä saadaan rakenteeseen mukaan päästömartensiittisiä ja bainiittisiä faaseja sekä stabiloitua jäännösausteniittia, joiden yhdistelmä tuottaa poikkeuksellisen korkean lujuus-sitkeysyhdistelmän hitsattavuuden turvaavalla hiilipitoisuudella. Uuden käsittelyn mukaisten ultralujien terästen odotetaan tulevan tuotantoon 2–4 vuoden kuluessa.

Vertailuesimerkkinä ultralujien terästen tuottamista hyödyistä Jarkko Vimpari käytti maansiirtoauton kuormalavaa. Verrattuna perinteisiin suunnittelu-, materiaalin valinta- ja valmistuskäytäntöihin ultralujien terästen

käytöllä saavutetaan yli 40 prosentin painonsäästö samalla, kun valmistukseen tarvittavien osien lukumäärä putoaa neljännekseen, polttoleikkauspituus ja tarvittavien särmäysten lukumäärä puolittuvat ja hitsausauman pituus laskee kahteen kolmannekseen. Valmistuksen tuottavuuden kasvu esimerkiksi oli luokkaa 20 %. Euroina lujien terästen tuottaman hyödyn arvioitiin olevan ajoneuvoa kohti vuositasolla noin 2 200 euroa. Ajoneuvon elinikäikaisten CO₂-päästöjen pienenemisen arvioitiin olevan noin 6,1 tonnia.

Uudet materiaalit tuovat mukanaan uusia valmistustekniikoita

Ohjelman toisen tutkimusteeman (Novel manufacturing technologies) tuloksia esiteltiin kolmessa esityksessä. **Mikko Peltonen** (Aalto-yliopisto) kertoi uusien ultralujien terästen (Optim 700 MC Plus ja Optim 900 QC) hitsauksessa muodostuvista jäännösjännityksistä ja muodonmuutoksista sekä hitsattavuudesta perinteisillä menetelmillä. Jännitysten ja muodonmuutosten havaittiin lisääntyvän teräksen lujuuden kasvaessa hitsausparametreista riippuvalla tavalla. Perinteisin menetelmin tapahtuvassa hitsauksessa tyypillinen piirre oli HAZ-vyöhykkeen pehmeneminen, jonka suuruus riippui niinkään hitsausparametreista ja -menetelmästä. Tutkituista hitsausmenetelmistä MAG-hitsaus todettiin parhaiten soveltuvaksi lujien terästen hitsaukseen. Levyjen päittäisliitoksissa ainepaksuudet 6 millimetriin saakka voidaan hitsata ilman juuritukea, mutta 6 mm:n paksuuksilla tarvitaan ilmarako. Suuremmilla ainepaksuuksilla tarvitaan sekä juurituki että ilmarako.

Sami Nummela (SSAB Europe) esitteli yrityksen ja tutkimuspartnerien toteuttamissa tutkimus- ja kehityshankkeissa saatuja tuloksia lujista teräksistä laserhitsaamalla valmistettujen kennolevyrakenteiden sekä teräs-polymeri-hybridirakenteisten sandwich-paneelien tuotannossa. Kennolevyrakenteiset ballistiset suojausmateriaalit, kulumista kestävät kuljetuskonttilattiat sekä yhdistettyä liimausta ja clinch-bonding-tekniikkaa käyttäen valmistetut sandwich-paneelit rakennusteollisuuden tarpeisiin ovat hankkeiden tuloksena syntyneitä uusia tuotteita.

Jyrki Vuorinen (TTY Materiaaliopin laitos) tarkasteli esityksessään materiaalien välisiä liitospintoja polymeeri-metallihybridimateriaaleissa. Epoksi-metalliliitoksissa on parhaimmillaan

päästy lujuuksiin, joissa liitos kuormitettaessa myötä metallin puolelta. Liitospintojen esikäsitteilyllä, hybridimateriaalia valmistettaessa syntyvillä sisäisillä jännityksillä sekä testauslämpötilalla on tutkimuksen perusteella merkittävä vaikutus syntyvien liitosten lujuuteen ja sitkeysikäytymiseen epoksi/ruostumaton teräs -liitoksissa. Liitosten ominaisuuksia on monien vaikuttavien tekijöiden vuoksi vaikea ennustaa mallintamisen kautta ja siksi tarvitaan lähellä todellista käyttötilannetta olevia testejä liitosten ominaisuuksien luotettavaksi mittaamiseksi.

Uusia suunnittelusääntöjä tarvitaan

Kolmannen tutkimusteeman (Innovative design solutions) tuloksia käytiin seminaarissa läpi neljässä esityksessä. **Ilkka Valkonen** (SSAB Europe) tarkasteli ultralujan teräksen todellisen kuormankantokapasiteetin määrittämiseen kehitettyä menetelmää. Tulosten mukaan FEM-mallinnuksen ja simuloinnin avulla voidaan määrittää hitsatun rakenteen kuormankantokyky luotettavasti, kun materiaaliparametrit ja rakenteen vaurioitumiskriteerit määritetään lovetuilla koesauvoilla suoritettujen testien tuloksista. Metso Mineralsin **Risto Sutti** tarkasteli leukamurskaimen liikkuvan leuan muuttamista suljetusta kotelarakenteesta avoimeksi, keernattomasti valettavissa olevaksi rakenteeksi ja siihen liittyviä suunnitteluprosesseja. Suunnittelutyöhön kehitettiin uusi työ nopeuttava ohjelmistomoduuli, jonka antamat tulokset varmistettiin FEM-analyysin avulla. Uuden muotoilun avulla leuan muodonmuutoksiin kuluva energiaa saatiin pienennetyksi ja murskausprosessia tehostetuksi painonsäästön ja lisääntyneen väsymiskestävyyden ohella.

Aalto-yliopiston **Raimo von Herten** esitteli leukamurskaimen dynaamista mallia ja sen avulla tehtyä murskaustapahtuman simulointia. Simuloinnin avulla voidaan mm. optimoida murskaimen tasapainotusta ja pienentää suurten lohkeiden murskauksessa rakenteisiin kohdistuvia jännityshuippuja. Samoin voidaan optimoida murskaimen alustakumien häviökerron siten, että murskaimen siirtymät ja tukivoimat pienenevät merkittävästi, mutta kumien lämpötila ei nouse liikaa käytössä. Tuloksilla on suuri merkitys tulevaisuuden murskaimien suunnittelussa.

Tuomas Skriko Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta kertoi hit-

sauksessa käytetyn vaaputustekniikan vaikutuksesta poikittaissuunnassa kuormitetun Optim 960 QC -teräksen pienaliitoksen väsymiskestävyyteen. Tuloksia määritettiin sekä kokeellisesti että FEM-mallinnuksen avulla. Vaaputustekniikalla voitiin korkealaatuisen sauman väsymiskestävyyttä merkittävästi lisätä hitsin geometriasta riippuen ja kestävyys määräytyi pitkälti mur-tuman ydintymisvaiheen perusteella. Kokeelliset ja laskennalliset väsymistulokset vastasivat keskimäärin hyvin toisiaan poikkeamien esiintyessä lähinnä pienten ja suurten väsymiskestävyyksien alueella. Pienillä kestävyyksillä kokeelliset arvot olivat laskettuja arvoja pienempiä tilanteen muuttuessa päinvastaiseksi suuremmilla kestävyyksillä.

Ympäristöjalanjälki tarkastelussa

Neljäs tutkimusteema (Environmental footprint) paneutui tuotantoon ja tuotteisiin liittyvien ympäristövaikutusten arviointiin. **Arto Huuskonen** (Metso) esitteli Metsossa käytettäviä kestävä kehityksen mittareita ja niihin liittyviä käytäntöjä ja haasteita. Kestävän kehityksen arviointia ja edistämistä toteutetaan ja raportoidaan koko arvoketjussa alihankkijoista omaan tuotantoon ja tuotteiden käyttöön saakka. Käytössä olevista mittareista ja työkaluista valitaan päätöksentekoa parhaiten tukevat yhdistelmät. Suurimmat haasteet liittyvät kerätyn tiedon saantiin ja sen oikeellisuuteen sekä arvoketjujen monimutkaisuuteen.

Sami Nummela (SSAB Europe) tarkasteli elinkaariajattelun hyötyjä ja niiden tekemistä näkyviksi asiakkaille. Kilpailukyvn varmistamiseksi omien tuotteiden elinkaariajatteluun perustuva arvo tulee tehdä yksilöllisesti näkyväksi kaikille arvoketjun osapuolille. Elinjakson aikana tuotteeseen liittyvät välittömät ja kumuloituvat hyödyt samoin kuin tuoteinvestoinnin takaisinmaksuaika tulee kyetä esittelemään asiakkaalle. Ympäristövaikutusten totuudenmukainen esittäminen sekä paikallisesta että globaalista näkökulmasta on tarpeen. Asiakkaalle tulee myös kertoa, miten hän voi hyödyntää tuotevalmistajan elinkaarianalyysin tuloksia omassa markkinoinnissaan.

Aalto-yliopiston **Nani Pajunen** käsittelee esityksessään kierrätysnäkökulman huomioon ottavaa tuotesuunnittelua. Hän korosti voimakkaasti suunnittelun varhaisessa vaiheessa tehtävien päätösten suurta vaikutusta tuotteen

kierrätettävyyteen. Aalto-yliopiston ja yritysten yhteishankkeessa on mm. tehty LCA (Life Cycle Assessment)-analyysia Metson kivenmurskaimille sekä painon keventämisen mahdollistavia, lujien terästen käyttöön perustuvia suunnitteluratkaisuja kuljetuskalusteollisuudelle. Hankkeen tuloksena on myös julkaistu opaskirjoja LCA-ajattelun käyttämiseen tuotesuunnittelussa ja liiketoiminnan kehityksessä sekä useita opinnäytetöitä ja tieteellisiä julkaisuja.

Esimerkkejä keveiden rakenteiden mahdollisuuksista

Viidennen tutkimusteeman (Low-density material solutions) puitteissa oli kehitetty keveiden materiaalien

käyttöön perustuvia ratkaisuja. Tämän ohjelmaosion avasivat professorit **Olli Saarela** (Aalto-yliopisto) ja Jyrki Vuorinen tutkimusteeman yleiskatsauksella. Teemaan osallistui hankkeiltaan kaikkiaan viisi yritystä ja kaksi tutkimuslaitosta. Hankkeet keskittyivät kuitulujitetujen komposiittirakenteiden valmistuksen ja käyttöominaisuuksien kehittämiseen vaativissa toimintaympäristöissä. Hankkeiden tuloksina on tähän mennessä syntynyt kahdeksan tieteellistä julkaisua, yksi väitöskirja (toinen loppusuoralla), neljä patenttia/patenttihakemusta, yhdeksän diplomi- ja viisi kandidaattityötä.

Rainer Bergström ja **Maija Hoikanen** (Ahlström Glassfibre Oy) ker-

toivat Ahlströmin tutkimusprojektissa syntyneestä uudesta tuotteesta eli tuulivoimalan siipirakenteen komponentista, jossa käytetään uudenlaista patentoitua lujitetekniikkaa. Lujite- ja komponentin valmistustekniikka ovat sovellettavissa myös muiden vaativien komposiittirakenteiden tuottamiseen. Hankkeessa kehitettiin myös kudottuja kolmiulotteisia lujiterakenteita ja niihin perustuvien komponenttien valmistustekniikoita. He arvioivat myös SHOK-hankkeiden hyötyjä ja kehityskohteita yrityksensä näkökulmasta.

Outotecin **Mari Lindgren** kertoi keveiden rakenteiden mahdollisuuksista prosessimetallurgisissa sovelluksissa. Kasvavien yksikkökokojen ja laihempien malmioiden hyödyntämisen myötä yhdeksi rajoittavaksi tekijäksi on nousemassa reaktorisäiliöiden koko. Outotec on kehittämässä yhdessä Aalto-yliopiston ja TTY:n sekä Tampere Wear Centerin kanssa uutta tornimaista reaktorikonseptia, jossa hyödynnetään hydrostaattista painetta. Hybridirakenteinen, betonista ja kuitulujitetusta polymeerikomposiittista rakennettava reaktori mahdollistaa suuremman reaktorikoon, merkittävästi pienemmän sekoitusenergian kulutuksen, suuren kiintoainepitoisuuden sekä nopeamman reaktiokinetiikan ja hapen suuremman tehokkuuden. Hankkeessa tutkittiin lisäksi komposiittimateriaalien pitkäaikaiskestävyyttä prosessiolosuhteissa sekä sekoitinkomponenttien eroosiokulumista.

FIMECCin materiaalitekniikan ohjelmat jatkuvat

LIGHT-ohjelma on toinen kahdesta vuonna 2014 hyvin tuloksin päättyvästä FIMECCin materiaalitekniikan ohjelmasta. Ohjelmat ovat saaneet jo seuraajat vuonna 2014 käynnistyneistä BSA (Breakthrough Steels and Applications)- ja HYBRIDS (Hybrid Materials)-ohjelmista, joiden nimet jo kertovat siitä, millaisiin aiheisiin uudet ohjelmat keskittyvät. Ohjelmien etenemistä ja tuloksia seurataan mm. niiden ja koko FIMECCin vuosiseminaareissa ja Materia-lehti tulee omalta osaltaan osallistumaan niiden raportointiin. ▴

LIGHT-OHJELMAN LOPPURAPORTTI TULLAAN LATAAMAAN [HTTP://HIGHTECH.FIMECC.COM/](http://hightech.fimecc.com/) -SIVUSTOLLE JA PAINETTU KIRJA ON SAATAVISSA FIMECC OY:STÄ MARIKA MOILASELTA, 040 840 8790, MARIKA.MOILANEN@FIMECC.COM. ▴

HARD ROCK studies
research

oulumining.fi
Oulu Mining School

Ti
Fe
Ag
Cu
Cr
Au
Ni

Opiskele kaivannaisalaa Oulun yliopistossa:
MALMIGEOLOGIA
MAAPERÄGEOLOGIA
GEOKEMIA
GEOFYSIIKKA
KAIVOSTEKNIikka
RIKASTUSTEKNIikka

Hae! www.yliopistohaku.fi

OMS OULU MINING SCHOOL

Terästeollisuus haasteiden edessä -juhlaseminaarin antia

POHTOssa 15.10.2014 järjestetyssä seminaarissa Vuorimiesyhdistyksen metallurgit halusivat kunnioittaa eläkeikää lähestyvän TKT Niilo Suutalan mittavaa elämäntyötä. Hän on ollut keskeinen vaikuttaja Tornion Terästehtaan kehittämisessä nykyiseen laajuuteensa.



POHTOn Niilo Suutalan kunniaksi järjestämä juhlaseminaari 'Terästeollisuus haasteiden edessä' veti paikalle yli 60 osanottajaa.

Opintielle

Niilo Suutala syntyi vuonna 1951 Keski-Pohjanmaalla Ylivieskassa ja vietti lapsuutensa Raudaskylässä, missä koulumatka oli lyhyt, kolme minuuttia jalan taitettuna. Vaikka hän onkin juuriltaan täysin eteläpohjalainen, puuttuvat hänen luonteestaan työtovereiden mukaan eteläpohjalaisille ominainen paatos ja uhoaminen. Keski-Pohjanmaalla varttuneena hänessä on ripaus paikallista asennetta, jossa väitetään sanomisen ja tekemisen olevan lähempänä toisiaan kuin missään päin muualla Suomessa.

Niilo oli jo nuorena kiinnostunut tekniikasta, mihin maaseutu ympäristö tarjosi 50-luvulla oivat mahdollisuudet. Perhealbumin kuvassa hän istuu mummolan traktorin ohjaimissa jo kolmivuotiaana. Lähteminen insinöörin uralle ei kuitenkaan ollut itsestään selvyyttä, sillä suvun perinne oli tulla papiksi tai opettajaksi. Lääkäriksikin kannusti lähipiiri ryhtymään.

Mutta kiinnostus matematiikkaan ja fysiikkaan vei kuitenkin voiton ja Niilo lähti Oulun yliopistoon opiskelemaan

teknillistä fysiikkaa. Opinnot edistyivät ripeästi ja päättyivät väitökseen vuonna 1982 aiheesta *Solidification Studies on Austenitic Stainless Steels*. "Opinnot päättyivät tähän, koska pitemmälle ei voinut mennä", toteaa Niilo tänään. Senkin jälkeen tieteellisiä artikkeleita syntyi tiuhaan tahtiin parikymmentä. Huippua edustaa austeniittisen teräksen hitsin jäähmettymistä koskeva artik-



Tekniikka kiinnosti jo nuorena. Niilo mummolan traktorin ohjaimissa kolmevuotiaana.

keli, johon on viitattu muiden tutkijoiden julkaisuissa yli kaksisataa kertaa. Se lienee ylitsekäymätön luku hitsausmetallurgian alueella Suomessa.

Teollisuusura urkenee

Outokummun Tornion tehtaalle Niilo rekrytoitiin tutkimusinsinööriksi vuonna 1982. Titteli vaihtui parin vuoden päästä vanhemmaksi tutkijaksi ja vuodet 1987–1990 hän toimi tehtaiden tuotekehitysjohtajana. Hänen austeniittisten terästen jäähmettymisosaamistaan hyödynnettiin mm. hitsauksen ja jatkuvan valun kehittämisessä teräksen koostumusta optimoimalla. Huippua oli, kun Torniossa onnistuttiin valamaan jvkoneella 6 % molybdeenia sisältävää terästä Polarit 778 ennen kuin Avesta kykeni samaan. Teknologian laboratorio oli hänen aikanaan ahkerassa käytössä kehitystyössä ennen tuotantomittakaavan kokeita.

Yleisjohtolliset tehtävät kutsuivat vuonna 1991, jolloin Niilo siirtyi kylmävalssaamon johtajaksi. Tuona aikana kylmävalssaamo (nykyinen kylmä-

valssaamo nro 1) laajeni ”lopulliseen” kokoonsa. Tavoite ei ollutkaan turhan vaatimaton, vaan haaveena oli rakentaa maailman paras kylmävalssaamo. Teknologian seuranta oli tiivistä ja kilpailijoiden tehtailla käytiin aina, kun siihen tarjoutui mahdollisuus.

Vuonna 1998 Niilo nimitettiin liiketoimintayksikön johtajaksi eli käytännössä Tornion tehtaitten pomoksi. Kombinaatti oli silloin tilanteessa, jossa tuotantoa ei voitu enää laajentaa pulonkauloja avaamalla, vaan oli avarrettava koko tuotantoketjua, jos mieli kasvaa. Tältä pohjalta syntyi projekti Tupla eli terästuotannon kaksinkertaistaminen.

Markkinoista ei juuri huolta kannettu, sillä ajateltiin, että maailmalle kyllä mahtuu kaikki, mitä Torniossa saadaan tehdyksi. Marginaalit olivat ohenemassa kiinalaisten rynnissä markkinoille. Kilpailukyky oli turvattava soveltamalla parasta tekniikkaa ja ottamalla mallia kilpailijoista. Tämän henkijäämisstrategian uskottiin toimivan, kun koneita ajetaan täysillä, jolloin yksikkökohtaiset kustannukset saadaan painetuksi kilpailukykyiselle tasolle. Rakentamisen huippusaavutuksista voidaan mainita mm. maailman tehokkain VKU+AOD, integroitu valssaaja ja hehkutuslinja RAP 5 (nopeus 150 m/min) ja kuumavalssaamon laajennus semitandemiksi.

Tuota aikaa Niilo muistelee kaiholla, sillä hän näki, miten teknologian kehittäminen sysäsi liikkeelle muitakin kehityshankkeita. Tuottavuusvajetta on hänen mielestään vaikea korvata muulla erinomaisuudella, jos perusteknologia on vanhentunutta tai väärää. Investointien onnistumisessa on oikea ajoitus ensiarvoisen tärkeä. Hankaluutena kuitenkin on, että se on yleensä nähtävissä varmuudella vasta jälkikäteen.

Kutsu Espoon pääkonttorille tuli vuonna 2005, jossa vastuulle tuli aluksi konsernin tuotannollinen toiminta, sitten putkituotteet ja vuodesta 2006 lähtien konsernin T&K ja teknologinen kehitys. Siinä ominaisuudessa Niilo joutui lähtemään lyhyellä varoitusajalla aina sinne, missä hyvää miestä tarvittiin. T&K-johtajana hän joutui vääntämään paljon kättä ruotsalaisten kanssa, jotka ovat kovia ’diskuteeraamaan’ ja ylpeitä omasta osaamisestaan.

Viimeisin Niilon suurhanke, ”rehellinen työ”, niin kuin kollegat virnuilivat, oli ferrokromin tuotannon kaksinkertaistaminen eli ns. F3-projekti. Projektiin kuului muun muassa maailman suurimman ferrokromiuunin rakentaminen Tornioon. Projekti, jonka kustannusarvio oli 440 miljoonaa euroa,



Ylivieskan miehet tehtaan portilla Torniossa. Oikealla Niilo Suutala, keskellä Eero Rättyä ja vasemmalla Ari-Pekka Taipale. (Kalajokilaakso-lehden numero 26.5.2004. Toimittaja Kaisa Hietala.)

valmistui etuajassa ja sen kustannukset jäivät alle budjetoidun. Komea sulka Niilon hattuun, vaikka hän mielellään jakaakin menestyksen tehokkaan projektioorganisaation kanssa.

Viime aikoina Niilo on touhunnut edelleen teknologian parissa. Fuusio Inoxumin kanssa vaatii erilaisten intressien yhteensovittamista, missä mielenkiintoisia tehtäviä piisaa kokeneelle teollisuusmiehelle.

Liiketoimintaympäristö – Euroopan haasteet

Ruostumaton teräs on elintasometalli, jonka kulutus kasvaa elintason kohotessa. Megatrendien tukeman kasvun ennakoidaan jatkuvan globaalisti 4–5 %:n vuosivauhtia, mutta keskittyvän ennen kaikkea Kiinaan ja Intiaan. Erittäin kestävän kehityksen vaatimukset luovat mahdollisuuksia uusille käyttösovelluksille ja uudelle kasulle. Kasvulle on tilaa myös kehittyneissä maissa edellyttäen, että ruostumaton teräs kykenee säilyttämään kilpailukykyänsä muita materiaaleja vastaan.

Kiinan kapasiteetin hallitsematon kasvu on johtanut maailmanlaajuiseen ylikapasiteettiin ja Kiinastakin on tullut ruostumattoman teräksen nettoviejä. Tuonti Eurooppaan on kasvanut vuosi vuodelta, mikä on heijastunut hintatasoon ja alan yritysten kannattavuuteen. Lisäksi Euro-alueen heikko taloustilanne varjostaa yleistä markkinakehitystä.

Kannattavuusongelmia on yritetty ratkoa rajoittamalla tuotantoa, karsimalla kapasiteettia, erilaistamalla ja yritysjärjestelyillä. ”Outokumpu on tässä kantanut raskaimman taakan”, toteaa Niilo hieman alakuloisena. Kilpailijat eivät ole vielä tehneet omaa osuuttaan.

Maailmanlaajuinen kilpailu raaka-aineista on kiihtynyt. Kiinalaiset tuottajat käyttävät paljon laihaa ferronikkeliä (NPI=nickel pig iron) korvaamaan ruostumatonta romua ja puhdasta primäärinikkeliä. Indonesian malmille vuonna 2014 asettama vientikielto on muuttanut tilanteen hetkellisesti, mutta halpaa raaka-ainetta on alkanut virtata Kiinaan nyt Filippiineiltä.

Erikoistumisen dilemma: joko-tai vai sekä-että?

Pienten terästehtaiden pelastusrenkaaksi on tarjottu erikoistumista. Sen avulla haetaan parempaa kannattavuutta tarjoamalla tuotteita, jotka myydään parempien ominaisuuksien perusteella, mutta jotka ovat yleensä vakiotuotteita kalliimpia. Asiakkaat puolestaan haluavat yleensä entisen veroisia tai parempia tuotteita halvemmalla.

”Vakiotuotteen korvaamisessa on hitautensa, sillä materiaalin vaihtaminen ei aina käy kädenkäänteessä, vaan koko valmistusketju saatetaan joutua uusiin”, pohdiskelee Niilo.

Rosterin kohdalla erikoistuminen on vain osittain mahdollista, sillä noin 90 % ruostumattomasta teräksenvalmistuksesta on volyymiliiketoimintaa, jossa suuruuden ekonomia pätee.

”Yksikään tehdas ei todellisuudessa pysty keskittymään vain erikoistuotteisiin, vaikka teräslajien kirjo on viime vuosina kovasti kasvanut”, toteaa Niilo. Rinnalla on kyettävä tuottamaan myös peruslaatuja kannattavasti, mikä asettaa lisävaatimuksia tehtaitten tuotannonohjaus- ja laatujohtajille.

Strategiat

Paljon aikaa ja vaivaa käytetään yritys-

ten strategioiden laadintaan ja niiden hiomiseen. Mutta mitä hyötyä niistä oikeastaan on, kun liiketoimintaympäristö muuttuu alituisen. Ja kädet ovat useimmiten sidotut olemassa oleviin rakenteisiin eikä vapausasteita juurikaan ole – ainakaan lyhyellä tähtäimellä. Näin ajattelee strategioista Niilo:

Hyvä strategia on yksinkertaisesti sitä, että tehdään oikeita asioita kilpailijoihin nähden paremmin. Kuitenkin usein toimitaan ikään kuin kilpailijoita ei olisikaan, tai ne ilmaantuvat yllättäen.

Vanhan teekkarivitsin mukaan hyvin suunniteltu on puoliksi tehty – ja siihen jää... Jos strategiaan uskotaan, on se myös implementoitava.

Lisäarvoa liiketoimintaan syntyy vain kahdella tavalla: mitä asiakasrajapinnassa tapahtuu, ja toisaalta, miten tuotannon työntekijät tekevät työnsä. Muun organisaation tehtävänä on palvella näitä kahta perustoimintoa.

Rahaa yritykseen tulee vain asiakailta – pankista saatava raha on vain lainaa.

Erottautuminen kilpailijoista voidaan tehdä periaatteessa seuraavilla tavoilla:

- Kasvamalla muita nopeammin
- Erikoistumalla niche-tuotteisiin
- Integroitumalla ketjussa ylös- tai alaspäin
- Konsolidoitumalla kilpailijoiden kanssa

Johtamisen periaatteet

Niilo on ollut monessa mukana ja nähnyt eri organisaatorakenteiden hyvät ja huonot puolet. Hän kiteyttää näkemysensä eri malleista seuraavasti:

• Täydellistä organisaatiota ei ole olemassaakaan, mutta aina kannattaa pyrkiä mahdollisimman yksinkertaiseen rakenteeseen.

• Keskitettyjen johtamismallien avulla ei saada ihmisistä irti heidän parasta osaamistaan.

• Alan tuntemus on tärkeimpiä liiketoimintaosaamisen alueita. Sitä ei korvaa mikään.

• Jyrkkä funktionaalinen johtaminen generoi helposti sisäisiä valtataisteluita keskushallinnon ja yksiköiden kesken.

• Pelkkä tunnuslukuihin ja liikennevaloihin tuijottaminen luo johtamisen illuusion ja johtaa helposti osamointiin.

• Resiprookkisuusperiaate on hyvä pitää mielessä: Kun teet johtajana hyviä asioita, organisaatio vastaa 20 %:lla, Kun taas teet huonoja asioita, organisaatio vastaa käänteisesti 80 %:lla.

• Toimintaa ei voi johtaa pelkillä jeesmiehillä ja -naisilla. Tarvitaan kriittistä

mutta rakentavaa ajattelua. Myös esimies on uskallettava haastaa, jos ollaan perustellusti eri mieltä.

• Jokaisella on oikeus itseään koskemaan päätöksentekoon. Sitoutuminen tapahtuu vain osallistumisen kautta.

Lopuksi

Kehityksen positiiviseen oravanpyörään kuuluu neljä osa-alueita: uudet teknologiat ja uudet tuotteet, alentuneet kustannukset ja hinnat, kulutuksen kasvu ja uudet markkinat sekä tuotantomäärien kasvu. Miten menestyä nyt, kun määrällistä kasvua ei ole näköpiirissä, askarruttaa Niilon mieltä. Vai onko edessä pysähtyneisyyden aika?

USA hallitsi sekä prosessi-, tuote- että käyttösovelluskehitystä 1915–1960. Ajanjakso 1985–2005 oli Euroopan ja Japanin sekä loppuajaltaan Korean ja Taiwanin kulta-aikaa. Onko Kiina nyt otamassa kehityksen johtajan roolin, kun kasvu ja investoinnit tapahtuvat siellä?

Selviytyäksemme kovenevassa kilpailussa on meidän jatkossakin panostettava sekä tuottavuuden että tuotteiden kehitykseen. Yhteistyö yliopistojen ja tutkimusinstituuttien välillä on tärkeää, sillä se tuottaa käyttökelpoisia työkaluja pitkäjänteiseen kehitystyöhön. SHOK-ohjelmat ovat tästä hyvää esimerkkiä ja niiden soisi jatkuvan tulevaisuudessakin. Tehtailla tuppaa aika kulumaan päivänkohtaisten ongelmien ratkomiseen.

Mielenkiintoisia uusia tuotteita ovat mm. ferriittiset ruostumattomat teräkset sekä mangaaniseosteiset teräkset, joissa kallis nikkeli on osittain korvattu halvemmalla mangaanilla. Kuluttajat viime kädessä ratkaisevat, mikä näiden vaikutus on ruostumattoman teräksen markkinoihin ja hintaan.

Henkilöstöjohtajana Niiloa on aina kiinnostanut ihmisten motivointi osallistuttamalla. Tiimityön soveltaminen tuotannossa Tornion tehtailla aloitettiin hänen johdolla kymälävalssausmolla. Eikä sovi unohtaa hänen panostaan työturvallisuuden kehittäjänä.

Niilon johtamistyyliin kuuluu rauhallinen ja perinpohjainen paneutuminen asioihin. Päätökset tehdään harkiten ja jämäkästi sitten, kun aika on siihen kypsä. Ikävätkin päätökset tehdään vitkuttelematta: parempi kerta rysäys kuin jatkuva kitinä. Hänen sloganinsa on:

Ihmistä varten,
ihmisten kautta,
ihmisten kanssa ▶

BRENNTAG

Kaivosteollisuuden raaka-aineet



Brenntag Nordic Oy kuuluu Brenntag-konserniin, joka on kemikaalijakelun globaali markkinajohtaja.

Kaivosteollisuudessa Pohjoismaissa hyödynnämme globaalia osaamistamme ja kokemustamme. Esittelemme asiakkaille menestystarinoita muista maanosista.

PÄÄTUOTTEET

- Aktiivihielet
- Ditifosfaatit
- Jauhinkuulat ja tangot (myös kromiseosteiset)
- Ksantaatit (PAX, SEX, SIPX ja SIBX)
- Kupari- ja sinkkisulfaatti
- Pölyämisenestoaineet
- Yleisesti kokooja-, kerääjä-, painaja-, vaahdotus-, aktivaattori- ja pH-säätö kemikaalit rikastukseen

PALVELUT

- Kemikaalitestaukset ja konsultaatio
- Starttipaketit uusille kaivoksille
- Varastointi- ja logistiikkapalvelut

YHTEYSTIEDOT

Brenntag Nordic Oy

Antti Takala

Puhelin 040 6731 800

antti.takala@brenntag-nordic.com

<http://www.brenntag-nordic.com/fi/>

Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arviointi



Kalle
Reinikainen



Ville
Koskimäki



Jari
Laitakari

Sosiaalisten vaikutusten arviointi toteutetaan osana ympäristövaikutusten arvioinnin prosessia Suomessa vakiintuneen käytännön mukaisesti. YVA-ohjelmavaiheen ja YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudet on monen teollisen hankkeen yhteydessä nähty riittäviksi toimenpiteiksi osallistettaessa sidosryhmiä ja arvioitaessa sosiaalisia vaikutuksia.

Laajemmat hankkeet ovat kuitenkin osoittaneet, että laadukas vuorovaikutus ja riittävän sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aineiston kerääminen edellyttävät monipuolisempia menetelmiä. Painetta mahdollisimman kattavaan sosiaalisten vaikutusten arviointiin on tullut viranomaisten lisäksi yhä enemmän suurelta yleisöltä, joka nykyisenä avoimen median ja sosiaalisen median aikakautena on yhä tietoisempi ympäristöstä ja hankkeiden vaikutuksista elinoloihin.

Kaivoshankkeiden rahoittajat ovat kiinnostuneita hankkeen toteutettavuudesta ja hankkeen sosiaalisen vastuulli-

Suomessa on muutaman viime vuoden ajan eletty toiveikasta uusien kaivoshankkeiden buumia. Yhtäaikaisesti on ollut vireillä monia kaivoshankkeita, etenkin Pohjois-Suomeen. Yleismaailmallisen taloustilanteen vaikutuksesta sekä malmien ja mineraalien alentuvan hintakehityksen vuoksi uusien hankkeiden edistäminen on tällä hetkellä lähes pysähtynyt. Viime vuosien kaivoshankkeet eivät olleet pelkkää huumaa, vaan niiden yhteydessä on laadittu perusteellisesti toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja, joiden osana myös sosiaalisten vaikutusten arvioinnin prosessit ja tavoitetaso ovat nousseet kansainväliseen sarjaan.



suuden huomioimisesta riskienhallinnan näkökulmasta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin merkitys on noussut myös valistuneiden toimijoiden tarpeiden kautta. Kaivosyhtiöt ja kaivosalan toimijat ovat pitkään soveltaneet toimintoihinsa laajasti hyväksytyjä ympäristö- ja vastuullisuusjärjestelmiä. Suomessa viime vuosina aktiivisesti toimineet kaivosyhtiöt ovat pääasiassa kansainvälisten yhtiöiden tytäryhtiöitä, jotka tiukasti noudattavat emoyhtiöidensä käyttämiä vastuullisuusjärjestelmiä. Viranomaiset ovat myös heränneet odottamaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnista paitsi kattavia tuloksia, myös monipuolista vuoropuhelua osallistajien kanssa.

Ympäristö- ja luontovaikutukset kaivoshankkeissa ovat luonteeltaan pääasiassa pysyviä, tosin hankkeen elinkaaren eri vaiheissa niissäkin syntyy muutoksia. Sosiaalisten vaikutusten osalta hankkeen eri vaiheet aiheuttavat erilaisia odotuksia ja tavoitteita. Siten myös arvioinnin tulokset muuttuvat koko ajan, kun sosioekonominen ympäristö on jatkuvassa muutoksen tilassa. Myös tieto hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista aiheuttaa muutoksia ihmisten mielipiteissä ja siten muutoksia hankkeen sosiaalisissa vaikutuksissa. Osalliset saattavat aktivoitua, tai muualta tulevat aktiivit tai media ottavat

hankkeen kohteekseen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi ei siten ole vain kerran tehtävää arviointia, vaan siihen liittyy vaikutusten seuranta ja jatkuva vuoropuhelua kaikkien keskeisten sidosryhmien kanssa. Sosiaalisten vaikutusten arviointi muuttuu seurannan myötä sosiaalisen toimiluvan ansaitsemiseksi. Sosiaalinen toimilupa ei ole yksittäinen toimenpide eikä pysyvä tila, vaan jatkuva prosessi, johon kuuluu selkeän vuoropuhelun toimintamalli koko hankkeen elinkaaren ajan suunnitteluvaiheesta rakentamiseen, toimintavaiheeseen, sulkemisvaiheeseen ja aina jälkihoitoon asti.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi

SVA:n toteutuksen keskeisiä elementtejä ovat:

- Hankkeen vaikutusalueen osallistajien kartoitus.
- Asukkaiden ja yhteisöjen etukäteiset käsitykset hankkeesta ja sen vaikutuksista.
- Hankkeen eri vaihtoehtojen aiheuttamien ympäristövaikutusten kartoitus.
- Hankkeen eri vaihtoehtojen aiheuttamien sosiaalisten ja sosioekonomisten vaikutusten arviointi, vaikutusten merkittävyyden arviointi.
- Ehdotus seurannan toteuttamisesta.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään välittömän vaikutusalueen lisäksi myös hankkeen kunta- ja talousalueen vaikutuksia ulottuen jopa valtakunnallisiin vaikutuksiin. Kaivos-hankkeissa suurimmat haittavaikutukset kohdistuvat pääasiassa lähialueen asukkaiden elinympäristöön. Kunnan ja talousalueen näkökulmasta kaivoksen synnyttämät positiiviset talous- ja työllisyysvaikutukset korostuvat haittoja enemmän, mikä vaikuttaa myönteisesti myös hankkeen sosiaaliseen hyväksytävyyteen siellä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin metodina on otettu käyttöön ns. monikriteeriarviointi, jossa arvioitavia vaikutuksia lähestytään vertaillen ja useasta eri näkökulmasta. Monikriteeriarvioinnissa voidaan hanketta lähteä arvioimaan esimerkiksi ajallisten kriteerien, osallisyhmien ja taloudellisten kriteerien näkökulmasta.

Merkittävyyden arvioinnissa vaikutusten tunnistamisen jälkeen arvioidaan eri vaikutusten voimakkuutta eli muutosta nykytilanteeseen hankkeen aikana (voimakkuus, laajuus, kesto...). Toisena arviointiperusteena selvitetään osallisten tai muiden sidosryhmien herkkyyden tai muiden sidosryhmien herkkyyden kyseistä koettua vaikutusta kohtaan, mikä tarkoittaa esimerkiksi arvoa, tärkeyttä paikallisille tai muutoksen sietoa. Voimakkuuden ja osallisten arvioidun herkkyyden pohjalta muodostetaan kokonaisarvio: vaikutusten merkittävyys osallisten kannalta. Tällaisen systemaattisen arvioinnin kautta päästään kysymyksen ”paljonko on paljon?” äärelle. Eri vaikutuksille saadaan kuitenkin hankkeeseen tai hankevaiheeseen liittyvä merkittävyys hyvinvoinnin,

elinolojen, viihtyisyyden ja terveyden kannalta. Kaivos-hankkeiden yhteydessä on myös selvää, että erityisesti sosiaalisten vaikutusten ollessa kyseessä, hankkeen vaikutukset ja merkittävyys osallisyhmien kannalta ovat osin myös positiivisia.

Arvioinnin havainnollistamisessa voidaan hyödyntää myös matriisityökaluja tai ns. minimimatriiseja, joiden käyttämisestä artikkelin kirjoittajien työryhmällä on ollut hyötyä sekä oman asiantuntijatyön että sidosryhmävuoropuhelun kannalta. Matriisin kautta on mahdollista saada kohtuullisen vaikeasti hahmotettavia asioita tuoduksi visuaalisesti eri sidosryhmätahojen keskusteltavaksi.

Merkittävimpien vaikutusten esille saamisen jälkeen on hankkeista vastaavien helpompaa lähteä rakentamaan yhdessä sidosryhmien kanssa malleja haittojen vähentämiseksi ja mahdollisille lievennyskeinoille. Monikriteeriarviointia on hyödynnetty myös sidosryhmien vuoropuhelussa. Valittua menetelmääkin tärkeämpää on, että sidosryhmävuoropuhelulle laaditaan selkeä suunnitelma, stakeholder engagement strategy, jota kuitenkin voidaan tarkentaa tarvittaessa esimerkiksi sidosryhmäkeskustelussa esille nousevien ajankohtaisten aiheiden perusteella.

Kokemuksemme perusteella Talvivaaran ympärillä käyty keskustelu on leimannut sidosryhmätyöskentelyä lähes kaikissa muissa YVA-hankkeissa viime aikoina. Vuoropuhelun painotuksissa on jouduttu erityisesti keskittymään ympäristöllisten asioiden ja vastuuden hoitoon, mikä tietysti ilman Talvivaaraakin on tärkeä vastuullisen toiminnan ulottuvuus.

Sosiaalinen toimilupa

Yhä tärkeämmäksi kansainvälisessä keskustelussa, etenkin kaivosalalla, on noussut sosiaalinen toimilupa. Sosiaalinen toimilupa ei ole muodollinen lupaprosessi tai lupa, vaan jatkuvaa vuoropuhelua ympäröivän yhteiskunnan kanssa. Yhteistyö tulee aloittaa jo varhain suunnitteluvaiheessa ja jatkaa sitä koko kaivoksen elinkaaren ajan. Sosiaalinen toimilupa tulee ansaita vastuullisella toiminnalla ”joka päivä”.

- Sosiaalinen toimilupa saavutetaan, kun projektilla on ympäröivän yhteiskunnan ja osallisten hyväksyntä.
- Sosiaalinen toimilupa ja toimiva vuoropuhelu:
 - Mahdollistaa toimivat suhteet osallisyhmisiin
 - Parantaa mahdollisuuksia onnistuneelle luvitukselle
 - Antaa kaivokselle ”liikkumavaraa”.
- Sosiaalisen toimiluvan saavuttamiseksi avoin ja läpinäkyvä vuoropuhelu on elintärkeää.
- Sosiaalisen toimiluvan saavuttaminen vaatii mahdollisten kiistanalaisten temojen systemaattista käsittelyä ja kompromissien löytämistä.

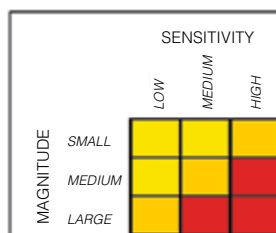
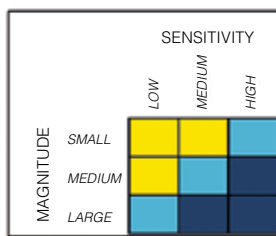
Matkalla kohti toimialan yhteisiä yhteiskuntavastuun järjestelmiä

Materia-lehdessä 3/2014 esiteltiin Sitran käynnistämän Kestävän kaivostoiminnan verkoston työtä. Kestävän kaivostoiminnan verkosto, johon kuuluu laaja joukko muita sidosryhmätahoja kaivostoimialan lisäksi, pohtii mahdollisia koko alaa kattavien vastuullisjärjestelmien käyttöönottoa.

Pöyry osallistui kesän ja syksyn 2014 aikana tähän työhön kartoittamalla erilaisia kansainvälisesti tunnustettuja ja vastuullisuusjärjestelmiä. Kaikissa laajasti käytössä olevissa järjestelmissä korostuvat ympäristönhallinnan lisäksi ympäröivään yhteiskuntaan liittyvät painotukset ja yritysten sosiaalinen vastuu. Kehittyneissä toimintaympäristöissä – kuten Suomessa – sosiaalinen vastuullisuus painottuu toisoin kuin kehittyvissä maissa, joissa korostuvat esimerkiksi ihmisoikeus- ja tasa-arvokysymykset sekä koulutukseen tai infrastruktuuriin liittyvät kompensatiot. Kehittyneissä maissa sosiaalinen vastuu kiteytyy aiemmin esiteltyyn sosiaaliseen toimilupaan sekä aidon, läpinäkyvän sidosryhmävuoropuhelun piiriin. ▴

ESIMERKKIMATRIISI, SOSIAALINEN YMPÄRISTÖ

Vaikutuksen voimakkuus	Vaikutuksen kohteen arvo		
	Matala arvo, ainoastaan paikallisesti tärkeää	Keskikokoinen arvo, alueellisesti tärkeää	Suuri arvo, kansallisesti tärkeää
Pieni Vaikuttaa tiettyyn ryhmään paikallisesti, tietyillä alueilla lyhytaikaisesti	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Keskisuuri Vaikuttaa osaan aluetta ja saattaa tuoda joitakin muutoksia yhteiskunnan kaivostoiminnan vaiheiden siirtymäaikoina	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
Suuri Vaikuttaa koko kaivoksen alueeseen kaivoksen koko elinkaaren ajan	Kohtalainen	Merkittävä	Merkittävä



Metallinjalostajat ja korkeakoulut ponnistavat yhdessä



Takarivissa vasemmalta: Pasi Peura, Pasi Lindroth, Mikko Merikoski, Pekka Taskinen, Matti Aula, Juho Lehmusto, Asmo Vartiainen, ja eturivissä vasemmalta: Katri Avarmaa, Marina Shakhanova, Jenni Kivi, Anne Hietava ja Dan Strengell.

”Metallinjalostajat ovat perinteisesti olleet sellainen osa teknologiateollisuutta, jolla on pitkäaikaiset suhteet korkeakouluihin sektoreilla, joilla kilpaillaan erikoistuotteilla. Tämä on lähtenyt siitä, että molemmat ovat nähneet lisäarvon yhteistyössä. Tämä on ollut erittäin hyödyllistä sekä teollisuudelle että koulutukselle maassa, jonka resurssit ovat rajoitetut. Yhteisiä asioita rakentamalla olemme saneet paljon aikaan”, totesi Metallinjalostajien väistyvä puheenjohtaja **Sakari Tamminen** Metallinjalostajien rahaston apurahojen jakotilaisuudessa joulukuun ensimmäisenä päivänä.

Rahasto, jonka jäsenyrityksinä ovat Outokumpu, Outotec, SSAB/Rautaruukki, Boliden ja Ovako, jakoi apurahoja nyt viidennen kerran. Joulun alla järjestettävästä tilaisuudesta on tullut eräänlainen teollisuuden ja tutkijoiden yhteinen epävirallinen pikkujoulu.

Tänä vuonna rahasto hyväksyi 45 hakemusta, joiden yhteissumma nousi 300 900 euroon. Hakemuksia jätettiin yhteensä 117 hakusumman ollessa 1,1 miljoonaa euroa.

Jakotilaisuus pidettiin Outokummun pääkonttorissa, jonka jouluaiheinen osoite Riihitontuntie istui hyvin kuvi-

oihin. Riihitonttujen edustajana ja illan pääisäntänä toimi Metallinjalostajien uusi puheenjohtaja, Outokummun toimitusjohtaja **Mika Seitovirta**.

Tervehdyspuheessaan Mika Seitovirta toi esille vahvan uskonsa metallienjalostuksen ja valmistavan teollisuuden menestymismahdollisuuksiin kommentoidessaan suomalaisten suhtautumista maan talouden kehittämiseen.

”Suomi on vähän sellainen yhden asian maa. Välillä tärkein asia on palvelujen vienti, sitten innostutaan peleistä ja joku toinen kerta jostain muusta. Totuus on, että jotta talous kasvaisi ja meillä olisi varaa pitää yllä se hyvinvointitaso, johon olemme tottuneet, meidän pitää keskittyä vahvuksiimme. Yksi sellainen on ehdottomasti metallienjalostus ja ylipäänsä valmistava teollisuus. Ei ole suinkaan niin, ettei Euroopassa enää kannata mitään valmistavaa teollisuutta harrastaa. Väitän vahvasti, että Euroopalla ja Suomella sen osana globaaleilla markkinoilla, on erinomaiset edellytykset pärjätä kilpailussa siinä missä muillakin.”

Suomen valiksi hän nosti osaamisen. ”Maassamme on korkeatasoista osaamista, ja sitä on tosi vaikea kopioida. Kaikki, mitä rakennetaan osaamisen ympärille, maksaa itsensä monin kerroin takaisin”.

Outokummun **Niilo Suutala** on tehnyt pitkän päivätyön teollisuuden

tutkimuskentällä ja hänet tunnetaan yritysten ja korkeakoulujen välisen yhteistyön edistäjänä. Näin ollen rahasto on nimennyt yhden apurahan hänen nimeään kantavaksi.

Tämän apurahan sai Oulun yliopiston jatko-opiskelija DI **Matti Aula**. Hän ja tunnustuspalkintojen saajat Aaltoyliopiston Kemian tekniikan korkeakoulun DI **Katri Avarmaa** ja Aaltoyliopiston insinööritieteiden korkeakoulun TkT **Pasi Lindroth** esittivät tilaisuudessa tutkimustyönsä tuloksia.

KIERROKSEN ALOITTI MATTI AULA kertomalla, mitä hyötyä on emissiospektrometrillä valokaariuunin ohjauksessa. Ilmeni, että emissiospektrometrimittauksessa tutkitaan valon intensiteettiä eri aallonpituuksilla. Valokaariuunissa syntyvä valo kerätään silloin valokuidulla ja valo analysoidaan kauempaan kohteesta olevalla spektrometrillä, joka hajottaa valon eri aallonpituuksiin. Valokaariuunista lähtevän valon spektristä voidaan havaita romun paikallinen sulaminen, kuonan kuohuminen, kuonanpinnan lämpötila ja kuonan koostumus.

KATRI AVARMAA SAI TUNNUSTUSPALKINTONSA työstä, jonka otsikkona oli ”Jalometallien jakautuminen kuparikiven ja kuonan välillä”. Työ rakentui Boliden Harjavallan

kuparin liekkisulatusuuniin pohjautuvaan tutkimukseen. Taustana oli, että rikasteiden heikentyvä laatu ja kasvava romun käyttö ovat kasvattaneet arvometallipitoisuuksia sulatoilla. Työn aikana otettiin käyttöön menetelmä, joka todettiin toimivaksi hivenaineiden jakauma- ja kuonaliukuisuustutkimuksiin.

PASI LINDROTH ALOITTI LOHDUTTAMALLA KUULIJOITA, että hänen väitöskirjansa otsikko *"Fatigue crack growth model for arbitrary planar cracks subjected to non-uniform stress field induced by variable amplitude loading"* on vähän monimutkainen, mutta se kertoo yksinkertaisesti siitä, miten metallit väsyvät käytössä. Kuulijoiden valppaudesta hän varmistui kertomalla, että niin käy kaikkialla: kun hissit liikkuvat ylös alas, työkoneet nostavat raskaita taakkoja, kun lentokoneet laskeutuvat ja nousevat tai laivat kohtaavat isoja aaltoja. Tällä tavoin hän perusteli sen, kuinka tärkeää on, että pystyy etukäteen määrittelemään laitteiden eliniän.

Teräksen sulkeumat ovat silloin tärkeässä roolissa. Pahana peikkona hän piti hitsaussaumojen läheisyyteen mahdollisesti syntyviä pieniä säröjä. Nykyään pystytään mallintamaan, miten ne vaikuttavat materiaalille kohdistuviin jännityksiin. "Siihen liittyy kuitenkin aika vaikeaa ja ikävää matematiikkaa", totesi Pasi Lindroth. ▀

Heikki Nyholm (Ovako), Pekka Erkkilä (Autokumpu), Jorma Turunen ja Laura Juvonen (Teknolוגiateollisuus).



Apurahojen jakotilaisuudessa vasemmalta: Anne Koivuniemi (Metallinjalostajat), Mika Seitovirta (Autokumpu), Sakari Tamminen (Rautaruukki), Jorma Turunen (Teknolוגiateollisuus) ja Mika Nykänen (Metallinjalostajat).



APURAHAT TUTKIMUSRYHMILLE

Professori **Pasi Peura**, Tampereen teknillinen yliopisto, 20 300 euroa
 "Ilmiöt suorakarkaisun jälkeen kylmälämpötilassa taustalla"
 Professori **Pekka Taskinen**, Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, 50 000 euroa
 "Kestävä kuonametallurgia"
 Professori **Mika Valden**, Tampereen teknillinen yliopisto, 21 800 euroa
 "Seosaineiden vaikutus ferriittisten teräsmateriaalin pintaoksidirakenteiden sähköjohtavuusominaisuuksien optimoimiseksi energiateknologisiin sovelluksiin"

APURAHAT JATKO-OPISKELIJOILLE

Diplomi-insinööri **Sarita Ahoranta**, Tampereen teknillinen yliopisto, 19 800 euroa
 "Biohapetusprosessin ja arseenin hallinnan tehostaminen kullan talteenotossa"
 Diplomi-insinööri **Tuomas Alatarvas**, Oulun yliopisto, 19 800 euroa
 "Vakuumikäsitellyt teräksen puhtauden hallinnassa"
 Diplomi-insinööri **Matti Aula**, Oulun yliopisto, 19 800 euroa – Niilo Suutala apuraha
 "Emissiospektroskopia valokaariuunien ohjauksessa"
 Filosofian maisteri **Tiina-Riitta Helminen**, Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, 19 800 euroa
 "Kaivosten vesijärjestelmien hallinta mallinnuksen avulla"

Filosofian lisensiaatti **Anne Hietava**, Oulun yliopisto, 19 800 euroa
 "Uppokaariuunin panoksen sähköjohtavuudesta"
 Diplomi-insinööri **Mikko Iljana**, Oulun yliopisto, 19 800 euroa
 "Rautapellettien metallurgisten ominaisuuksien kehittäminen"
 Diplomi-insinööri **Ari Kruskopf**, Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, 19 800 euroa
 "Teräskonvertterin simulointi- ja online mallin kehittäminen vaativiin sovelluksiin"
 Diplomi-insinööri **Marina Shakhanova**, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 19 800 euroa
 "Väitöstyö kankaisen suodinväliaineen ominaisuuksien ja suodatuskäyttäytymisen välisestä korrelaatiosta"

MATKA-APURAHAT

Diplomi-insinööri **Antti Kempainen**, Oulun yliopisto, 2 000 euroa konferenssimatkaan "Metec and 2nd ESTAD 2015" Düsseldorfissa Saksassa 15.-19.6.2015 aiheena "Rautamalmipellettien pehmeneminen masuunin koheosiovyöhykkeellä"
 Filosofian tohtori **Juho Lehmusto**, Åbo Akademi, 3 000 euroa konferenssimatkaan "INFUB-10 (10th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers)" Portugalin Gaiassa 7.-10.4.2015 aiheena "Oksidikerroksen paksuuden ja morfologian vaikutus kaliumkloridin aiheuttamaan korroosioon korkeissa lämpötiloissa"
 Diplomi-insinööri **Niko Ojala**, Tampereen tek-

nillinen yliopisto, 2 800 euroa konferenssimatkaan "International Conference on Wear of Materials (WOM2015)" Toronto, Kanada, 12.-16.4.2015 aiheena "Raex-kulutuste-rästen soveltuvuudesta liete-eroosiosovelluksiin"

OPISKELIJA-APURAHAT KOTIMAA AALTO-YLIOPISTO

Jenni Kivi, 1 100 euroa
Dan Strengell, 1 100 euroa
LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Timo Hakkarainen, 1 100 euroa
OULUN YLIOPISTO
Aleksi Koutila, 1 100 euroa
Tuomas Palovaara, 1 100 euroa
Elina Rauhala, 1 100 euroa
Tiina Riskilä, 1 100 euroa
Tiia-Maria Tervala, 1 100 euroa
TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Matti Ahtiluoto, 1 100 euroa
Pirita Härkisaari, 1 100 euroa

OPISKELU ULKOMAILLA

Antti Ahvenainen, (Aalto-yliopisto), Korea Advanced Institute of Science and Technology, 1 500 euroa
Patrik Akrenius, (Aalto-yliopisto), Bosch Packaging Technology K.K., Tokyo, Japan, 1 500 euroa
Antti Arvola (Oulun yliopisto), University of Missouri - St.Louis, 1 500 euroa
Emil Hagström, (Tampereen teknillinen yliopisto), Nanyang Technological University, Singapore, 1 500 euroa

Terho Iso-Junno, (Oulun yliopisto), Michigan Technological University, 1 500 euroa
Jussi Isoviita, (Oulun yliopisto), Michigan Technological University, 1 500 euroa
Oskari Jaara, (Oulun yliopisto), University of Missouri Saint Louis, 1 500 euroa
Joni Kalapudas, (Oulun yliopisto), Eindhoven University of Technology, 1 500 euroa
Aatu Liikanen, (Oulun yliopisto), University of North Carolina, Greensboro, 1 500 euroa
Mikko Merikoski, (Tampereen teknillinen yliopisto), Universitat Liechtenstein, 1 500 euroa
Olli Partanen, (Tampereen teknillinen yliopisto), Universidad Politécnica de Madrid, 1 500 euroa
Michael Saulny, (Aalto-yliopisto), KU Leuven, 1 200 euroa
Jukka Simonen, (Tampereen teknillinen yliopisto), The Hong Kong Polytechnic University, 1 500 euroa
Niko Snirvi, (Aalto-yliopisto), National University of Singapore, 1 500 euroa
Joonas Suontaus, (Tampereen teknillinen yliopisto), Graz University of Technology, 1 000 euroa
Katariina Tarkkio, (Aalto-yliopisto), Universitat für Bodenkultur, Wien, 1 500 euroa
Oskari Uusitalo, (Tampereen teknillinen yliopisto), Technische Universität München, 1 500 euroa
Teija Valkeinen, (Tampereen teknillinen yliopisto), Technische Universität München, 1 500 euroa
Juho-Martti Vinkki, (Oulun yliopisto), University of North Dakota, 1 200 euroa

TUNNUSTUSPALKINNOT OPINNÄYTTEISTÄ

Aalto-yliopiston Insinöörieteiden korkeakoulusta valmistuneelle tekniikan tohtori **Pasi Lindrothille** myönnettiin 2 200 euron tunnustuspalkinto erinomaisesti suoritetusta väitöskirjasta ”Fatigue crack growth model for arbitrary planar cracks subjected to non-uniform stress field induced by variable amplitude loading”
Aalto-yliopiston Kemian tekniikan korkeakoulusta valmistuneelle diplomi-insinööri **Katri Avarmaalle** myönnettiin 2 200 euron tunnustuspalkinto erinomaisesti suoritetusta diplomityöstä ”Jalometallien jakautuminen kuparikiven ja kuonan välillä”

Apurahat on jaettu ja on aika rentoutua.



Sakari Tamminen:

Erikoistuminen avain menestykseen

TEKSTI JA KUVA BO-ERIC FORSTÉN

Vuorineuvos Sakari Tamminen jäi vuodenvaihteessa eläkkeelle Rautaruukin palveluksesta. ”Olen aloittamassa uuden kiinnostavan jakson elämänsäni”, toteaa Sakari tavetessamme hänet SSAB:n kanssa yhdistyneen Ruukin Helsingin konttorissa kaksi päivää ennen vuodenvaihdetta.

”Sain jo loppusyksyn aikana tuntuu tähän uuteen elämään ja olen intoa täynnä. Siirryin pörssiyrityksen palvelijasta listaamattomien yritysten maailmaan. Tuntuu hyvältä, sillä listaamattomat yritykset ovat niin paljon lähempänä todellista toimintaa. On myös hienoa saada olla mukana uusissa liiketoiminnoissa. Pörssiyrityksissä byrokratisoituminen on mennyt aivan liian pitkälle, kun sääntöjä mestaroivat tahot, joiden ei minusta kuuluisi sotkeutua yksityisomisteisten yritysten asioihin”.

Yritykset, joissa Sakari on mukana, edustavat talouselämän eri aloja. On mekaanista metsäteollisuutta, terästeollisuuttakin, pankkitoimintaa ja medi-

aa sekä Teollisuussijoituksen hallituksen kautta sijoittamistoimintaa”.

Vuodet Rautaruukin toimitusjohtajana sekä EK:n ja Metallinjalostajien puheenjohtajana ovat antaneet Sakari Tammiselle laajan perspektiivin siitä, mitkä ovat Suomen teollisuuden asema ja mahdollisuudet kansainvälisessä kilpailussa. Aloitimmekin kysymyssarjamme teollisuuden yleisilanteesta.

Mitkä ovat Suomen teollisuuden mahdollisuudet pärjätä globaalissa kilpailussa?

”Suomessa on hyvää osaamista monella eri alueella. Koulutus on korkeatasoista ja yhteistyö yritysten ja yliopistojen välillä toimii kiitettävästi. Suurin haasteemme globaalissa kisassa on, että toimimme korkeakustannusalueen keskellä. Oikeastaan kaikki kustannukset ovat samalla tasolla tai korkeammalla kuin kilpailijoilla muualla maailmassa. Silloin ainoa tapa pärjätä on keskittyä toimintaan, jossa lopputuote kestää kustannuspaineet”.

Mistä sellaista toimintaa löytyy?

”Meidän pitää satsata alueisiin, joissa meillä jo on tarvittavaa perusosaamista ja löytää siitä ne kapeat sektorit, joissa omat taidot antavat etulyönnin globaalissa kilpailussa. Bulkkityyppisissä tuotteissa kansainvälinen kilpailu on niin armottoman kovaa, ettei siinä pienen kotimarkkinan maasta tuleva pitkässä juoksussa pärjää. Lisäarvon luominen erikoistumisen kautta on ainoa mahdollisuus”.

Miten näet Suomen teollisuusmaana?

”Suomen kehitys teollisuusmaaksi perustui aikoinaan maamme luonnonvarojen hyödyntämiseen ja teollisuutemme on siten hyvin pääomavaltainen. Osittain siitä syystä meidän teollisuudessamme on yksi rakenteellinen asia, joka erottaa meidät muista pohjoismaista. Meiltä puuttuu vahva keskisuuri teollisuus, joka työllistää kotimaassa ja pystyy reagoimaan maailmantaloudessa tapahtuviin muutok-

siin ja tarttumaan uusiin mahdollisuuksiin”.

Meidän isoja yrityksiämme syytetään innovaatioiden puutteesta. Onko kriittikissä perää?

”Jolleivät ne isot perinteiset yritykset, jotka vastaavat valtaosasta maamme viennistä, olisi erikoistuneet ja kehittäneet uusia tuotteita ja valmistusmenetelmiä, niitä ei olisi olemassakaan. Nämä puheet ovat täyttä puppua, jota varsinkin AY-liike mielellään suoltaa.



Onko yhteistyö yliopistojen kanssa Metallinjalostajien erikoisuus?

”Kuvittelisin, että meillä on läheisempää yhteistyötä yliopistojen kanssa kuin muulla konepajateollisuudella. Siinä, missä isoilla konepajoilla on tuotantoa ympäri maailmaa, metallien jalostus on hyvin paikkasidonnaista. Se on selitys siihen, että meillä on hyvin pitkäaikainen ja syvä yhteistyö yliopistojen kanssa. Tekninen osaaminen, mihin metallin jalostajien tuotteet ja bisnes perustuvat, edustaa yliopistojen

Sakari Tamminen s. 1953.
Ylioppilas Eurajoen yhteiskoulusta 1974. Kauppatieteiden maisteri Tampereen yliopistosta 1984.

Työura: Tampella, Rosenlew, Rauma-Repola, Rauma Oy, Valmet, Metso (varatoimitusjohtaja). 2003 Rautaruukin varatoimitusjohtaja ja 1.1.2004–31.8.2014 Rautaruukin toimitusjohtaja.

Metallinjalostajat ry:n puheenjohtaja 2004–2008 ja 2011–2014, Elinkeinoelämän Keskusliiton hallituksen puheenjohtaja vuosina 2009 ja 2010.

Esimerkiksi Ruukin teräksestä yli kolmasosa on erikoislaatuja ja koko metallinjalostus käy hyvästä esimerkistä tässä”.

Entä väittämä, jonka mukaan suomalaiset eivät osaa myydä?

”Se pitää varmasti ainakin osaksi paikkansa. Suomessa teknologiaa pidetään suuressa arvossa, joka on ilman muuta oikein. Panostuksia markkinointiin ja myyntiin on ollut vähemmän. Uskon, että tänään tasapaino on parempi”.

Siirrytään metallien valmistukseen. Mikä järjestö Metallinjalostajat ry on?

”Metallinjalostajat on Teknologiateollisuus ry:n toimialayhdistys, jonka tavoitteena on vaikuttaa siihen, että jäsenyritysten toimintaympäristö ja toimintaedellytykset pysyvät kilpailukyisinä kansainvälisessä kilpailussa”.

Eikö Teknologiateollisuuden edunvalvonta riitä?

”Useimmissa kysymyksissä kyllä, mutta meillä on omat erityistarpeemme, jotka liittyvät metallien valmistukseen ja prosessiteollisuuteen”.

toiminnassa melko kapeaa segmenttiä. Tämä on synnyttänyt molemminpuolisen riippuvuussuhteen. He suorittavat meille tutkimuksia ja kouluttavat meille osajia ja me tarjoamme heille käytännön kokemuksia ja tietoa ja järjestämme opiskelijoille harjoittelupaikkoja”.

Mikä yhdistää metallien jalostajat?

”Eri metallien valmistuksessa löytyy samankaltaisia työvaiheita, joihin vaaditaan samankaltaista teknistä osaamista. Prosessit ovat hyvin energia- ja pääomavaltaisia, raaka-ainehuollossa on yhtäläisyyksiä, samoin logistiikassa. Viime aikoina kilpailukykyä on uhanut ylitsevuotava sääntelytulva, se kaatuu kaikkien päälle”.

Metallien jalostajat toimivat jalostusketjun alkupäässä. Löytyykö teille ymmärrystä loppupäässäkin?

”Niin uskoisin. On ymmärretty, että se, mitä alkupäässä tehdään, vaikuttaa kautta linjan ja saattaa avata loppupään toimijoille uusia mahdollisuuksia kehittämään omien tuotteittensa kilpailukykyä”.

Miltä näyttää terästeollisuuden tulevaisuus pohjoismaissa?

”Hyvältä. Uusi SSAB pystyy nopeammin toteuttamaan sen, mitä Ruukissa toteutimme jo eli konvertoimaan standarditerästen tuotantoa erikoisterästen valmistukseen. Lähtiessämme sille tielle kymmenen vuotta sitten SSAB oli jo erikoisteräsinjoneen vaikiinnuttanut asemansa markkinoilla. Olemme viime vuosina saavuttaneet sellaisen aseman, että nyt uusi SSAB on ylivoimainen markkinajohtaja omilla sektoreillaan”.

Mitä konvertoiminen käytännössä tarkoittaa?

”Sitä, että tonnien sijaan panostetaan lopputuotteen arvonlisäykseen. Se näkyy erikoistuotteiden kasvuna sekä rahassa että tonneissa laskettuna. Standarditerästen merkitys suhteellisesti vähenee”.

Miten käy brändien?

”Yhtään brändiä ei ole järkevää hukata. SSAB:lla on markkinoilla vahvat tuotebrändit, kun me taas olimme keskittyneet yritysbrändi-tuote yhdistelmään. Ruukki elää jatkossa rakentamisesta”.

Minkälaista on olla ison firman toimitusjohtaja?

”Toimitusjohtajan työ on erilainen kuin mikään muu siinä, että se on hyvin yksinäistä. Sinulla on koko ajan valtava määrä erikokoisia päätöksiä vaativia asioita. Hallituksen kautta toimiminen on erilaista. Se on selvästi hidasliikkeisempää, jää aikaa miettiä ja antaa asioiden kypsyä. Toimitusjohtajan työstä jään vähiten kaipaamaan osavuotiskatsausten tekemistä. Olen työurallani ollut eri ominaisuuksissa mukana julkaisemassa 74 osavuotiskatsausta perä jälkeen ja mielestäni se riittää. Kun olen huomannut, että niiden vastaanotto julkisuudessa on välillä hyvin sattumanvaraista, on uskoni niiden tarpeellisuuteenkin horjunut. Käsitkseni mukaan talouden ymmärtäminen ja talousanalyysin osaaminen on ollut korkeammalla tasolla kuin mitä se tänään on”.

Miten sellaisessa rääkissä jaksaa?

”Motivaatio tehdä tätä, saada vaikuttaa ja olla mukana. On syytä pitää kunnon huolta. Minulla on kolme tennistuntia viikossa aamuseitsemältä. Tähän saakka olen pystynyt käyttämään niistä yleensä kaksi. Nyt on tarkoituksena ottaa kolmaskin käyttöön. Harjoitus on kantanut hedelmää. Rystylyöntini on parantunut viime vuosina. Nyt kun on enää kaksi päivää jäljellä, uskallan olla tyytyväinen siitä, etten ole työurani aikana juuri ollut sairaana”. ▀

VILLE MATIKAINEN, HELI KOIVULUOTO,
ANDREA MILANTI, PETRI VUORISTO,
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY,
DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE,
TAMPERE, FINLAND



Ville Matikainen



Heli Koivuluoto



Andrea Milanti



Petri Vuoristo

Advanced coatings by novel high-kinetic thermal spray processes

Abstract

Thermal spraying includes a group of coating processes in which metallic and non-metallic materials are spray deposited as fine particles in a molten or semi-molten condition, or even in fully solid state to form a coating. Thermal spraying allows deposition of relatively thick coatings, from some tens of micrometers up to several millimeters in thickness. Thermally sprayed coatings are used in different applications including protective and functional coatings in mechanical engineering, energy technology, biomedical, steel, automotive and aerospace technologies and in many other industrial sectors. Novel high-kinetic spray processes, e.g., the high velocity air-fuel (HVOF) technology are the latest developments in the area and therefore they are actively studied in the framework of the Hybrid Materials research program in collaboration with Finnish industrial and research partners. Novel multifunctional coatings are under development for specific industrial applications.

Overview of thermal spray coating processing

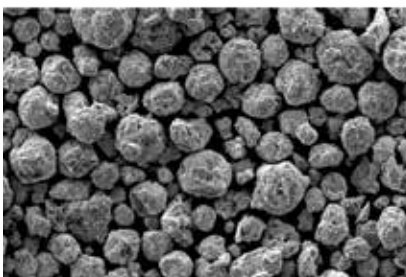
Thermal spraying is a surface engineering technique, which was invented over 100 years ago and has developed from

the early liquid metal spraying into today's large group of modern processes with different application fields. Thermal spray processes are widely used to produce thick (10 – >1000 μm) coatings on component surfaces ranging from millimeter-sized machine parts to large structures such as bridges and oil rigs. The coating is formed in layers by accelerating fine molten, semi-molten or softened particles towards the component surface, where they rapidly flatten and solidify on impact. **Figure 1** presents the principle of a thermal spray process. Feedstock material is usually introduced in powder, wire or rod form. The actual material can be anything between low melting plastics and refractory materials, e.g., oxide ceramics, as long as the material has a melting point, a stable molten state, and does not evaporate or excessively react with the surrounding atmosphere. The material is melted with the heat produced by an electric arc, fuel combustion or an ionized gas, i.e. plasma, and particles are accelerated by the high velocity stream of process gases. Different thermal spray processes are listed in **Table 1** accompanied with some key figures on the process parameters and coating properties. The principal function

Figure 1. Principle and sequence of thermal spray process. ↓

Feedstock material

- Manufacturing process
- Tailored materials



Spray process

- Particle heating
- Particle acceleration



Coating formation

- Particle flattening
- Particle solidification
- Mechanical bonding

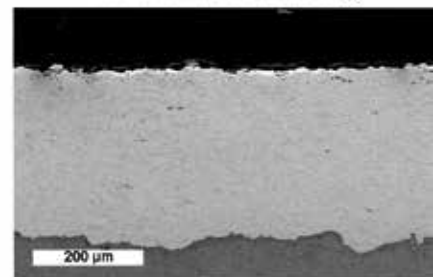


Table 1. Main thermal spray processes, key process parameters and coating properties [1].

Spray method	Temperature (°C) ^(a)	Particle velocity (m/s)	Adhesion (MPa) ^(b)	Oxide content (%) ^(c)	Porosity (%)	Spray rate (kg/h)	Relative cost ^(d) , low=1 high=5	Typical coating thickness (mm)
Flame	3000	40	8	10-15	10-15	2-6	1	0.1-15
Electric arc	4000	100	12	10-20	10	10-25	2	0.1-15
HVOF	2000-3000	500-800	>70	1-5	1-2	2-8	3	0.1-2
HVAF	1400-2000	600-1200 ^(e)	>70	*** ^(f)	0-0.2	Hard metals: 2-30 Metals: 2-23 ^(g)	2	0.1-12
Detonation	4000	800-1200	>70	1-5	1-2	0.5-2	4	0.05-0.3
APS	12000	200-400	10-70	1-3	1-5	2-10	4	0.1-1
LPPS/VPS	12000	400-600	>70	0	<0.5	2-6	5	0.1-1
LPCS	200-650	300-500	5-30	0	<0.5	0.5-3	1	0.2-2
HPCS	500-1000	400-1000	10- > 70	0	<0.5	4-12	4	0.3-4

Flame – Flame spraying, wire and powder method

HVOF – High velocity oxy-fuel spraying

Detonation – Detonation gun spraying

LPPS/VPS – Low pressure / vacuum plasma spraying

HPCS – High pressure cold spraying / kinetic spraying

Electric arc – Electric arc wire spraying

HVAF – High velocity air-fuel spraying

APS – Atmospheric plasma spraying

LPCS – Low pressure cold spraying

(a): Temperature of the heat source

(b): Depends on deposit material

(c): Oxide content in metallic deposits

(d): Investment cost of process

(e): Depends on equipment type; e.g. M2 AC–HVAF:

600-700 m/s; M3 SAF 800–1200 m/s

(f): Oxide content is appr. 1.5v2 times oxide content of feedstock

(g): Depends on gun type: M2 AC–HVAF spray gun;

M3 Supersonic spray gun

of the applied coating is to improve the properties of the underlying component and give extra value to it. This usually means increasing the component lifetime by providing wear and/or corrosion resistance, or by providing specific functional properties, e.g. biocompatibility, electrical or surface properties. The largest users of thermally sprayed components are aerospace, pulp and paper, oil and gas, power generation and printing industries.

Protective and functional coatings against wear and corrosion

Metal matrix composite (MMC) powders used in thermal spraying typically consist of hard tungsten or chromium carbide particles embedded in Ni or Co matrix with optional Cr addition to improve the performance in corrosive environment and/or at elevated temperatures. The size of the carbides ranges from 0,1 to 10 µm and of the powder agglomerates from 5 to 50 µm, depending on the high-kinetic spray process. **Figure 2A** shows an example of Cr₃C₂-25NiCr powder particles studied with scanning electron microscope (SEM). **Figure 2B** shows the cross section of the same powder revealing inner porosity of the particle. The carbides (Cr₃C₂) are shown in the figures as grey areas binded by white areas of NiCr alloy. In an ideal MMC coating the hard carbide particles are preserved in the ductile metallic matrix without decarburization, i.e. carbon transfer from carbide into the matrix, which is caused by overheating of the powder particles during spray process-

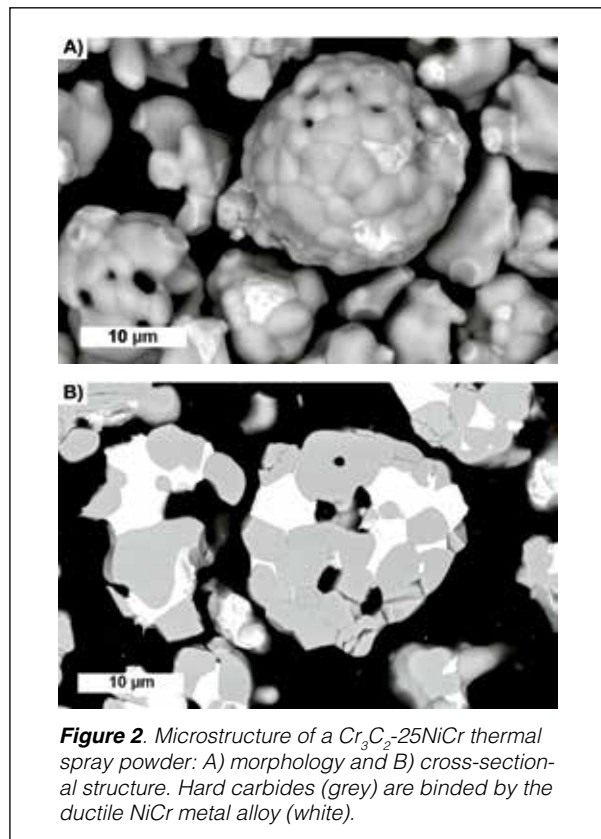


Figure 2. Microstructure of a Cr₃C₂-25NiCr thermal spray powder: A) morphology and B) cross-sectional structure. Hard carbides (grey) are binded by the ductile NiCr metal alloy (white).

ing. This is a common problem with the first and second generation high velocity oxy-fuel (HVOF) torches and has been compensated by using larger primary carbide size and larger powder particle size. For this reason the trend in the thermal spraying of metallic and MMC materials has for years been towards higher particle velocities and lower particle temperatures, which can be seen in the development of the spray equipment, see **Figure 3**. Also the particle size and primary carbide size have been decreasing as the risk of overheating the particles has become smaller. The decreased amount of thermal energy transferred to the particles has been replaced with higher kinetic energy to maintain high deposition efficiency. At the same time, the increased particle velocities have also led to denser coating structures. The most recent step has been the development of modern high velocity air-fuel (HVAF) processes that can produce particle velocities of over 1000 m/s.

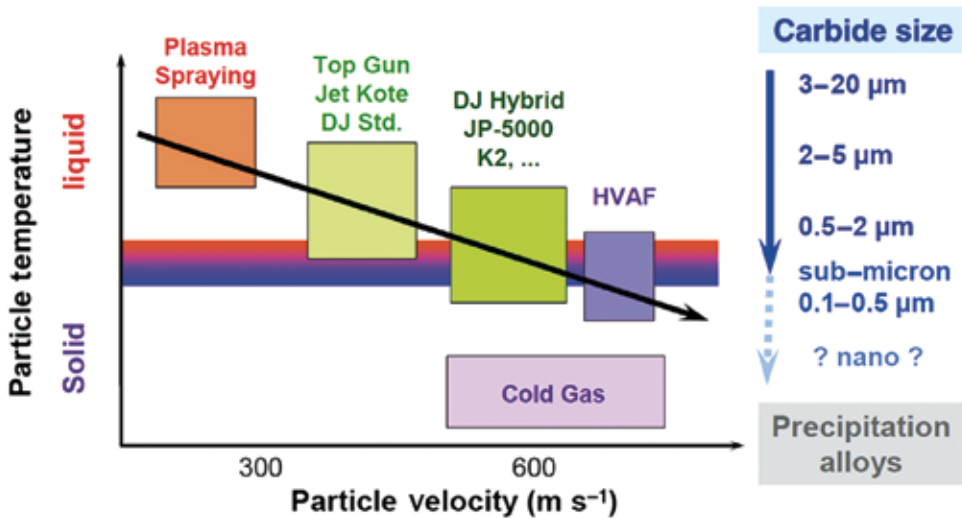


Figure 3. Graph showing the trend in thermal spraying of carbide materials, moving towards higher particle velocities and lower particle temperatures. Top Gun, Jet Kote etc. are different HVOF systems. (Source: H.C. Starck GmbH) [1].

Research activities at TUT/DMS

The Department of Materials Science (DMS) of Tampere University of Technology (TUT) is strongly involved in the FIMECC's 5 years long Hybrid Materials research program, which started in the beginning of 2014. One of the projects in the program concentrates on thick metal and MMC coatings against wear and corrosion in harsh environments, e.g., at elevated temperatures. These coatings are sprayed with high-kinetic thermal spray processes, i.e. HVOF and HVOF spray processes. Comparison of different thermal spray processes has started and research is being carried out at Tampere University of Technology (TUT) in collaboration with the project partners VTT, Aalto University and a large group of Finnish industrial companies, both thermal spray companies and end users of the coatings. The latest addition to the wide range of different spray equipment at TUT was the 3rd generation HVOF equipment (M3 Supersonic Air Fuel) from Uniqucoat Technologies LLC, installed in 2013. Close collaboration has been carried out with Oseir Ltd. within the Hybrid Materials program to develop a new and highly sensitive diagnostic system for thermal spraying (Figure 4). Online diagnostic tools are used to measure the particle in-flight parameters, i.e. temperature and velocity, which play an important role in the comparison of different spray processes. The need for new

diagnostic tools is growing as thermal spray processes are reaching higher particle velocities (Figure 4B) with lower particle temperatures (Figure 4C), making the particle detection and analysis more challenging.

Harder, denser and ductile novel coatings by HVOF spraying technology

High velocity air-fuel (HVOF) spray process was developed in the late 1980s and has since then evolved into one of the most promising thermal spray processes for metallic and MMC materials. HVOF is based on the HVOF process but it uses compressed air instead of expensive oxygen as the oxidizer in the combustion process. This reduces the costs of spray operation as a compressor can be used to produce the needed amount of air. At the same time the maximum flame temperature is reduced by almost 1000°C, bringing the particle temperatures closer to the melting point of common metallic materials, e.g. Ni, Co and Cr, which are used as matrix alloy in the MMC powders and as main elements in many of the metallic alloys sprayed for elevated temperatures and corrosion environments. The coatings sprayed with a modern HVOF system show dense structure and preserve even the finer carbide particles in the coating (Figure 5A). Some porosity is typically observed within the powder particles after manufacturing process (Figure 2B),

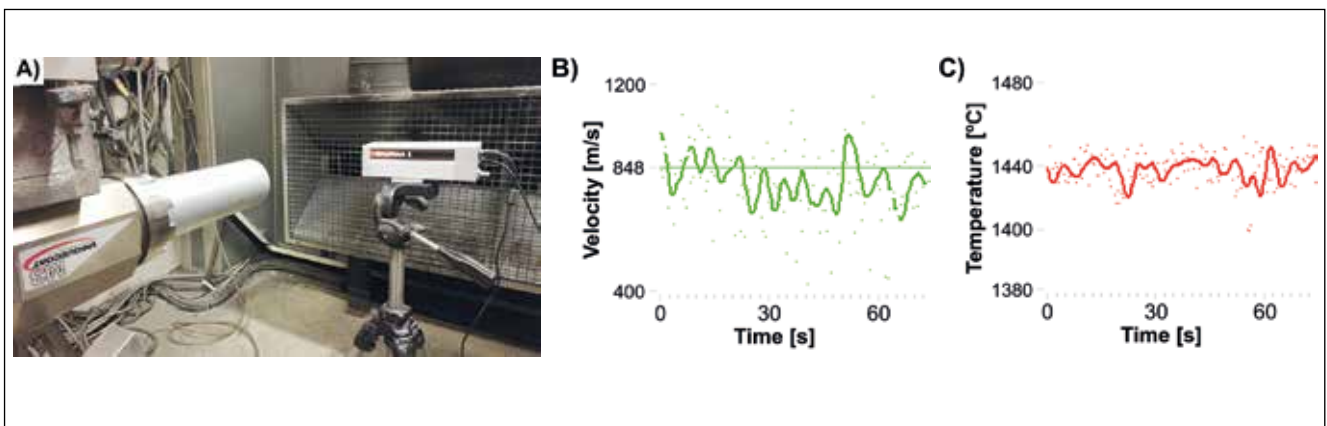


Figure 4. A) New Spraywatch 4 diagnostic system ready to measure, B) measured particle velocities and C) measured particle temperatures.

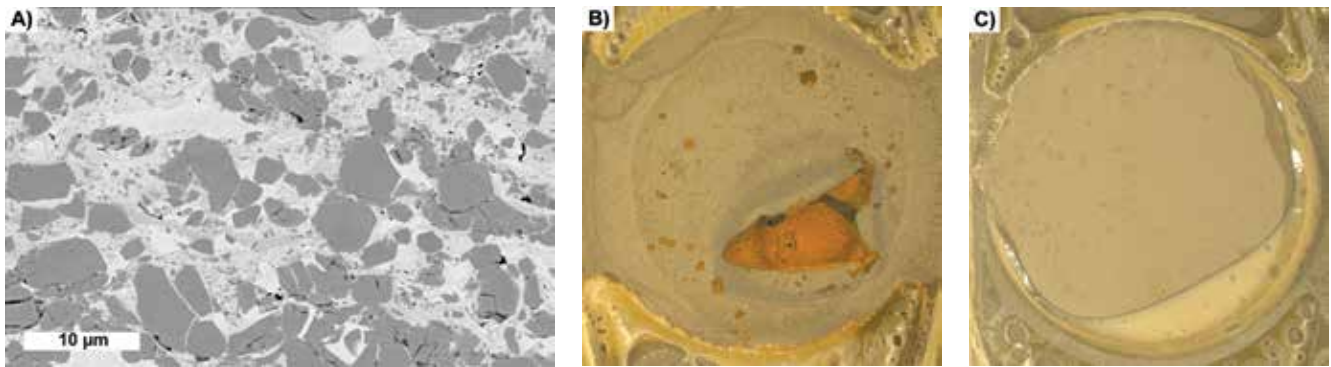


Figure 5. A) Microstructure of HVOF sprayed Cr_3C_2 -25NiCr coating, B) HVOF sprayed Cr_3C_2 -25NiCr coating after exposure to 3.5% NaCl water solution and C) HVAF sprayed Cr_3C_2 -25NiCr coating after same exposure.

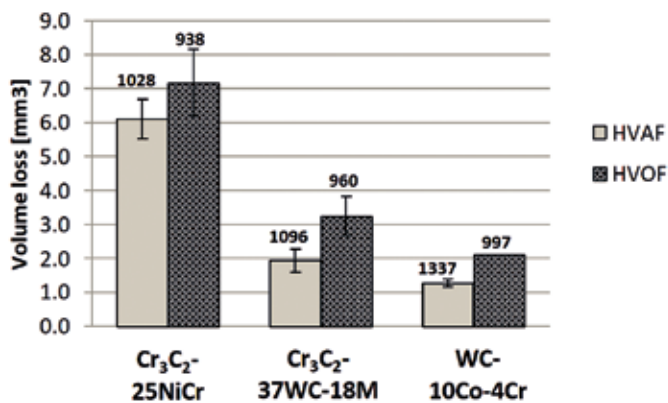


Figure 6. Volume losses of different HVOF and HVAF sprayed coatings after rubber wheel abrasion test. Vickers microhardness (HV0.3) is shown above the data columns.

but this cannot be observed in the HVAF sprayed coating due to high kinetic energy at the moment of impact, which firstly makes the particle flatten and secondly densifies the underlying coating layers. This densification closes the open porosity in the sprayed coating and provides better protection against corrosive environments by preventing the corrosive media from reaching the vulnerable metal substrate (Figure 5C). This, however, is often not the case when coatings are sprayed with conventional HVOF

processes (Figure 5B). Denser coatings sprayed with finer feedstock powder also influence the wear properties of the coatings and typically improve the wear resistance when sprayed with HVAF (Figure 6). This is due to the higher cohesion of the coating as compared to conventional HVOF sprayed coating.

Alternative materials for tomorrow's needs

The material development is constantly evolving as better performing metal alloys and new mixtures of alloys and carbides are sought to serve in more demanding process environments. Some of them are new Cr_3C_2 based powders manufactured for example with highly corrosion resistant Inconel 625 type superalloy matrix (Figure 7A) or with fine WC particles to improve the wear resistance of the coating (Figure 7B). The costs of thermal spraying are strongly tied to the price of feedstock materials, which is one of the reasons to look for well performing alternative materials to replace the more expensive coating materials. Many of the elements currently used in thermal spray coating materials are also classified as critical raw materials due to their availability and significant price fluctuations. Examples of such are, for instance, W, Ni, Co, and even Cr. However, good examples of substitute materials are the Fe-based coating materials, in which the expensive Ni or Co matrix has been replaced with Fe-based alloy, generally with an austenitic and/or ferritic structure with high chromium content, and the embedded hard carbide particles are

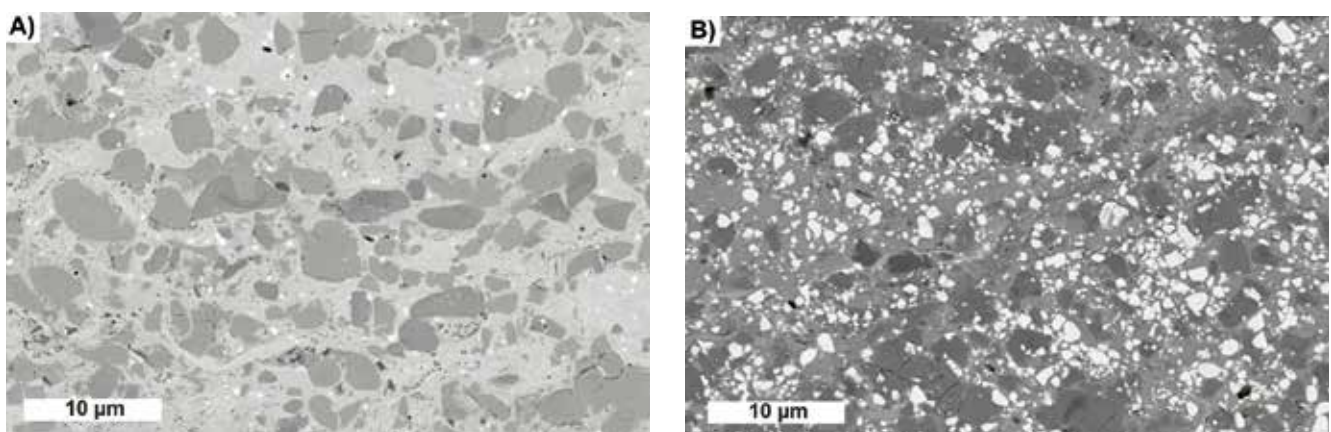


Figure 7. Microstructures of the HVAF sprayed coatings with Cr_3C_2 carbides A) embedded in Inconel 625 type metal alloy matrix and B) with fine WC addition to improve the hardness and wear properties [2].

replaced with hard carbide or boride precipitates within the Fe-based alloy. Even though the Fe-based coatings cannot provide as high abrasive wear resistance as the novel WC-CoCr coatings, they possess competitive sliding wear resistance and significantly improved cavitation erosion resistance with lower material costs (**Figure 8**). Furthermore, Fe-based coating materials have been acknowledged as environmentally friendly and health safe coating solutions which makes them even more promising as substitutive materials. Fe-based materials and their performance have been extensively studied at TUT during the past few years. Besides the development of alternative coating material compositions, it is crucial to generate by experimental

with HVOF and HVAF processes, Proceedings of 28th International Conference on Surface Modification Technologies, 16-18 June, 2014, Tampere, Finland, to be published.

[3] A. Milanti, H. Koivuluoto, P. Vuoristo, G. Bolelli, F. Bozza, L. Lusvardi, Microstructural Characteristics and Tribological Behavior of HVOF-Sprayed Novel Fe-Based Alloy Coatings, Coatings, 4, 2014, p. 98-120. ▲

CV- Ville Matikainen

M.Sc. (Tech.) Ville Matikainen is a PhD student in the Surface Engineering Research Group at Tampere University of Technology, Department of Materials Science. His research focuses on the modern high velocity air-fuel process and especially on the relationship between the process parameters and the coating structure and properties.

CV - Heli Koivuluoto

Dr.Tech. Heli Koivuluoto works as the Senior Research Fellow in the Surface Engineering Research Group at Tampere University of Technology, Department of Materials Science. She has 10 years experience in scientific research in the field of thermal spraying and high-kinetic spray (especially cold spray) processes.

CV - Andrea Milanti

M.Sc.(Tech.) Andrea Milanti works as the Researcher in the Surface Engineering Research Group at Tampere University of Technology, Department of Materials Science. He is a PhD student focusing on thermal spraying and iron-based coatings.

CV - Petri Vuoristo

Professor Petri Vuoristo, Dr.Tech., is the head of the Surface Engineering Research Group at Tampere University of Technology, Department of Materials Science. He has 30 years experience in scientific research in the field of thermal spray technologies, laser surface treatments, and thin-film technologies. He is a member of several national and international committees and organizations, and has published over 100 refereed papers and several conference papers.

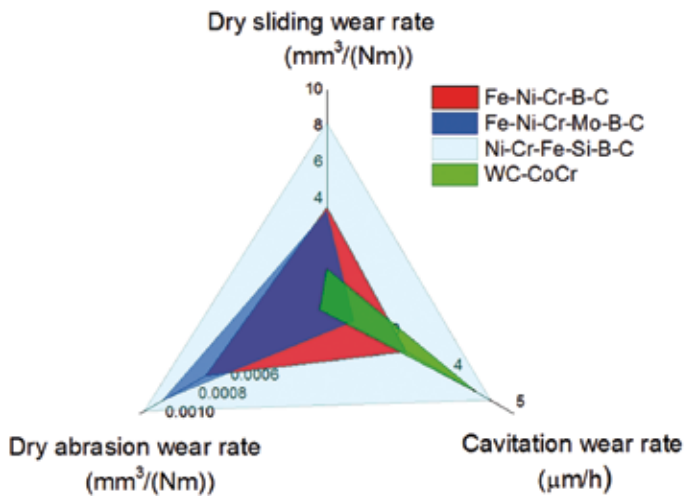


Figure 8. Radar wear rates diagram of HVOF-sprayed Fe-based, Ni-based and WC-CoCr coatings [3]

research a sufficient amount of information on the thermal spray processability and properties of the alternative and substitute materials.

Strengthening research collaboration improves competitiveness, expertise and expert training

Tampere University of Technology and VTT Technical Research Center of Finland are starting in 2015 close collaboration in the field of thermal spray coating processing by establishing a new research platform entitled "Thermal Spray Center Finland" (TSC Finland) located in Tampere. Through joint research collaboration these two organizations with their long term experience in thermal spray technology will form a noticeable research platform with world-class expertise and competitiveness in the field of thermal spraying. ▲

REFERENCES

- [1] P. Vuoristo, Thermal spray coating processes, Comprehensive materials processing, 1st edition, Volume 4: Coatings and films, Elsevier, ISBN: 978-0-08-096532-1, p. 229-276.
- [2] V. Matikainen, H. Koivuluoto, P. Vuoristo, Microstructural characteristics of different Cr3C2 coating compositions sprayed

FIMECC ELEMET -ohjelma päättyi: tavoitteet ylittyivät

Kone- ja metalliteollisuuden strategisen huippuosaamisen keskittymän FIMECC Oy:n Energy and Life-cycle Efficient Metal Processes (ELEMET)-ohjelmassa on kehitetty merkittäviä uudistuksia suomalaiselle metallinjalostusteollisuudelle. Tulokset esiteltiin ohjelman loppuseminaarissa 23.10.2014.

Loppuseminaarissa todettiin, että tulokset ylittivät ohjelmalle asetetut tavoitteet. Tulokset saavutettiin yliopistojen ja tutkimuslaitosten ja teollisuuden aktiivisen yhteistyön avulla.

FIMECC ELEMET -ohjelma käynnistyi vuonna 2009 ja päättyi vuoden 2014 lopussa. Ohjelman kuudessa työpaketissa oli 11 yritysten ja tutkimuslaitosten yhteisesti toteuttamaa tutkimushanketta. Hankkeissa mukana olivat metalliteollisuusyritykset Ruukki Metals (1.10.2014 lähtien SSAB Europe), Outokumpu Stainless, Outotec, Boliden Harjavalta, Boliden Kokkola ja Norilsk Nickel Harjavalta sekä yliopistot ja tutkimuslaitokset Aalto-yliopisto, Oulun yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, VTT, Åbo Akademi, Tampereen teknillinen yliopisto ja Helsingin yliopisto.

Ohjelman kokonaisvolyymi oli n. 37 milj. euroa, josta yritysten tutkimustyön osuus oli n. 20 milj. euroa ja tutkimuslaitosten n. 17 milj. euroa. Tekes rahoitti yritysten osuudesta n. 5 milj. euroa (25 %) ja tutkimuslaitosten osuudesta n. 12 milj. euroa (70 %).

Ohjelma tuotti yhteensä noin 400 julkaisua, joista noin 250 on tieteellisiä, kansainvälisesti vertaisarvioituja aikakauslehtijulkaisuja tai konferenssijulkaisuja. Ohjelmassa toteutettiin 17 väitöstyötä ja 50 diplomityötä. Saavutetut tulokset on koottu raporttikirjaan, joka julkistettiin loppuseminaarissa.

Loppuseminaarin avasi FIMECCin CTO **Kalle Kantola** ja toivotti seminaariväen tervetulleeksi. KeyNote-esityksen piti **Jukka Kömi** SSAB Europe Oy:stä. Hänen aiheenaan oli "Profitable world-class metals industry in Finland with new competencies". Jukka Kömi kertoi mm., että suuri määrä uusia erikoislujia teräksiä on kehitetty ja niiden toimitusmäärät ovat olleet voimakkaassa kasvussa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Hän pai-

notti FIMECCin ohjelmien ja Tekesin tuen merkitystä uusien prosessien ja tuotteiden kehitystyön alkuvaiheessa, jolloin riskit ovat korkeat.

Masuniproessin materiaali- tehokkuuteen mittava parannus

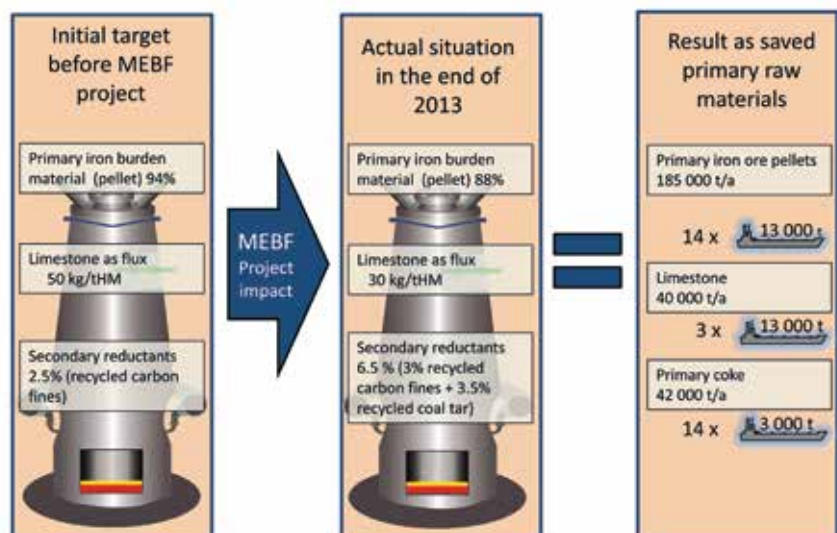
Jarmo Lilja SSAB Europe Oy:stä kertoi Material Efficient Blast Furnace (MEBF) -hankkeen tuloksista. Raudanvalmistuksen energia- ja materiaali-tehokkuutta huomattavasti parantava ja ympäristövaikutuksia pienentävä MEBF-hanke valittiin vuoden 2014 parhaaksi FIMECC-hankkeeksi. SSAB:n Raahen tehtailla on rakennettu briketöintilaitos, joka mahdollistaa teräksenvalmistuksen sivutuotteiden tehokkaan kierrätyksen. Hankkeen tulosten avulla brikettien käyttöä on voitu huomattavasti nostaa suunnitellusta. Primääriraaka-aineiden käyttö on vähentynyt merkittävästi: 185 000 tonnia rautapellettä, 42 000 tonnia koksia ja

40 000 tonnia kalkkikiveä vuodessa, vastaten 28 laivaa ja 300 rekkalastia, on jäänyt pois materiaalikuljetuksista Raahen. Suurempaan materiaali-tehokkuuteen on päästy intensiivisen tutkimusyhteistyön avulla. Raahen tehtaiden yhteistyökumppaneina ovat olleet etenkin Oulun yliopisto ja Åbo Akademi.

Uudet mallit ja simulaattorit ohjelman pääaiheita

FIMECC ELEMET -ohjelman tutkimuksen pääaiheita olivat metallinjalostuksen prosessimallit ja -simulaattorit. Mallintamisen ja simuloinnin avulla voidaan prosesseja kehittää tehokkaasti ilman kalliita koelaitoksia ja aikaa vieviä testiajoja.

Yksi ohjelman huipputulos ovat Advanced Melt Metallurgy (AMME) -hankkeessa kehitetyt teräskonverterit ja reaktorimallit, joita voidaan käyttää teräksen valmistuksen eri prosessivai-



Masuniproessin materiaali-tehokkuuden nosto MEBF-hankkeen aikana (SSAB Europe Oy). →

heiden simulointiin ja prosessien ohjaukseen. Tuloksista kertoi **Ville-Valtteri Visuri** Oulun Yliopistosta. Mallintamalla tarkasti pienen kokoluokan ilmiöt, kuten lämmön- ja aineensiirto yhdistettynä kemiallisiin reaktioihin, on rakennettu laajasti hyödynnettäviä metallurgisten prosessien malleja. Mallit ovat varsin tarkkoja ja niiden tarvitsema laskenta-aika on erittäin lyhyt.

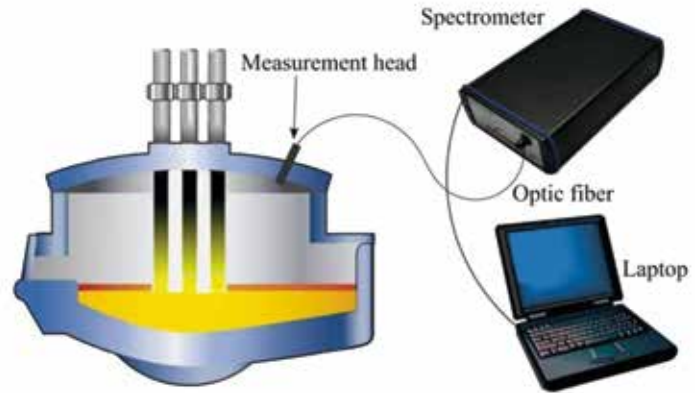
Uudet reaktorimallit kehitettiin AOD (Argon-Oxygen Decarburization), BOF (Basic Oxygen Furnace), CAS-OB (Composition Adjustment by Sealed Argon Bubbling – Oxygen Blowing) ja Vakuumikäsitteily (Vacuum Degasing, VD) -prosesseihin. Esimerkiksi AOD-prosessin mallin antamat hiilipitoisuudet ovat vastanneet mitattuja pitoisuuksia suurella tarkkuudella. Myös kromin, mangaanin ja piin pitoisuudet ennen ja jälkeen pelkistykseen ovat vastanneet erittäin tarkasti mallin antamia pitoisuuksia. Malli on otettu käyttöön Tornion jaloterästehtaalla.

Tutkimustyön tuloksena saatiin aikaan merkittävä parannus myös tehtaiden tuottavuuteen. SSAB Europe Oy:n tehtaalla Raahessa saavutettiin n. 30 %:n kasvu pohjasekoituksen ja vuorausten kestävyudessa BOF-konverttereissa. Samoin Outokumpu Stainless Oy:llä Torniossa on ferriittisten teräksien valujen keskipituutta pystytty nostamaan.

Simulaattorin avulla voidaan nähdä teräksen sisälle valuprosessin aikana

Paavo Hooli Outokumpu Stainless Oy:stä kertoi MOCASTRO-hankkeen tuloksista. Kehitetyllä jatkuvan valun

Valokaariuunin ohjaus spektrometrin avulla. Menetelmä on otettu käyttöön Outokumpu Stainless Oy:ssä Torniossa (Oulun yliopisto).



Merkittäviä uudistuksia kautta linjan

Pekka Taskinen Aalto-yliopistosta esitteli tuloksia Improved Sulphide Smelting (ISS) -hankkeesta, jolla aikaansaatiin merkittävä hyppy tietämyksessä eri sulfidisten aineiden ominaisuuksista. Hankkeessa tutkittiin kokeellisesti suuri määrä sulfidisia mineraaleja ja rakennettiin tulosten pohjalta näille faasidiagrammit, joita aikaisemmin ei ole ollut olemassa. ISS-hanke oli osa kansainvälistä yhteistyöhanketta MTDATA-Mtox -tietokannan laajentamiseksi.

Ymmärrys sähköisistä ilmiöistä valokaariuunissa nostettiin Efficient Electric Arc Metallurgy (Effarc) -hankkeessa tasolle, jolla tietämystä pystytään käyttämään valokaariuunin prosessin ohjaukseen. Uunin kaasufaasin sisältämät eri metalliatomit ja molekyylit voidaan identifioida spektrometrillä. Mittausdata saadaan kuumasta valokaariuunista spektrometriin optisen kaapelin avulla. Suoraan valokaariuunista mitatun spektridatan hyödyntäminen uunin ohjauksessa on kokonaan uutta tekniikkaa, kertoi **Timo Fabritius** Oulun yliopistosta.

Jari Aromaa Aalto-yliopistosta kertoi uudesta päätöksenteon menetelmästä, jonka avulla voidaan valita parhaat hydrometallurgiset yksikköoperaatiot, kun lähdetään hyödyntämään matalapitoisia ja vaikeasti hyödynnettäviä malmeja. Eri menetelmistä koottiin Lowgrade-hankkeessa tietokanta ja rakennettiin työkalu tarvittavien prosessivaiheiden valintaan. Testiaineistoina käytettiin prosessitietoja matalapitoisten kulta- ja nikkelimalmien jalostuksesta.

Olof Forsén Aalto-yliopistosta kertoi Metdust-hankkeen tuloksista. Ympäristönsuojelun kannalta tärkeitä

simulaattorilla (CastManager) voidaan simuloida eri teräslajien käyttäytymistä valuprosessissa. Simulaattori laskee kolmidimensionaalisesti valunauhan jäähdyttämisen ja siihen liittyvät ilmiöt sulasta teräksestä huoneenlämpötilaan asti. Mallissa on myös vikojen muodostumisen arviointi sekä vedyn käyttäytymisen laskenta. Valunauhan sisään jäävä vety voi aiheuttaa teräksen murtumia. Jatkuvavalun simulointi on visualisoitu tehokkaasti niin, että valuprosessin aikana "nähdään" valukappaleen sisälle. Simulaattori perustuu kehitettyyn IDS-malliin (Inter Dendritic Solidification), joka kuvaa teräksen jäähdyttämisen, mikrorakenteen ja materiaaliominaisuudet.

Hankkeessa kehitettiin myös aihiosimulaattori (SlabManager), joka laskee aihiovarastoon tuotujen yksittäisten aihoiden jäähtymisen etenemisen, vedyn poistumisen ja vikojen todennäköisyydet.



Jatkuvavalusimulaattorin avulla voidaan nähdä jäähdyttämisen etenemisen valunauhan sisällä (Aalto-yliopisto).

tuloksia ovat kehitetyt teräksen valmistuksen pölyjen sisältämien metallien talteenotto- menetelmät, joiden avulla arvokkaat metallit saadaan palautetuiksi valmistukseen ja haitalliset aineet poistetuiksi ja muunnetuiksi vaarattomiin muotoihin.

Tuomo Sainio Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta kertoi IX-Hydro-hankkeen tuloksista. Hankkeessa kehitettiin ja otettiin käyttöön koelaitteisto, jolla voidaan testata monivaiheisia ioninvaihtoprosesseja. Laitteiston avulla voidaan prosessikehitystä nopeuttaa merkittävästi. Hydrometallurgisten prosessien etuina on, että ne toimivat vesiliuoksissa ja alhaisissa lämpötiloissa, jolloin niiden kaasupäästöt ja pölyjen muodostuminen ovat varsin pienet.

Marko Latva-Kokko Outotec (Finland) Oy:stä esitteli tuloksia Procedy-hankkeesta, jossa tutkittiin mm. vaahdotuskemikaalien käyttäytymistä flotaatioprosessissa. Hankkeessa todettiin merkittäviä eroja eri vaahdotusaineiden tehokkuudessa. Kuplien ja malmipartikkelien vuorovaikutuksen kuvaamiseen kehitettiin uusi kolmifaasi-prosessimalli. Tulokset osoittivat, että aikaisemmin käytetyt prosessimallit eivät päde, kun prosessiolosuhteet ovat turbulenssittiset.

Olli Dahl Aalto-yliopistosta kertoi Metric-hankkeesta kehitetystä prosessiteollisuuden kestävyysindikaattorista, jonka avulla voidaan arvioida tehtaan investointeja ja toimintoja kokonaisvaltaisesti, huomioiden sekä eri ympäristövaikutukset että myös taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset.


Jari Larkiola VTT:stä kertoi kuuma- ja kylmävalssauksen prosessimalleista, joita on kehitetty NoProMo-hankkeessa teräslajien toimituksia varten SSAB Europan Hämeenlinnan tehtaalla. Mallinnuksen tulosten ansiosta asiakastoimituksissa on voitu ottaa käyttöön aikaisempaa laajempia mitta-alueita (leveys ja paksuus) eri teräslajeille.

Seminaarin loppuksi ohjelmapäällikkö **Jarmo Söderman** veti yhteen FIMECC ELEMET -ohjelman saavutukset ja ohjelmapäällikkö **Ingmar Baarman** kertoi uuden, vuonna 2014 käynnistyneen FIMECC SIMP -ohjelman tavoitteista.

FIMECC on tuonut vauhtia ja voimaa innovointiin

FIMECC-hankkeet ovat panostusta innovaatioprosessin alkupäähän. Tavoite on toimintatapojen kehittäminen ja erityisesti läpimenoajan lyhentäminen tuotekehitys- ja toimitusprojekteissa. FIMECC on saanut n. 60 M€ vuotuisen ohjelmakantaansa keskimäärin 58 % julkista rahoitusta Suomen valtion eri rahoituslähteistä, pääosin Tekesistä. ▲

ELEMET-OHJELMAN LOPPURAPORTIN VOI LADATA OSOITTEESTA:
[HTTP://HIGHTECH.FIMECC.COM/](http://HIGHTECH.FIMECC.COM/)
 RAPORTTIKIRJAN VOI MYÖS TILATA FIMECCILTÄ:
MARIKA.MOILANEN@FIMECC.COM




ALS Minerals

Breaking Boundaries!

- > Sample Preparation and Full Analytical Capabilities in Network
- > Iron ore Analyses, including Davis Tube Recovery and XRF
- > Core Sawing, Core Photograph, Specific Gravity Determination and Secure Core Storage
- > Seamless and secure access to data via Webtrieve™ and CoreViewer™ with fully integrated Core Photography & Hyperspectral Mineralogy services

ALS Minerals operates 4 labs in the Nordic Area. Samples are sent for analyses to our full services Hub Lab for Europe & MENA in Ireland.

For more information, visit www.alsglobal.com or contact ALS Finland (Outokumpu) at alsot.lab@alsglobal.com
 Phone: +358 (0)50 401 28 22



Korkealaatuiset tuotteet kaivos-, rakennus- ja betonteollisuudelle



Suomen TPP Oy

Suomen TPP Oy on kallion lujitukseen ja tiivistykseen, maanalaisen tilojen ilmanvaihtoon sekä betonin lujituskuituihin erikoistunut yritys. Toimintamme periaatteena on kustannustehokkuus ja korkealaatuisten tuotteiden toimittaminen asiakkaidemme tarpeiden mukaisesti.

Edustamme tunnettuja tuotteita maailman johtavilta valmistajilta.

- Kalliopultit ja injektointipultit
- Täydellinen valikoima vaijeripultitus tuotteita
- Cementa Ab:n injektointisementit
- HIC teräskuidut ja Forta Ferro makrokuidut
- Tammet kaivosverkot
- Zitron puhaltimet
- Protan Ventiflex tuuletusputket
- Alvenius pikaliitinputket

Suomen TPP

Suomen TPP Oy :: info@suomentpp.fi :: www.suomentpp.fi

Ympäristöystävällistä vesien neutralointia Länsimetron työmaalla

Skanska neutraloi alkalisia vesiä Länsimetron työmaalla. Hiilidioksidin perustuva menetelmä on helppo ja turvallinen.

Länsimetron tunnelityömailla, noin 20–55 metrin syvyydessä, maaperään vuotavaa pohjavettä käytetään hyödyksi porauksissa. Välillä tunneliin on pumpattava vettä myös ulkopuolelta.

”Kallion louhinnassa veteen sekoittuva maa-aines ja ruiskubetonointi nostavat poistovesien pH:ta, minkä vuoksi vesiä ei voida johtaa suoraan sade- tai jätevesiviemäriin. Ne on neutraloitava ensin”, Skanskan projekti-insinööri **Kirsi Savikurki** summaa.

Vettä käsitellään 100–200 kuutiota vuorokaudessa urakan etenemisestä riippuen.

Määräys alkalisten teollisuusjätevesien neutraloinnista tulee ympäristöluvasta.

Luonnossa neutraloimaton vesi aiheuttaa vahinkoa ekosysteemille. Myös biologiselle puhdistamolle pumpattavi-



Skanskan Kirsi Savikurki ja AGAn Antti Hämäläinen pohtivat poistovesien hiilidioksidineutralointia Länsimetron Tapiolan louhintatyömaalla.

en vesien pH:n on hyvä olla lähellä neutraalia. Liian happamat tai emäkiset vedet ovat haitaksi puhdistamon bakteerikannalle.

”Tässä urakassa osa neutraloiduista poistovesistä menee jätevesijärjestelmän kautta kunnalliselle vedenpuhdistamolle ja loput lasketaan sadevesiviemäriin kautta mereen”, Savikurki sanoo.

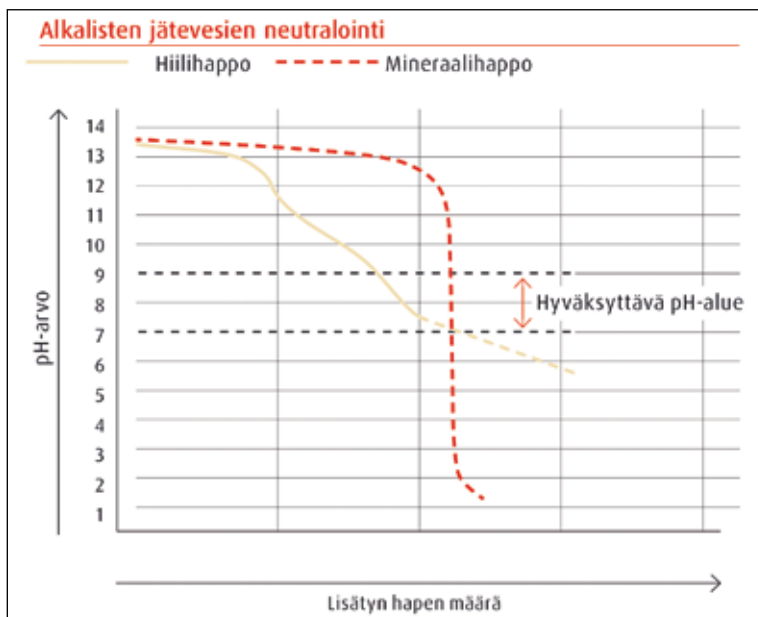
Skanska on valinnut Tapiolan rata-tunnelin ja aseman työmaan vesien käsittelyyn AGAn hiilidioksidineutraloinnin.

”Hiilidioksidia käytetään säätämään veden pH halutulle tasolle. Veden kanssa reagoidessaan hiilidioksidi muodostaa hiilihappoa, joka laskee veden pH:ta”, AGAn myyntiedustaja **Antti Hämäläinen** kertoo. ”Usein teollisten prosessien alkaliset jätevedet ovat pH-arvoltaan 10–13, ja pH-tavoite neutraloinnin jälkeen on tavallisesti 7–9.”

Turvallista ja helppoa

Antti Hämäläisen mukaan hiilidioksidi on asiakkaalle helppo tapa hoitaa jätevesien neutralointi.

Hiilihapo on heikko happo, ja sillä



←
Hiilidioksidi reagoi veden kanssa hiilihapoksi, joka reagoi edelleen happo- ja bikarbonaatti-ioneiksi. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$. Bikarbonaatti-ionin ansiosta hiilidioksidin neutralointikäyrä on loiva, mikä helpottaa annostelua ja poistaa yliannostelun vaaran.

on loiva neutralointikäyrä, minkä vuoksi hiilidioksidilla saadaan aikaan tasainen ja helposti säädettävä pH. Vahvoja happoja käytettäessä jo hyvin pieni muutos hapon määrässä saattaa muuttaa pH:ta -justi.

Muina etuina Hämäläinen mainitsee, että mineraalihappojen lailla hiilidioksidi ei tuo vesiin suojoja. Hiilidioksidi ei aiheuta samanlaista korroosiota laitteistoihin kuin vahvat hapot. Hiilidioksidia käytet-



Elina Kallio-Sihvonen AGAlta esittelee Skanskan Tapiolan metrotöyrymaalla neutralointiallasta, jonka pohjalla on SOLVOCARB B -liuotusmatto.

tässä ei myöskään tarvita erillistä syöttöpumppua, koska tarvittava syöttöpaine saadaan hiilidioksidisäiliöstä tai -pullosta.

Hiilidioksidin käsittely on helppoa ja turvallista, koska käyttäjän ei tarvitse olla kosketuksissa aineen kanssa.

Joustoa asiakkaan tarpeiden mukaan

Kirsi Savikurki on ollut hiilidioksidineutralointiin tyytyväinen.

”Urakoissa, joissa menetelmää on käytetty, minulla on siitä ainoastaan positiivisia kokemuksia. Laitteissa ei ole ollut ongelmia, menetelmä on turvallinen ja seuranta helppoa. Tiedonkeruujärjestelmä kerää jatkuvasti tietoa, joka toimitetaan tilaajalle analysoitavaksi. Saamme selkeää tietoa siitä, millaista vettä neutralointialtaista pumpataan viemäriin.”

AGA räätälöi hiilidioksidilaitteistojen asennukset asiakkaan prosessiin optimaalisiksi.

”SOLVOCARB-laitteet soveltuvat erilaisiin ja erikokoisiin hiilidioksidin syöttö- ja liuotustarpeisiin. Hiilidioksidi voidaan syöttää prosessiin neutralointialtaan pohjaan asennettavalla liuotusmatolla tai prosessiputkeen asennettavalla syöttösuuttimella. Hiilidioksidin syöttöön ja liuottamiseen voidaan käyttää myös reaktoria”, AGAn sovellusinsinööri **Elina Kallio-Sihvonen** sanoo. ▴



ChemBio

FINLAND

18.–19.3.2015

Messukeskus Helsinki

chembiofinland.fi #chembio2015

Kemian ja bioalan tärkein kohtauspaikka ChemBio Finland johdattaa tuoreimman tiedon äärelle.

Tapaat uusia ja vanhoja tuttuja ja vahvistat verkostojasi. Tutustut yrityksiin ja uutuuksiin, seuraat monipuolisia tietoiskuja ja ajankohtaisia seminaareja.

Ohjelmassa mm.

- Kemian Päivät
- Save the World -symposium: Kohti biotaloutta
- Uraseminaari, Nuorisopaneeli, Arkipäivän kemiaa
- Asia biotekniikasta, turvallisuudesta, diagnostiikasta

Lue lisää ja rekisteröidy kävijäksi osoitteessa:

chembiofinland.fi

Avoinna: ke 18.3. klo 9–17 ja to 19.3. klo 9–16

SAVE THE WORLD
by Finnish Industry



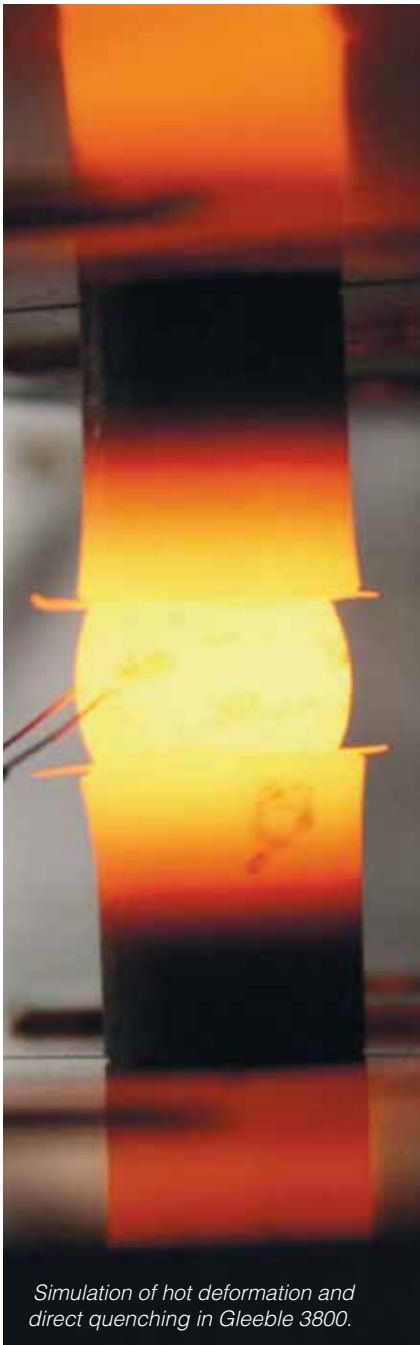
Kemian Päivät - Kemidagarna
Finnish Chemical Congress

KEMIA
Kemi

OIKEITA KOHTAAMISIA.
AITOJA ELÄMYKSIÄ.
KOSKETUS TULEVAISUUTEEN.

Messukeskus

Ramor 450 is SSAB's latest protection steel for the manufacture of armoured vehicles. The steel can be used as a frame structure or, as a shield against mines, on the floor of the vehicle, where it protects against blast or shock waves and shrapnel. The research work behind the development has been carried out in the FIMECC DEMAPP (Demanding Applications) and BSA (Breakthrough Steels and Applications) programmes.



Simulation of hot deformation and direct quenching in Gleeble 3800.



Amount of welds and size of parts can be optimized by using well formable Ramor 450 steel.

Ramor 450 provides the best vehicle blast protection on the market

During the BSA project SSAB has now developed Ramor 450 heavy plate product for applications requiring blast resistance. SSAB's patented direct quenching technology has been the key element in the development of the new product.

Research into metallurgical phenomena and technological properties related to the fabrication properties of the steel was carried out as a cooperative effort involving Finnish universities, research centres and SSAB.

The researchers at the Centre for Advanced Steels Research at the University of Oulu (CASR) have used a Gleeble thermomechanical simulator together with laboratory scale hot rolling and direct quenching to study the effects of processing parameters on phase transformations and microstructures on one hand, and microstructures and strength, toughness and formability on the other hand.

In Tampere Wear Center at Tampere University of Technology (TWC) researchers have studied the ultra-high strain rate behaviour of candidate microstructures using the Hopkinson

Split Bar (HSB) technique. As a result of all these studies, including several iterations, SSAB was better able to plan successful full-scale trials and evaluations.

Because of its good cold formability, Ramor 450, the latest protection steel from SSAB, provides more options to design the floor structure of armoured vehicles with fewer welds. The use of the steel also enables the design of lighter optimised frame structures, thereby improving the vehicle's handling characteristics and enabling higher payloads.

Applications for Ramor 450 are military and civilian vehicles, such as personnel carriers, minesweeper trucks and security vans where protection is required against the threat of landmines and other explosives.

SSAB guarantees the hardness of all its protection steels. However, Ramor 450 is the first to be given a guarantee for other mechanical properties such as yield and tensile strength, elongation and impact strength.

What is particularly notable with the new protection steel is that cus-



Ramor 450 is an efficient solution to mobile applications against the most challenging threats.

tomers who have earlier used Ramor 400 can change to Ramor 450 without any changes to production facilities. The same processing parameters can be used for both grades of protection steels.

Ramor 450 shows uniform quality from one batch to the next and this helps to guarantee safe performance in fabrication and use. Safety instructions must be complied with when processing hardened steel, especially when bending it. Ramor 450 has a bending radius guarantee of four times its thickness.

Steel for the entire frame from the same manufacturer

SSAB can now provide all the protection products needed by manufacturers of armoured vehicles from its Ramor product family. Ramor 400 and 450 protect the floor of a vehicle from blasts and Ramor 500 and 550 protect the frame from ballistic threats. Ramor 550 is a new grade developed recently within the FIMECC DEMAPP programme providing excellent ballistic properties and weight saving.

Ramor steels are the only protection steels on the market made using direct quenching and this makes it hard to copy their properties. ▲

For more information:

FIMECC DEMAPP Programme

(Demanding Applications, 2009-2014)

<http://www.fimecc.com/content/demapp-demanding-applications-program>

FIMECC BSA Programme (Breakthrough

Steels and Applications, 2014-2018)

<http://www.fimecc.com/programs/bsa>

www.ssab.com

Nordiska prospekteringspriset till Øystein Rushfeldt

Den norske gruvingenjören och entreprenören Øystein Rushfeldt har tilldelats Nordiska Prospekteringspriset (Nordic Exploration Award). Han är den sjunde pristagaren och är den första norrmannen. Priset delas ut för betydelsefulla insatser för eller framgångar i nordisk prospektering. Syftet är också att stärka allmänhetens intresse för prospektering och öka förståelsen för dess betydelse i samhället.

Øystein tilldelas priset med motiveringen: Han har

- dramatiskt ökat mineraltillgången i Nussir kopparfyndigheten i Finnmark i norra Norge.
- på ett energiskt och entusiastiskt sätt lyckats få dels finansiering för dels social acceptans av Nussir projektet.

Nussir ASA är något så ovanligt som ett framgångsrikt juniorbolag och i Norge till på köpet. Øystein Rushfeldt har varit nyckelpersonen ända sedan han tillträdde som VD 2009. Genom hans mycket energiska insatser har bolaget lyckats finansiera omfattande borrkampanjer också i 2014. Under året har mineraltillgångarna ökat med över 50 % från 44 till 66 miljoner ton med en genomsnittlig kopparhalt på 1.15 % och med silver och guld som också ger ekonomiskt tillskott. Allt enligt JORC. Därtill kommer 8 Mt i den närliggande fyndigheten Ulveryggen. Det råder ingen tvekan om att 74 miljoner ton malm ger goda möjligheter till ett spännande, stort och långsiktigt projekt. Nussirfyndigheten är känd sedan 1980-talet men det var först när Øystein kom in i bilden som utvecklingen tog riktig fart.

Parallellt med det geologiska arbetet drog Øystein tidigt igång med vad han kallar dialoggrupper, dvs ett sätt att få ett aktivt, tvåvägs samarbete med lokalsamhället och innevärdarna runt den planerade gruvan. Ett mera omfattande planarbete än vad som genomförts för någon annan norsk gruva har genomförts. Ett stort antal konsekvensbeskrivningar har gjorts och ingår i den sk Economic and social impact assessment (ESIA). Övrigt planarbete enligt norska plan- och byggnadslagen har också slutförts och alla nödvändiga tillstånd är på plats. Ansökan om utsläppstillstånd för havsdeponering har inlämnats. Bolaget räknar med att få brytningstillstånd under år 2015. Beslut om en investering i en ny gruva förväntas tidigt år 2016. Att Nussir menar allvar med sitt engagemang i lokalsamhället framgår bland annat av att bolagets hemsida skrivs på tre språk: norska, samiska och engelska.

Øystein Rushfeldts CV ser ut som en katalog över Norges gruvföretag. Under sin mer än 25 år långa karriär har han jobbat hos Sydvaranger i Kirkenäs, Hustadsmarmor, Titania och Eramet. Han har också varit mycket aktiv i föreningslivet och varit ordförande i både Norsk Bergindustri och Norsk Bergforening. ▲

Magnus Ericsson



Det Nordiska prospekteringspriset delades ut första gången 2006. Pristagaren utses av en kommitté med en medlem vardera från Finland, Sverige, Norge och Grönland/Danmark. Det instiftades av Magnus Ericsson (t v) på den tiden vid VD i Raw Materials Group. Øystein Rushfeldts till höger.

Raahessa 200 miljoonan euron investoinnit

”Raahen terästehtaalla on tällä hetkellä käynnissä yli 200 miljoonan euron investoinnit”, kertoo SSAB Europe’n johtaja **Olavi Huhtala** saadessamme haastattelutuokion koskien uuden SSAB:n käyntiinlähtöä.

Olavi Huhtalan johtama SSAB Europe syntyi, kun uuden SSAB:n organisaatio astui voimaan 1.9.2014. EU-viranomaiset olivat kuukautta aikaisemmin hyväksyneet SSAB:n ja Rautaruukin yhdistymisen. Kahta yhtiön viidestä divisioonasta johdetaan Suomesta käsin, Europe’a Hämeenlinnasta ja Ruukki Constructionia Helsingistä johtajanaan **Marko Somerma**. Huhtala ja Somerma ovat jäseniä yhtiön johtoryhmässä, jossa konsernin viestintäjohtaja **Taina Kyllönen** on Suomen kolmas edustaja.

SSAB:n toimitusjohtaja **Martin Lindqvist** tulee esittelemään yhtiötään Vuorimiespäivillä maaliskuussa. Tällä sivulla huomiomme kiinnittyy pelkästään SSAB Europe’en. Tässä Olavi Huhtalan vastaukset kysymyksiimme.

Miten pitkälle yhdentymisprosessissa on päästy?

”Asiahan tuli julkisuuteen tammi-kuun lopussa 2014, mutta EU-viranomaisten lupa tuli vasta heinäkuun lopussa. Siihen saakka meidän oli toimittava kuten aiemminkin toistemme kilpailijoina. Numerotiedot saatiin pöytäan vasta syyskuun alussa, siitä ei ole vielä montaa kuukautta. Moni asia on vielä työn alla, vaikka paljon on saatu selvitettyksi ja tehdyksi.”

Mikä on divisioonan tehtävä?

”Olemme Pohjoismaiden johtava teräksentoimittaja omilla tuotealueillamme ja meidän tehtävämme on huolehtia siitä, että SSAB:n kilpailukyky säilyy Euroopan markkinoilla.”

Millä keinoin te sen teette?

”Meidän on toteutettava yhdentymisen tarjoamat synergiaedut, rakennettava joustava tuotantokoneisto ja optimoitava tuoteportfoliomme siten, että jokaiselle tuotantolinjalle löytyy oma erikoisala. Kaikkea ei kannata valmistaa kaikkialla. Kannattamattomia tuot-



SSAB Europe'n johtaja Olavi Huhtala.

teita pitää karsia tai sitten niiden valmistus on muutettava kannattavaksi.”

Mitä tämä käytännössä tarkoittaa?

”Haetaan rakenteellisia muutoksia, joiden avulla saadaan enemmän tehokkuutta tuotantoon. Muita työkaluja ovat parhaiden käytäntöjen käyttöönotto joko SSAB:n tai Ruukin puolelta, tuotannon harmonisointi ja raaka-ainehuollon optimointi.”

Onko päällekkäisyyksiä paljon?

”Raahen kuumanauhat ja Borlängen kuumavalssaus menevät osittain päällekkäin. Liikaa kapasiteettia löytyy myös Borlängen ja Hämeenlinnan välillä, kun puhutaan sinkityistä ja maali-pinnoitetuista tuotteista.”

Raahessa on kaksi masuunia ja Luulajassa yksi, miten niiden yhteistoiminta sujuu?

”Yhteistyön voi määritellä siten, että toinen toisistaan oppimalla kumpikin pystyy tehostamaan omaa toimintaansa. SSAB:lla on lisäksi Oxelösundissa kaksi masuunia, jotka kuuluvat Special Steels -divisioonan. Teräksentuottajalle on melkoinen etu, kun käytettävissä on monta masuunia, se takaa joustavuuden. Masuunia kun pystyy taloudellisesti ajamaan 80–100 % käyttöasteella. Jos yrittää ajaa alhaisemmalla

SSAB Europe

Divisioonan päätehtaat sijaitsevat Raahessa, Hämeenlinnassa, Luulajassa ja Borlängessä. Putkitehtaita on Oulaisissa, Pulkkilassa, Toijalassa, Hämeenlinnassa, Lap-pohjassa ja Wirsbossa. Sen lisäksi divisioonalla on palvelukeskuksia eri puolilla Suomea ja Ruotsia.

käyttöasteella, syntyy takuuvarmasti hankaluuksia.”

Luulajan masuuni saa uuden vuorauksen ensi kesänä. Miten se näkyy Raahessa?

”Ajamme etukäteen aihioita varastoon ja lisäksi saamme apua divisioonarajojen yli. Oxelösundin pienempää masuunia otetaan parhaillaan naftaliinista käyttöön.”

Luulajassa investoidaan masuunin uudistamiseen, mitä Suomen puolella tehdään?

”Välillä vähän harmittaa, ettei yritysten ponnisteluja toimintansa kehittämiseksi huomioida otsikoissa paremmin. Me olemme peruskorjanneet Raahen masuunit vuonna 2011. Tällä hetkellä meillä on Raahessa käynnissä investointeja yli 200 miljoonan euron edestä. Masuuneilla öljyinjektointi vaihdetaan hiili-injektointiin. Se on iso investointi. Tehtaalte rakennetaan uusi voimalaitos, joka otetaan käyttöön ensi vuonna. Olemme myös mukana Mangan Tornion LNG-terminaalihankkeessa. Tarkoituksena on, että mm. nauhavalssauslinjan askelpalkkiuuneissa nestekaasu korvataan nesteytettyllä maakaasulla. Tämän lisäksi terässulatolla uusitaan yksi konverteri. Olemme viime vuosien aikana satsanneet merkittävästi myös ympäristöön.”

Mitä R&D-kentällä on odotettavissa?

”Kun kaksi isoa, korkeatasoista osamista edustavaa toimijaa menee yhteen, on selvää, että tutkimustoiminta on tärkeässä osassa. Uskon, että vahva yhteistyömme yliopistojen kanssa vahvistuu entisestään. Sama koskee yhteistyötä Mefoksen kanssa. Luulajalla on hyvin vahvat yhteydet heihin ja mekin täällä Suomen puolella olemme käyttäneet heidän palvelujaan.”

Continental
The Future in Motion



Täydelliset kuljetinhihnaratkaisut Kaivos- ja metallinjalostusteollisuudelle

Kouvola
Oulu
Pieksämäki
Seinäjoki
Tampere
Tampere
Vantaa

Samu Orava
Pekka Peltoniemi
Jukka Utriainen
Jarkko Rantala
Timo Suutarla
Jyrki Koskinen
Matti Närvänen

samu.orava@cbg.contitech.fi
pekka.peltoniemi@cbg.contitech.fi
jukka.utriainen@cbg.contitech.fi
jarkko.rantala@cbg.contitech.fi
timo.suutarla@cbg.contitech.fi
jyrki.koskinen@cbg.contitech.fi
matti.narvanen@cbg.contitech.fi

Puh: 0207 217 350
Puh: 0207 217 330
Puh: 0207 217 360
Puh: 0207 217 380
Puh: 0207 217 212
Puh: 0207 217 211
Puh: 0207 217 391

ContiTech Finland Oy
petervikman@cbg.contitech.fi

ContiTech



Skanneri,
pilvipalvelu
ja
verkkopalvelu

MovicaTT
in omni via per imperium

Jälleenmyynti yksinoikeudella 

Tarvitset ainoastaan skannerin sekä tilauksen MovicaTT-pilvipalveluun, täyttääksesi räjähteiden seurantavelvoitteen vaatimukset hallussasi olevien räjähteiden osalta!

- **Vaivaton oppia**

- **Yksinkertainen käyttää**

- **Tarkoitukseen sopiva**

Sisältää 10 vuoden tietotalennuksen sekä EU:n Track&Trace direktiivien noudattamiseen liittyvät vaatimukset



Orica Finland Oy
Tokkolantie 1
16300 Orimattila
Finland
Phone: +358 10 3212 550
Email: finland@orica.com



Kari Heiskasen valokuvaa ihaillemassa Karin vaimo Riitta ja pojanpoika Emil.

lisuusmiehenä hän edustaa Outotecia.

Kapkaupungin professori **Cyril O'Connor** tyytyi salissa kuulijan rooliin. Neuvonsa tulevalle emeritukselle hän oli antanut jo ennen tilaisuuden alkua Karin työhuoneessa. Helsinkiin professori oli saapunut toimiakseen seuraavana päivänä vastaväittäjänä **Zoltan Javorin** väitöstilaisuudessa.

Kemian korkeakoulun dekaani **Janne Laine** esitti Aalto-yliopiston kiitokset Karille hänen työstään korkeakoulun hyväksi.

”Hyvä Kari. Yliopiston professorilta mielestäni vaaditaan moninaisuutta,

Kari Heiskasesta emeritus

Tiistaina 26.11.2014 **Kari Heiskanen** piti viimeisen luentonsa Aalto-yliopiston Kemian tekniikan korkeakoulun prosessitekniikan ja kierrätystekniikan professorina. Seuraavan kerran luennon pitää emeritusprofessori Kari Heiskanen. Tämä kävi ilmi heti prosessitekniikan laitoksen johtaja **Jari Koskisen** tervetulosanoista. Hän kertoi, että Karin kanssa on sovittu, että hän jatkaa emerituksena jo kevään aikana ja vetää lempiaiheitaan käsittelevän luentosarjan.

Karin tämänkertaista jäähyväisluentoa oli kuuntelemassa täysi sali opiskelijoita, joiden joukkoon oli sulautunut Karin työtovereita, yhteistyökumppaneita ja muita ystäviä. Tilaisuudessa olivat edustettuina myös hänen kaikki nykyiset työnantajansa, Aalto kun pysyy Karin työnantajana tulevaisuudessakin.

Toinen työnantaja löytyy muutaman piirun etelämpää. Kari on jo hyvissä ajoin ennen Aallostä eläköitymistään tehnyt työsopimuksen Kapkaupungin yliopiston kanssa. Siellä hän tulee auttamaan väitöskirjavaiheessa olevia opiskelijoita. Kari on uransa aikana palvelut sekä yritys- että yliopistomaailmaa. Niin hän tekee vastaisuudessakin. Teol-

dynaamisuutta ja hiukan erilaisuutta, sellaista *out of the box* -ajattelua. Kaikkea sitä sinulla on. Itse tulin vuonna 1987 tänne opiskelemaan ja olen aina pitänyt sinua sellaisena suurena professorina. Tämä tarkoittaa isoa persoonallisuutta, jolla on ajatuksia ja joka haluaa viedä asioita eteenpäin”.

Outotecin teknologiajohtaja **Kari Knuutila** toi Karille elinkeinoelämän terveiset ja kiitokset.

Puheessaan hän kävi läpi Karin työuran lähtien sen alkamisesta Outokummun Vuonoksen kaivoksella vuonna 1970.

”Olet kansainvälisten asiantuntijatehtäviesi pohjalta rakentanut alan opetusta



Karia (oik.) sparraamassa vastaväittäjä, professori Cyril O'Connor (vas.) ja väittelijä Zoltan Javor.

Juhlavieraita: dekaani Janne Laine (edessä istumassa), TkT Kari Knuutila (Outotecin teknologiajohtaja) ja laitosten johtaja, prof. Jari Koskinen. Takana istumassa professorit Pekka Taskinen ja Olof Forsén.





Vasemmalta: prof. Sami Franssila, DI Jussi Lyytinen ja laitoksen kontrolleri Leena Laari. Oikealla Karin lapset Johanna, Henri ja Klaus.



Onniteluvuoroaan odottamassa mm. diplomityöntekijät Sini Eskonniemi ja Diana Kosonen.

ja tutkimusta. Olet nykypäivänä niitä harvoja professoreita, joilla on taustana vahva teollisuuskokemus tieteellisen osaamisen lisäksi. Teollisen kokemuksen kautta olet aktiivisesti kehittänyt yhteistyötäsi teollisuuden kanssa. Teollisuuden tarpeet ovat olleet aina sinulla tärkeällä sijalla tutkimuksen edistämisessä. Olet siten vienyt teknologiaa eteenpäin Suomessa niin jauhatuksen, luokituksen kuin rikastuksenkin alueilla. Samalla olet kouluttanut samanlaiseen kehittämiseen kykeneviä osaajia suomalaiselle teollisuudelle."

Puheessaan Kari Knuutila nosti esiin Karin panoksen kierrätysteknologian puolestapuhujana.

"Olet onnistunut oivallisesti luomaan kierrätykselle sisältöä. Se on ajankohtaisempaa kuin koskaan, kun olemme siirtymässä energiatehokkuuteen ja materiaalitehokkuuteen. Olemme oppineet, ettei materiaalitekniikka ole yksistään primäärituotantoa, vaan sekundääriset raaka-aineet ja kierrätys liittyvät vahvasti materiaalitekniikan yhteyteen".

Karin rooli opettajana sai häneltä niin ikään täyden tunnustuksen.

"Kouluttajana olet aina asettanut itsesi oppilaan asemaan ja miettinyt, mikä on paras tapa oppia ja mitä pitää osata, kun kurssi on suoritettu. Olet vahvasti kyseenalaistanut yksisuuntaisen viestinnän ja ottanut käyttöön muita opetusmenetelmiä kuten ongelman ratkaisu ja ryhmätyö. Opetusmenetelmäsi on herättänyt kiinnostusta ja olet ollut mukana rakentamassa alalle kansainvälistä koulutusta".

Lopuksi Kari Knuutila antoi taustan sille, miten Kari päätyi hänen vetämäänsä Outotecin teknologia management-tiimiin.

"Olimme useasti keskustelleet tulevaisuuden suunnitelmistasi, ja meidän mahdollisuutemme tuli, kun kyselit polkupyörälähetin paikkaa Outotecilta. Sellaista paikkaa ei meiltä löytynyt, mutta tilalle tarjosimme tiedonlähettilään paikkaa ja sen sinä olet luvannut ottaa vastaan. ▀



Pyhäsalmen kupari-sinkki-rikkikaivos

- Tuotanto alkoi 1.3.1962
- Kokoluokassaan maailman tehokkaimpiin kuuluva maanalainen kaivos, jossa työskentelee n. 250 henkilöä
- Tehokkuuden lisäksi kiinnitämme erityistä huomiota turvallisuuteen, miellyttävään ja terveelliseen työympäristöön sekä ympäristönsuojeluun
- Olemme olennainen osa Pyhäjärveä ja yhteisöämme.



Pyhäsalmi Mine

Pyhäsalmi Mine Oy | tel. +358 8 7696 111 | www.first-quantum.com



Kalliolutituksen ammattilainen

Kaivos- ja kalliorakentamiseen

Kalliolutitustuotteita • Tunnelitilojen eristysrakenteet • Kallioverkot

Rakennusteollisuuteen

Kierretangot • Vetotankojärjestelmiä • Peruspultteja
Järeämpiä asennus- ja kiinnitysosia • Elementtiteollisuuden tuotteita



Let's connect

Pretec Finland Oy Ab

Billskogintie 12 02580 Siuntio

Puh. 020 7345 681 | info@pretec.fi | www.pretec.fi

VÄITÖSLYHENNELMÄ



DI JUHA NIKKOLA, VTT

VÄITÖSKIRJA
TARKASTETTUIN
31.10.2014
TAMPEREEN TEKNILLI-
SESSÄ YLIOPISTOSSA.

JUHA.NIKKOLA@VTT.FI

VÄITÖSKIRJA VERKOSSA:
[HTTP://WWW.VTT.FI/INF/PDF/SCIEN-
CE/2014/S66.PDF](http://www.vtt.fi/inf/pdf/science/2014/S66.pdf)

Hybridimateriaaleista ohutkalvokomposiitteja elintarvikepakkauksiin ja suodatinkalvoihin

VTT:n erikoistutkija, diplomi-insinööri Juha Nikkola kehitti väitöstyössään uusia hybridimateriaaleja, joita voidaan käyttää ohutkalvokomposiittien pintakerrosten valmistus- ja muokausmenetelmissä. Tuloksena löydettiin uusia materiaaleja, jotka soveltuvat muun muassa tuotteen säilyvyyttä parantaviin elintarvikepakkauksiin ja veden puhdistuksessa käytettäviin suodatinkalvoihin.

Tulevaisuudessa vastaavia materiaaleja voidaan soveltaa myös taipuviin OLED-näyttöihin sekä seinä- ja kattopaneelisiin.

Väitöstyössä kehitettiin pintamateriaaleja, jotka vähentävät bakteerien tarttumista materiaalin pintaan. Entistä paremmilla pintamateriaaleilla voidaan parantaa vedensuodatuskalvojen tai seinäpintojen pysymistä puhtaana tai pidentää elintarvikkeiden säilyvyyttä.

Elintarvikkeen pilaantumista on mahdollista viivyttää uudella kartonkipakkauksella, jonka muovipäällyksessä on käytetty väitöstyössä kehitettyä ohutkalvokomposiittirakennetta. Materiaaleja voidaan hyödyntää myös esimerkiksi elektroniikkateollisuuden taipuvissa OLED-näytöissä tai korvattaessa paksuja maalipintoja seinä- ja kattopaneeleissa.

Väitöstyössä tutkittiin ja kehitettiin taipuvia ohutkalvokomposiitteja käyttäen erilaisia ohutpinnoitustekniikoita ja selvitettiin pintakerroksen vaikutuksia ohutkalvokomposiitin läpäisevyyteen ja antibakteerisuuteen. Kehitettyjä yhdistelmäateriaaleja voidaan tuottaa rullalta-rullalle-prosessissa. Tutkimuskohteena olivat erilaiset atmosfääriplasma-, atomikerrospinnoitus- (ALD) ja sooli-geeli-ohutkalvotekniikat.

Mitä hybridimateriaalit ovat?

Hybridimateriaalit ovat kahden eri materiaalin makro-, mikro- tai nanotasolla muodostamia pinnoitteita, komposiitteja tai yhdistelmä rakenteita. Esimerkiksi ohutpinnoitustekniikoilla valmistetut pinnoitteet ja kerrosrakenteet ovat yhdistelmä- eli hybridimateriaaleja.

Ohutkalvokomposiitit koostetaan yleensä kolmesta erilaisista ominaisuuksista omaavasta kerroksesta. Tuki- ja ydinkerrokset takaavat komposiitin mekaaniset ominaisuudet, kuten vaadittavan lujuuden ja taipuisuuden. Ydinkerroksella voi olla myös esimerkiksi komposiitin kemialliseen kestävyyteen, läpäisevyyteen tai kemialliseen koostumukseen liittyviä ominaisuuksia. Pintakerrokselta vaadittavat ominaisuudet voivat liittyä esimerkiksi erotuskykyyn, tiivyyteen, pinnan karheuteen, pintaenergiaan tai nesteeseen kaasun läpäisevyyteen. ▴



Uusi kairausmenetelmä kallionäytteiden ottoon

Kaksi kertaa paksumpaa, kaksi kertaa syvemmältä,
kolme kertaa nopeammin

Tehokas

- ▶ Näytekalkaisija jopa 120 mm
- ▶ Näytteenotto syvyys jopa yli 100 cm
- ▶ Nopeus jopa alle 10 min/näyte

Käytä minidril-laitteistoa:

- ▶ Paljastumat, lohkarieet, seinämät, tunnelit ja tutkimusojat
- ▶ Mahdollisuus suunnattujen näytteiden ottamiseen

Palsatech tarjoaa malminetsintään kattavan palveluvalikoiman, tutkimusmenelmät, osaamisen ja laitteet.

PALSATECH
www.palsatech.fi

Yhteistyössä **KATI**

Wastewater treatment technologies and water recycling in mining and mineral extraction processes

Jätevedenkäsittelymenetelmät ja veden kierrätys kaivos- ja mineraaliteollisuudessa

Tein diplomityöni kirjallisuustyönä Outotecille mineraaliteollisuuden jätevesien käsittelystä ja veden kierrätyksestä. Diplomityöprojektissa olivat mukana Aalto-yliopiston mekaanisen prosessi- ja kierrätystekniikan tutkimusryhmästä professori **Kari Heiskanen** valvojanani ja Outotecilta **Kaj Jansson** ohjaajanani.

Työn tavoitteena oli kuvata veden käytön ja kierrätyksen merkitys metalli- ja mineraaliteollisuuden prosesseissa sekä koota tietoa mineraaliteollisuuden jäteveden kierrätyksen ongelmista ja mahdollisuuksista, nykyisistä ja nousevista vedenkierrätysteknologioista sekä taustatietoa tulevia projekteja ja vedenkierrätyksen tehostamista varten.

Työni koostui seuraavista elementeistä: syyt veden käyttöön mineraaliteollisuuden prosesseissa, prosesseissa käytettävät reagenssit, malmien ja mineraalien prosessoinnissa syntyvät jätteet, jätevedenkäsittelymenetelmät, veden kierrätyksen syyt, seuraukset ja merkitys sekä parhaat ympäristökäytännöt (BAT) kaivosjätteiden käsitteilyyn.

Veden kierrätyksen motiiveja mineraaliteollisuudessa ovat erilaiset taloudelliset ja ympäristölliset syyt. Mineraalien prosessointilaitokset voivat käyttää suuren osan paikallisesta vedenkulutuksesta, jolloin veden saatavuus muille alueen käyttäjille saattaa vaarantua. Vesipula kuumilla ja kuivilta alueilla edellyttää vedenkäytön säätelyä ja kierrätystä. Toisaalta liialliset vesimäärät esimerkiksi Pohjoismaissa edellyttävät huolellista prosessi- ja jätevesien hallintaa. Lisäksi puhtaan veden tuottaminen ja kuljettaminen on usein kallista, jolloin kierrätys voi tuoda kus-

tannussäästöjä. Kierrätys voi johtaa säästöihin niin veden, energian kuin reagenssienkin kulutuksessa. Jätevesien epäpuhtaudet, kuten raskasmetallit, metalli-ionit ja ylijäämäreagenssit ovat ympäristöriski, ja jätevedet tulisikin suoraan kierrättää prosesseissa jätealuelle varastoimisen sijaan.

Jätevesien täydellinen kierrätys on parhaimpia keinoja ympäristön saastumisen estämiseksi, mutta useat tekniset näkökulmat vaikuttavat saavutettavaan kierrätysasteeseen. Systemin kemialliset ominaisuudet voivat vaikuttaa prosessin tehokkuuteen, mikä pätee erityisesti vaahdotukseen, jota malmin kemialliset ominaisuudet pääasiassa säätelevät.

Vedenkäytön tärkeä periaate kierrätyksen näkökulmasta on pitää erilaatuiset vedet erillään ja välttää puhtaiden vesien sekoittamista ja sekoittumista likaisempien kanssa. Näin käsittelyä vaativan likaisen veden määrää voidaan hallita ja epäpuhtauksien kirjo esimerkiksi rikastuslaitoksen tuottamissa erilaisissa vesissä saadaan pidetyksi yksinkertaisempina. Tällöin veden käsittely, kierrätys ja puhdistus helpottuvat.

Suljettu vesikierto on yksi diplomityöni kantavista aiheista. Prosessivesiä ei tulisi sekoittaa muiden kaivos- tai rikastamoalueen vesien kanssa. Myös erilaiset kiinteät jätteet tulisi pitää toisistaan erillään, jotta niiden käsittely helpottuisi. Prosessivesien kierrättäminen takaisin prosessiin voi johtaa yksinkertaisempiin vedenkäsittelytoimenpiteisiin kuin esimerkiksi prosessivesien varastointi jätevesialtaissa, ja lisäksi veden puhdistaminen on yleensä halpaa ja helppoa siellä, missä vesi on likaantunutkin. Vedenkierrätys prosessin sisällä johtaa pienempään puhtaan

veden tarpeeseen ja pienempiin ympäristöriskeihin.

Vedenkierrätys voi olla ongelmaton tai hyvin haastavaa rikastuspiiristä riippuen. Kierrätys painovoimaisissa ja magneettisissa rikastuspiireissä ei tuota ongelmia. Myös bulkki- ja yksimetallisia rikasteita käyttävissä yksinkertaisissa vaahdotuspiireissä kierrätys on hyvin kehittyntä. Eniten ongelmia kierrätyksessä on monivaiheisissa selektiivistä vaahdotusta käyttävissä prosesseissa. Kultateollisuudessa kierrätystä rajoittavat kompleksisten kemiallisten yhdisteiden kertyminen prosessivesiin sekä korkea sulfaattikonsentraatio. Happoliuotusta käytävissä uraanitehtaissa epäpuhtaudet ja liuoksen sopimattomuus prosessiin estävät kierrätyksen. Uraanin karbonaattiliuotuksessa kierrätetään alkali-liuokset.

Työni johtopäätöksinä voidaan pitää seuraavia aiheita: koska metallien ja mineraalien tuotanto on jatkossakin tarpeellista (taloudelliselle) kehitykselle ja koska tuotantoon liittyy ympäristöriskejä, kaivos- ja mineraaliteollisuuden jätteiden kierrätystä ja uudelleenkäyttöä tulee kehittää nyt ja tulevaisuudessa. Kierrätettyjen prosessivesien puhdistaminen vain sille asteelle, joka on prosessin kannalta tarpeellista, voi johtaa kustannussäästöihin. Samalla puhtaan veden tarve pienenee. Erityisen tärkeää on vesien jaottelu laatu- luokkiin ja -määriin eli likaantuneen veden määrän hallinta ja käsittelyn yksinkertaistaminen. Käsittelemällä erikseen pieniä konsentroituneita vesimääriä voidaan suurten, vähemmän epäpuhtauksia sisältävien vesimäärien puhdistamisprosessia yksinkertaistaa ja kustannuksia vähentää. ▀

DIPLOMITYÖ



JENNI KIVI, AALTO-YLIOPISTO, KEMIAN TEKNIKAN KORKEAKOULU, MATERIAALITEKNIKAN KOULUTUS-OHJELMA

Kaivosten ja teollisuuden asiantuntija

Ratkaisut kaivos- ja jatkojalostusteollisuuteen

– kaikki suunnittelu-, projekti- ja konsultointipalvelut saman katon alta. Hankkeen koko elinkaaren ajan.

Pöyry on kansainvälinen konsultointi- ja suunnittelu-yhtiö. Keskeisiä toimialojamme kaivos- ja metalliteollisuuden lisäksi ovat muu teollisuus, energia ja infra.



www.poyry.fi

EuroMining: Euroopan johtavat

KAIVOS- TEKNOLOGIA

-messut Tampereella



20.–21.5.2015
Tampereen Messu- ja Urheilukeskus
www.euromining.fi



Kaivosteknologia

Työturvallisuus ja automaatio

Tutkimus ja ympäristönsuojelu



Ilmoittaudu kävijäksi maksutta:
www.euromining.fi/register



Menestyksen silta yli kuolemanlaakson

Metallien jalostus ja koko vuoriklusteri ovat mielenkiintoisessa tilanteessa. Olemme investoineet voimakkaasti toiminnan kehittämiseen Suomessa. Olemme kiinteillä ja T&K- sekä ihmisten osaamiseen kohdistuneilla investoinneilla luoneet edellytyksiä tulevalle menestykselle. Suomessa on kartoitettu koko vuoriklusterin potentiaalia ja mahdollisuuksia positiivisella tavalla.



Mika Nykänen

Vaikea tilanne haastaa meidät kaikki. Olemme vaikean suhdanteen ja yhä ankaramman kilpailutilanteen kuolemanlaaksossa. On keskityttävä menestymään omien vahvuuksien kautta – yrityskohtaisesti ja kansallisesti. Yritykset joutuvat kiinnittämään huomiota korostetusti kustannuskilpailukykyyn. Erityisesti, kun näkyvä tulevaisuuteen tarjoaa jälleen sääntelystä syntyviä lisäkustannuksia.

Metallinjalostajien tavoitteet seuraavalle vaalikaudelle mukailevat tätä todellisuutta.

Keskeinen tarve on täysin ilmeinen: yritysten hallinnollista taakkaa on purettava voimakkaasti ja lupamennettelyjä on määrätietoisesti yksinkertaistettava. Tässä suhteessa suunnan kääntäminen sääntelyn lisäämisestä sen yksinkertaistamiseen ja vähentämiseen on erittäin tärkeää. Koko ympäristö- ja ilmastopolitiikan tavoitteisto on saatava tukemaan kilpailukykyä. Vähäpäästöisyyden ja hyvin hoidetun ympäristövastuun pitäisi luoda selvää taloudellista hyötyä vastuullisille yrityksille.

Energian varmistaminen teollisuudelle kilpailukykyiseen hintaan on elinehto. Tämä vaatii saatavuuden varmistamista ja verotuksen kehittämistä kohti EU:n sallimaa alarajaa. Myös logistiikkakustannusten alentami-

nen kestäväällä tavalla on koko teollisuudelle olennainen menestystekijä.

Alan korkeatasoinen koulutus-, innovaatio- ja tutkimustoiminta on varmistettava. Uusien innovaatioiden saavuttamisessa yliopistojen, tutkimuslaitosten, Tekesin ja SHOK-ohjelmien voimavarat ovat olennaista kansallista pääomaa. Yritysyhteistyön ja korkeatasoisen soveltavan tutkimuksen merkitys on erittäin suuri.

On tärkeää, että Suomi huolehtii tulevina vuosina omasta kilpailukyvyystään avoimilla markkinoilla. Yritysten on huolehdittava omastaan joka päivä. Toinen ei toisen puolesta voi päätöksiä tehdä.

Olen ylpeä, että olen omalta osaltani voinut edistää koko alan ja siellä työskentelevien ihmisten menestystä. Tehtäväni on ollut innostava ja motivoiva. Siirtyessäni helmikuun alussa uuteen tehtävään GTK:ssa, jätän Metallinjalostajat kiitollisin mielin. Kiitän lämpimästi saamastani vankasta tuesta ja toivotan metallinjalostajille mitä parhaita menestystä myös tulevaisuudessa.▲

MIKA NYKÄNEN
TOIMITUSJOHTAJA 31.1.2015 ASTI



Mika Seitovirta

Metallinjalostajat ry valitsi uuden puheenjohtajan ja hallituksen

Metallinjalostajat on valinnut uudeksi puheenjohtajakseen Outokumpu Oyj:n toimitusjohtaja **Mika Seitovirran** (varajäsen **Pekka Erkkilä**) ja varapuheenjohtajaksi Ovako Imatran toimitusjohtajan **Heikki Nyholmin** (**Petri Kemppi**).

Muut valitut hallituksen jäsenet ja varajäsenet ovat: **Joni Hautojärvi**, (**Antti Koski-Lammi**) Norilsk Nickel Harjavalta, **Jarmo Herronen** (**Timo Rautalahti**) Boliden, **Olavi Huhtala**, (**Sakari Kallo**) SSAB sekä **Pertti Korhonen** (**Kari Knuutila**) Outotec. ▲

Pintaa syvemmältä



Ajankohtaista malminetsinnästä ja kaivostoiminnasta Suomessa

Northland Resources hakeutui konkurssiin rahoitusneuvottelujen epäonnistuttua. Yhtiö on myös sulkenut Kaunisvaaran kaivoksensa Ruotsin Pajalassa. Northland on ollut pitkään taloudellisissa vaikeuksissa. Yhtiö on myös suunnitellut Suomessa Hannukaisen rautakaivosta Kolarin kuntaan. Rautamalmin hintojen halpenemisen takia Northland ei onnistunut keräämään tarvittavaa rahoitusta, mikä oli edellytyksenä toiminnan jatkumiselle. Konkurssiin hakeutumisen piirissä ovat Northland Resources SE, Northland Sweden AB, Northland Resources AB, Northland Logistics AB, Northland Logistics AS, Northland Mines Oy ja Northland Exploration Finland Oy.

Conroy Gold and Natural Resourcesille on myönnetty malminetsintäluvat Sodankylän alueella Pohjois-Suomessa. Yhtiö etsii alueelta kultaa ja kuparia, ja myönnetty luvat kattavat 789 hehtaarin alueen. Conroy on keskittynyt kullannetsinnässään Irlantiin. Suomessa yhtiö on tähän mennessä selvittänyt Pohjois-Suomen malmipotentialisia alueita mm. moreenigeokemian ja geofysiikan aineistojen avulla.

Karelian Diamond Resources on löytänyt runsaasti kimberliittien indikaattorimineraaleja Havukkasuon alueella Kuhmossa. Kahdesta pohjamooreeninäytteestä löytyi kummastakin yli sata indikaattorimineraalia. Tulokset viittaavat Havukkasuon kimberliittien aiemmin tuntemattomaan jatkeeseen. Laboratoriotutkimuksissa havaittiin timanttipitoisille kimberliiteille tyypillisiä indikaattorimineraaleja, kuten kromipitoisia punaisia pyrooppigraanaatteja ja kromiittia. Karelian Diamond keskittyy timantinetsinnässään Suomeen. Havukkasuo sijaitsee Seitaperän luoteispuolella, jonka alueella yhtiö on onnistunut rajaamaan toistaiseksi suurimman Suomesta löydetyn timanttipitoisen kimberliittipiipun.

Nordic Mines suunnittelee käynnistävänsä Raahan Laivan kultakaivoksensa tuotannon uudelleen talvella tai keväällä 2015. Yhtiön osakeannista saadut varat yhdessä velkajärjestelyjen kanssa mahdollistavat suunnitelmat kaivostoiminnan uudelleenkäynnistämisestä. Laivan kaivoksen tuotanto on ollut keskeytettyä vuoden 2014 toisen neljänneksen alusta lähtien.

Keliber on saanut valmiiksi Rapasaaren ja Emmesin litiumesiintymien mineraalivarantoarviot. Yhtiö toteutti syväkairausohjelmat vuonna 2014. Keliberin todennäköiset mineraalivarannot kasvavat saatujen tulosten perusteella 55 %. Rapasaaren esiintymän todennäköiset (indicated) mineraalivarannot ovat 922 000 tonnia pitoisuudella 1,29 % Li₂O ja Emmesin esiintymän vastaavasti 818 000 tonnia pitoisuudella 1,40 % Li₂O. Rapasaaren litiumesiintymä on hyödynnettävissä perinteisellä avolouhinnalla. Emmesin esiintymän hyödyntäminen on toteutettavissa maanalaisena louhintana. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) laitoi Rapasaaren esiintymän kansainväliseen kilpailutukseen 2013. Keliber Oy teki esiintymästä tarjouksen, joka täytti TEM:n asettamat edellytykset. Sopimusdokumentatio esiintymän siirtämiseksi Keliberille on valmistunut ja yhtiö on allekirjoittanut esiintymän hankintaan liittyvät sopimukset. Rapasaaren esiintymää varten yhtiö on valmistellut talveksi lisäkairausohjelmaa, jonka tarkoituksena on kairata noin 3 000 metriä esiintymän itä- ja länsiosassa. Emmesin esiintymään yhtiöllä on voimassa olevat valtaukset. Rapasaaren litiumpegmatiittiesiintymä sijaitsee Kaustisen ja Kokkolan kuntien alueella ja Emmesin esiintymä Kruunupyyn kunnassa Emmesin kylän alueella. Esiintymät sijaitsevat noin 20 kilometrin etäisyydellä yhtiön suunnitellulta Kalaveden tuotantolaitokselta.

Keliber on kairannut vuoden 2014 aikana myös Syväjärven esiintymää, jonka varannot ovat yhtiön arvion mukaan hieman lisääntyneet suoritettujen tarkennuskairausten perusteella. Syväjärven uudet JORC-luokittelun mukaiset mineraalivarantoarviot julkaistaan myöhemmin analyysitulosten valmistuttua. Yhtiöllä on nyt mineraalivarantoarviot (indicated) Lätän, Syväjärven, Outoveden, Leviäkankaan, Rapasaaren ja Emmesin esiintymistä. Yhtiö on varmistanut aiemmin toteutuneen rahoituksen ja uusien toissijaisten antien tuloksena yhteensä noin 2,5 miljoonan euron rahoituksen. Saatu jatkorahoitus käytetään yhtiön litiumkaivoshankkeen kehittämiseen Keski-Pohjanmaalla.

Talvivaaran tuotannollista toimintaa harjoittava tytäryhtiö Talvivaara Sotkamo Oy haettiin konkurssiin marraskuussa 2014. Konkurssin seurauksena Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj on menettänyt määräysvaltansa Talvivaara Sotkamoon. Tytäryhtiö ehti olla

lähes vuoden yrityssaneerausessa. Valtio käynnisti erikoistoimet Talvivaara Sotkamo Oy:n konkurssin seurauksena. Valtio varautuu välittömästi 50 miljoonan euron kuluihin, kohdennettavaksi ympäristötilanteen ja kaivoksen toiminnan vakauttamiseen. Valtio osallistuu kaivoksen jatkoa koskeviin neuvotteluihin ja pyrkii edistämään taloudellisesti kannattavan kaivostoiminnan jatkumista ympäristön kannalta kestäväällä tavalla. Konkurssipesä pyrkii löytämään uuden toiminnan harjoittajan kaivokselle. Jos uutta toimijaa ei jatkossakaan löydetä, ainoaksi vaihtoehdoksi jää kaivoksen sulkeminen.

Agnico Eagle on saanut Kittilän kultakaivoksellaan valmiiksi rikastamon laajennuksen, jonka tuloksena on saavutettu parannuksia jauhatuksessa, vaahdotuksessa, hapetuksessa ja syanidoinnissa. Rikastamo ajettiin suunnitellusti alas laajennusta varten syyskuussa 2014, minkä vuoksi kolmannen neljänneksen kullant tuotanto (28 230 unssia) oli huomattavasti alhaisempi kuin edellisen vuoden vastaavalla jaksolla (56 177 unssia). Rikastamon laajennuksen odotetaan kasvattavan malminkäsittelykapasiteettia yli 4 000 tonniin vuorokaudessa. Yhtiö pyrkii hyödyntämään tuotantokapasiteetin nostoa lisäämällä louhintaa ja kasvattamalla maanpinnalle varastoidun malmin prosessointia. Kaivoksen louhintaa ja tuotantoa aiotaan tulevaisuudessa lisätä etenkin Rimpi-nimisen kultaesiintymän hyödyntämisen avulla, jatkamalla ajotunnelia pohjoiseen. Kaupallinen kullant tuotanto alkoi Kittilän kaivoksella vuonna 2009. Kaivoksen arvioidaan olevan toiminnassa vuoteen 2036 asti.

Ilomantsin **Pampalossa** kultaa louhivan Endominesin osakeanti yllimerkittiin ja yhtiö keräsi annissa noin 10 miljoonaa euroa. Pampalon kaivos käynnistyi vuonna 2011. Endomines aloitti vuonna 2014 myös Rämepuron esiintymän hyödyntämisen. Lisäksi yhtiö suunnittelee Hoskon esiintymän hyödyntämisen aloittamista. Hoskon ja Rämepuron malmit tullaan rikastamaan Pampalon rikastamolla.

Taranis Resourcesille on myönnetty malminetsintäluvat Riikonkosken kupariesiintymän alueella Kittilässä. Geologian tutkimuskeskus tutki aluetta 1970-luvun alussa, jolloin esiintymän alueella kairattiin yhteensä 72 tutkimusreikää (16 326 metriä). Esiintymästä todettiin tuolloin neljä kupari- ja kultaalmiota. Riikonkosken esiintymän lisäksi Taranisilla on hallussaan Naakenavaaran ja Kettukuusikon esiintymät. Taranis suunnittelee näiden kolmen esiintymän osalta yhteishanketta jonkin muun yrityksen kanssa tai esiintymien myyntiä kokonaisuudessaan jollekin ulkopuoliselle toimijalle, jolla olisi mahdollisuuksia kehittää hankkeita kohti kaivostoimintaa. ▀



Henkilöstö on tärkein voimavara

Kliseeltä kuulostava otsikko, mutta ainakin allekirjoittaneen mielestä se on täyttä totta.

Olen työskennellyt suomalaiselle ja myös ulkomaiselle kaivosteollisuudelle yhteensä 30 vuotta. Jos en muuta ole oppinut, niin ainakin sen, että ihmiset tekevät kaivoksen. Kaivoksen siemeneksi tarvitaan mineralisaatio, mutta toimiva kaivos siitä tulee vasta, kun eri alojen asiantuntijat laittavat kaiken osaamisensa ja kokemuksensa yhteen ja vievät esiintymän tuotantoon. Kaivoksen synnyttämiseen ja pyörittämiseen tarvitaan ainakin geologien, kaivosinsinöörien, rikastusinsinöörien, kunnossapitoinsinöörien, rahoituksen ja hallinnon ammattilaisten yhteistä osaamista ja tahtoa.

Kaivosteollisuus on viimeisen reilun vuosikymmenen aikana käynyt läpi melkoisen murroksen. Kaikki tiedämme, kuinka Suomessa vielä 90-luvulla ajateltiin kaivosteollisuuden olevan auringonlaskun ala ja loppuvan maastamme pian kokonaan. Kaivosteollisuus kokonaisuutena ei pystynyt huolehtimaan riittävästä eri ammattiryhmien rekrytoinnista koko 90-luvun aikana.

Tällä oli vaikutusta myös aikaisemmin hyvin toimineeseen ”kisälli-oppipoika” tai mentori-käytäntöön. Kun rekrytointia voitiin aiemmin tehdä tasaisesti vuosien kuluessa eri kaivoksille eri ammattiryhmiin, oli yksittäisten uusien tulokkaiden helppo oppia oikeat käytännöt ja menetelmät.

Tilanne heijastui luonnollisesti myös koulutukseen, jota oltiin ajamassa alas. Onneksi 2000-luvulla kaivosteollisuuden uuden nousun myötä asiaan herättiin ja ensimmäiset muunto- ja täydennyskoulutukset aloitettiin. Tätä kautta alalle on saatu uusia ammattilaisia. Totta kuitenkin on, että tämä koulutus antaa toki hyvät pohjatiedot, mutta ammatin todelliset taidot opitaan vasta työelämässä. Onneksi teollisuudella on kuitenkin ollut mahdollisuus käyttää eläköitymisen kynnyksellä tai jo eläkkeellä olevia ammattilaisia uusien tulokkaiden mentoreina.

Tiedämme, että Suomessa on hyvää,



mutta ei ylivertaista osaamista. Osaamista ja kokemusta on muuallakin ja ilahduttavasti ulkomaiset kaivosoperaattorit ovat tuoneet mahdollisuuden uuden oppimiseen ja kokemusten kaikkia hyödyttävään vaihtoon.

Kaivosteollisuus ry haluaa omalta osaltaan myös tarjota väylän hyvien käytäntöjen ja kokemusten jakamiseen. Kaivosturvallisuuden neuvottelukunta ja Kaivosteollisuus ry:n ympäristöjaosto (ent. KT_Verkosto) tarjoavat yhden mahdollisuuden vaihtaa alan parhaita käytäntöjä kaivosten kesken. ▴

MARKUS EKBERG
PUHEENJOHTAJA
KAIVOSTEOLLISUUS RY

Kaivosteollisuus ry:n uudeksi johtajaksi Markus Ekberg

Kaivosteollisuus ry valitsi syyskokouksessaan joulukuussa uudeksi puheenjohtajaksi **Markus Ekbergin**. Hän toimii Endomines AB:n toimitusjohtajana. Varapuheenjohtajaksi kokous valitsi tuotantopäällikkö **Teija Kankaanpään** Yara Suomi Oy:stä.

”On hyvä tiedostaa, että kaivokset ovat elintärkeitä yhteiskunnalle. Hyvinvointia ei synny ilman kaivoksia. Tämä asia tulisi muistaa julkisessa keskustelussa ja päätöksissä tehdessä”, Ekberg linjaa yhdistyksen suuntaa alkavalla kaudella.

Muut Kaivosteollisuus ry:n hallituksen jäsenet ovat toimitusjohtaja **Jukka Jokela** Anglo American Explorationista, liiketoimintajohtaja **Tommi Halonen** Forcit Oy Ab:stä, varatoimitusjohtaja **Seppo Voutilainen** Agnico Eagle Finland Oy:stä ja kaivoksen johtaja **Jyrki Salmi**

Outokumpu Chrome Oy:stä. Heistä Voutilainen ja Salmi ovat uusia hallituksessa.

Hannele Pokka ottaa ohjat

Sitran kokoama Kestävän kaivostoinnin verkosto saa tammikuussa uuden vetäjän, kun kansliapäällikkö **Hannele Pokka** ottaa ohjat. Aikaisemmin verkostoa johti Sitran **Sylvie Fraboulet-Jussila**.

Teollisuuden edustajina verkostossa ovat **Kimmo Luukkonen** Pyhäsalmi Mine Oy:stä, **Jukka Jokela**, **Ulla Syrjälä** FQM Kevitsa Mining Oy:stä sekä **Jyrki Salmi**. Varalla ovat Kaivosteollisuus ry:n **Pekka Suomela** sekä **Joanna Kunttonen-van 't Riet** Anglo American Explorationista. ▴

Marko Mannila



Kirsi Kaulasen Gaia taideteos
Musiikkitalon aulassa.



Camerata-sali odottaa pianisteja Pariisista.



Välillä piti käydä nauttimassa
kulttuuria myös ruumiille.



Metallurgit arvioimassa konserttisalin akustiikkaa.

Metallurgit kulttuurin äärellä

TEKSTI JA KUVAT SANNI YLI-OLLI

Marraskuisen iltapäivän hämärässä 15 kulttuurinjanoista metallurgia kokoon-
tuivat Musiikkitalolle Helsinkiin Metallurgijaoston perinteiseen syysretkeen.
Ulkoa hyvin ympäristöön maastoutunut rakennus oli sisältä kaikkea muuta
kuin vaatimaton.

Odotimme opastamme aulassa **Kirsi Kaulasen** upean teräksisen *Gaia* teoksen alla. Ruostumattomasta teräksestä valmistetussa luonnonläheisessä taideteoksessa on kuvattu 28 Suomen uhanalaista kasvia. Taideteos kuvaa luontoa, mutta myös kuvastaa sitä, sillä luonnonvalon luomat upeat heijastukset ovat suuri osa taide-elämystä. Valitettavasti arvoitukseksi jäi, kuka oli toimittanut teräksen noin 2200 kg painavaan teokseen.

Oppaamme **Mikko Sulosen** (Musiikkitalo Oy) otettua ohjakset pääsimme kuulemaan taustaa tästä Sibelius-Akatemian, Helsingin kaupunginorkesterin ja Radion sinfoniaorkesterin kotipesästä. Kierroksen huipentuma oli pääsy konserttisaliin, jossa meidät tapasi Musiikkitalon AV ja videomestari **Mikko Niskari**.

Viinitarhamallinen konserttisali oli vaikuttavan näköinen, mutta eniten insinööriin vakuutti tilan tarkka suunnitelmallisuus. Jokainen rakenne ja materiaali oli tarkkaan valittu parhaimman akustiikan luomiseen. Esimerkiksi salin penkit, jotka on toteutettu yhteistyössä Aalto-yliopiston kanssa, simuloivat tyhjänä ihmistä, näin myös harjoituksissa ja nauhoituksissa saadaan aidon tuntuinen äänimaailma. Maailmankuulun akustisen suunnittelijan **Yasuhisa Toyotan** jälki näkyi ja kuului salissa, mm. sinfoniaorkesterin konserteissa yhtään soitinta ei vahvisteta. Ilahduttavaa oli myös

se, että salissa oli käytetty suomalaisia materiaaleja kuten esimerkiksi mäntyä ja lämpökäsiteltyä koivua.

Kysyttävää olisi riittänyt toisenkin kierroksen verran, mutta aikataulu ei valitettavasti antanut periksi. Oli siirryttävä nauttimaan ruumista ravitsevaa kulttuuria läheiseen Vuorimiehille niin tuttuun Manalan baariin. Ateria oli valittu suomalaisen syksyisen teeman mukaisesti sisältämään sieniä, peuraa/ahventa ja omenoita. Vatsat täytettyinä siirryimme takaisin musiikkitaloon kuuntelemaan Camerata-saliin ranskalaista pianomusiikkia eli Sibelius-Akatemian emeritusprofessori **Liisa Pohjolan** ja hänen kahden entisen oppilaansa (**Mikael Kempainen** ja **Antti Hotti**) esittämää ohjelmaa *Pianistit Pariisissa*.

Ohjelmaan oli hienosti koottu mm. modernimpaa **Olivier Messaen** tuotantoa sekä klassisen romanttista **Jean-Philippe Rameaun**. Esiintyjien huikea taito ja kokemus näkyi ja kuului lavalla. Kun sulki silmänsä, pystyi kuvittelemaan itsensä keväiseen hilpeään Pariisiin. Konsertin jälkeen suoritettujen jälkipeleiden konsensus oli selvä. Sekä klassisen musiikin noviisien että konkarien mielestä konsertti oli mukaansa tempaava ja onnistunut. Klassinen pianomusiikki sai ainakin allekirjoittaneesta uuden ystävän, joka aikoo pian palata uudestaan Musiikkitaloon. ▀



TUOMO TIAINEN:

ERKAUMAKARKAISUN IHMEELLINEN HISTORIA

ALUMIINI- JA KUPARIATOMIT TUKKANUOTTASILLA

Kupariatomi käänsi vaivalloisesti kylkeään. "Taivas, että täällä alumiiniatomien seassa on ahdasta. Joskus tuntuu siltä, että ne pirulaiset vain pistelevät meikäläistä uloimmilla elektroneillaan sen sijaan, että luovuttaisivat niitä yhteiseen käyttöön", se marmatti puolääneen.

"Ei mikään ihme, että meitä on täällä niin vähän ja mekin olemme joutuneet tänne ilmeisesti puolivahingossa", vastasi kauempaa toinen kupariatomi. "Eihän täällä pysty mitenkään edes liikkumaan muuten kuin alumiiniatomien alkaessa tanssia lämpötilan noustessa. Onneksi niitä alkaa tanssittaa jo hyvin matalissa lämpötiloissa alhaisen sulamispisteen vuoksi", se jatkoi.

Hetken hiljaisuuden jälkeen toisena puhunut kupariatomi, Kupari kakkonen, selvitti kurkkuaan ja aloitti: "Olen tässä miettinyt, että jos voisimme jotenkin kokoontua yhteen, niin voisimme kenties hiukan lievittää ahtautta ja suojautua paremmin niiden alumiiniatomien koiruuksilta. Ainakin joukon keskellä olevat voisivat silloin tuntea olonsa kotoisammaksi", se jatkoi.

"Hyvä ajatus", kommentoi Kupari ykkönen. "Laitetaan sana kiertämään ja kokoonnutaan yhteen heti, kun alumiiniatomeja taas alkaa tanssittaa. Katsotaan, mitä voidaan tehdä ja millaisia ryhmittymiä saadaan muodostetuksi toistemme suojelemiseksi".

Näin myös tapahtui. Lämpötilan seuraavan kerran noustessa lähiympäristössä sijaitsevat kupariatomit lähtivät liikkeelle, puikahtelivat tanssivien alumiiniatomien väleistä ja koontuivat Kupari ykkösen ja kakkosen läheisyyteen. Sitten kokeiltiin erilaisia ryhmittymiä, jotta löydetäisiin mukavimmalta tuntuva ja parhainta suojaa antava malli.

Aluksi ryhmittyi yhdelle atomitasolle kiekkomaiseksi muodostelmaksi. Kun aikaa myöten sanan levitessä yhä uusia kupariatomeja saapui kauempaa paikalle, alettiin kiekkoa ensin laajentaa ja sen jälkeen kasvattaa myös viereisille atomitasoille. Lopulta saatiin

muodostetuksi lähes pallomainen alue, jossa kupariatomeja oli jo melkein puolet alumiiniatomien määrästä. Keskeimmät kupariatomit kertoivat tuolloin olonsa tuntuvan jo melkein kotoiselta.

Ryhmittymän keskelle jääneitä alumiiniatomeja ei haluttukaan päästää sieltä pois. Yhtäältä ne turvasivat alumiinin rakenteen jatkuvuuden myös ryhmittymän sisällä ja toisaalta saivat nyt maistaa omaa lääketään ja ahtauden tuntua. Yhtenä ryhmänä kupariatomit pystyivät myös häiritsemään alumiinin rakennetta ja pitämään alumiiniatomeja loitompana toisistaan varsin laajalla alueella ryhmän kokoon verrattuna. Kosto oli suloista.

Lopulta lämpötila laski ja tilanne jäätty paikalleen. Ahtaus lisääntyi taas, mutta kupariatomien ei nyt tarvinnut kärsiä sitä yksinään. Jännitys ryhmittymän ja ympärillä olevien alumiiniatomien välillä kasvoi ja ulottui laajalle alueelle ympäristöön.

Eräänä päivänä kasvava ulkoinen kuormitus alkoi nostaa jännitystä rakenteen sisällä. Lopulta alumiiniatomit eivät enää kyenneet pitämään kiinni toisistaan ja muodonmuutosta synnyttävä dislokaatio pääsi liikkeelle. Se liukui alumiinin kiderakenteessa pitkin syntymäatomitasoan ja lauleskeli mennessään. Matkallaan se hypähteli vaivattomasti yksittäisten kupariatomien yli, kiertyi suurempien esteiden ympäri ja jatkoi ulkoisen jännityksen ajamana matkaansa muodonmuutosta levittäen. Sen perässä seurasi suuri määrä muita, ulkoisen jännityksen ja ensimmäisen dislokaation synnyttämiä lajitovereita, jotka edelleen lisäsivät muodonmuutosta.

Ryhmittymän kupariatomit kuulivat jo kaukaa ensimmäisen dislokaation ja sen seuraajien tulon ja miettivät, miten ne pystyisivät pitämään joukkonsa koossa ja estämään mokomien viilettäjien hajottavan vaikutuksen. Reunimmat kupariatomit ehdivät jo hätäillä ryhmän purkautumista ja sen tarjoaman suojan katoamista.

Lähemmäksi tullessaan ensimmäinen

dislokaatio alkoi kuitenkin tuntea ryhmän aiheuttaman häiriön liikettään vastustavana voimana, joka kasvoi sitä suuremmaksi, mitä lähemmäksi ryhmittymää se tuli. Lopulta sen liikevoima ehtyi ja sen oli pakko pysähtyä tukkimaan tilannetta. Lähemmäksi kupariatomien joukkoa se ei enää päässyt. Ryhmittymä oli myös liian suuri yli hypättäväksi tai ympäri kierrettäväksi. Lopulta dislokaatio alistui kohtaloonsa, jäi paikoilleen ja tuli samalla estäneeksi myös perässä tulevien kumppanien etenemisen. Kupariatomien ryhmittymä oli muodostuessaan merkittävästi lisännyt alumiinin lujuutta.

Vanha metallurgi seurasi kauempaa tapahtumien kulkua ja työkytteli hiljaa päätään. Kävi ilmi, että hän oli ollut koko tapahtumasarjan alkuunpanija miettiessään mahdollisuuksia alumiinin matalan lujuuden kasvattamiseen. Hän oli sijoittanut kupariatomit alumiiniin ja tehnyt mahdolliseksi niiden kokoontumisen yhteen lämpötilaa nostamalla. Lujuuden selvä kasvu oli osoitus hänen ajatustensa oikeellisuudesta.

Loppu onkin sitten jo historiaa. Ajatustensa ja saamiensa kokemusten pohjalta vanha metallurgi suunnitteli ja kokeellisesti toteutti alumiiniseoksille lämpökäsittelyprosessin, joka sittemmin nimitettiin erkaumakarkaisuksi liuoshekkutuksineen, sammutuksineen ja vanhennuskäsittelyineen. Erkaumalujitetut alumiiniseokset ovatkin laajassa käytössä sekä nyt että aina hamaan aikojen loppuun asti.

Kokeidensa yhteydessä vanha metallurgi totesi, että lämpökäsittelyyn sisältyi muutamia riskikohtia, joiden vuoksi tulos saattoi epäonnistua. Hän havaitsi myös, että väsytyksessä kuormituksessa itsepintaissimmat dislokaatiot saattoivat lopulta purkaa erkaumakarkaisun lujittavaa vaikutusta. Näiden ilmiöiden selvittäminen jääköön kuitenkin seuraavien tarinoiden tehtäväksi.

Opetus: Yhteistyö on voimaa ja yhdessä olemme enemmän. ▀

YHTEISKUNTATIEETEELLISTÄ KAIVOSTUTKIMUSTA:

Miksi Talvivaarasta tuli yhteiskunnallinen konflikti?

Talvivaara on ollut merkittävä tapaus ja symboli Suomen kaivosteollisuuden uudessa nousussa niin hyvässä kuin pahassa. Moni-ongelmaisuus ja tilanteiden kärjistyminen synnyttivät nk. tuhoisan konfliktin, joka haitannut merkittävästi koko kaivosalan mainetta. Mutta mistä oli kokonaisuudessaan kyse? Tapauksesta on syytä oppia paljon, kun kehitetään kaivosalan ympäristö- ja yhteiskuntavastuuta.

Talvivaaran kaivoshanke oli alun perin kiitelty ja palkittu hanke, joka lupasi merkittävän piristysruiskeen Itä-Suomen aluetalouteen luonnon omiin prosesseihin perustuvalla biokasaliuotus-teknologialla ilman päästöjä.

Tekemässämme tapahtumien prosessianalysissä Talvivaaran ympäristöasioiden kriisiytyminen jakaantui seuraaviin vaiheisiin: "Kaivoksen perustaminen" (2003–06), "Hehkutus": kaivoksen käynnistysvaihe (2007–09), "Ongelmapuheen alku" (2010), "Ongelmien kärjistyminen" (2011), "Totaalinen konflikti" (2012 kevät) ja "Kriisiytyminen" (2012 syksy). Viime vaiheen jälkeen myös yrityksen talous on ajautunut kriisiin. Yrityksen talouskriisiin on monia syitä, mutta ne kytkeytyvät myös ympäristöasioihin.

Hanketta koskevat kiistanaiheet olivat aluksi paikallisia, mutta vaihe heeltä tilanne muuttui politisoituneeksi suurkonfliktiksi. Esimerkiksi Helsingin Sanomissa Talvivaaraan liittyvien uutisten määrä nousi merkittävästi. Kun vuonna 2009 uutisia oli 12 kappaletta, oli juttujen määrä vuonna 2012 jo 98.

Jotkut kainuulaiset ilmaisivat huolestumisensa kaivoksen ympäristövaiikutuksista jo vuonna 2009. Samalla he peräsivät yhtiöltä lisää avoimuutta. Kun toiminta pääsi kunnolla käyntiin, kaivokselta vapautuvien rikkivetyjen hajut havaittiin Vuokatissa asti.

Alussa paikalliset tahot tekivät yh-

tiöstä tutkintapyyntöjä. Politisoitumisen myötä eri toimijat mediasta "Stop Talvivaara" -liikkeeseen ja poliittikkoihin kyseenalaistivat yrityksen toimintamalleja sekä yhteiskunnan instituutioiden kuten ympäristöviranomaisten kykyä hoitaa kaivosasioita.

Talvivaara nousi laajempaan kriittiseen ja valtakunnalliseen keskusteluun vuonna 2010, kun yhtiö julkisti suunnitelman uraanin talteenotosta. Suuri käänne ajoittuu vuoden 2011 loppupuolelle, jolloin vesistöjen sulfaattipäästöt noteerattiin valtakunnallisella tasolla. Kun iltapäivälehdet otsikoivat, että pilattu vesi "ei kelpaa edes löylyvedeksi", oli astuttu tärkeän kulttuurisen rajan ylitäällä: ei saa tapahtua Suomessa. Mielenkiintoisen asiasta tekee paikallisen ja valtakunnallisen julkisuuden välinen pitkä viive. "Vesien suolaantuminen" käsiteltiin paikallismedioissa jo vuosi ennen valtakunnallista uutisointia.

Syksyn 2012 suuri allasvuoto oli tarinan ikävä huipentuma. Vesiasioiden hallinnan puutteet olivat suuremmat kuin oli pelätty. Syytösten kohteeksi joutuivat entistä voimakkaammin myös viranomaiset ja ympäristöhallinnon vähaiset resurssit.

Talvivaaran ympäristökonfliktia syventäviä ja pitkittäviä tekijöitä on ollut monia. Paikallistasolla merkittävänä ongelmana koettiin lupauksen rikkominen. Toiminnalla ei pitänyt olla vaikutuksia kaivospiirin ulkopuolelle. Luottamuksen palauttaminen on vaatinut yhtiöltä paljon töitä.

Talvivaarassa käytetty teknologia oli ko. metallien osalta ja pohjoisissa olosuhteissa uusi ja testaamaton. Metallit otetaan talteen bioliuotusmenetelmällä, jossa metallit erotetaan joko malmista tai rikasteesta mikrobien avulla. Menetelmä edellyttää suuria vesimääriä sekä laajoja maa-alueita avolouhoksina ja liuotuskasoina. Talvivaara teki alun perin palkittua pioneeriötä teknologian kehittämisessä. Liuotusprosessin ja vesitasapainon hallinta ovat tuottaneet kuitenkin ongelmia koko ajan. Ratkaisuja on etsitty eteen tulevien on-

gelmien luonteen mukaan. Myöskään viranomaiset eivät ole olleet ajan tasalla uuden teknologian haasteiden kanssa.

Teknologian riskiluonne on avautunut vasta vähitellen: prosessin pysäyttäminen on hyvin hankalaa, ellei mahdollista. Tämä puolestaan on aiheuttanut ikävän yhteiskunnallisen pakkotilanteen, jossa valtiollinen päätöksenteko on joutunut miettimään, kaatuuko kallis jälkihoito yhteiskunnalle ja onko valtio pakotettu sijoittamaan yhtiön toiminnan varmistamiseksi.

Monet yllätykset ja ongelmat teknologisissa prosesseissa sekä tiedotuksen ongelmat kertovat siitä, että ympäristöasiantuntemusta ja yhteiskuntavastuutoimintaa ei yrityksessä ollut resursoitu lähellekään riittävästi. Myöhemmin jouduttiin korjausoperaatioihin, jotka tuottivat myös lisäongelmia.

Yrityksen nuoruus ja nopeus yhdistettynä voimakkaaseen kasvusuuntautuneisuuteen on näkynyt myös kaivoksen lupaprosesseissa. Ajoittain lupahakemuksia on moitittu huolimattomuudesta ja epätarkkuuksien syyksi on epäilty juuri kiirettä. Yhtiöllä oli ympäristöongelmia ratkaisematta, mutta samalla suunniteltiin jo laajentamista ja uraanin talteenottoa. Yhdistelmä ei herättänyt kuvaa vastuullisesta toimijasta.

Talvivaara on voimakkaasti henkilöitynyt yhtiön perustajaan ja kahdessa vaiheessa toimitusjohtajana toimineeseen **Pekka Perään**. Hänen tehokkuutensa, nopealiikkeisyytensä ja ennen kaikkea henkilökohtainen karismansa nähtiin kaivoksen perustamisvaiheessa positiivisena voimana. Media-analysin perusteella ympäristöongelmien myötä Perän värikkäät lausunnot alkoivat ihmetyttää ja ärsyttää. Hänestä välittyi kuva ympäristövaikutuksia vähättelevänä yritysjohtajana, joka ei myönnä virheitä.

Talvivaaran ympäristöongelmien kärjistyminen merkitsi viranomaisten luotettavuuden merkittävää heikentymistä. Kärkevin kritiikki kohdistui Talvivaaraa valvovaan Kainuun ELY-keskukseen. Prosessin aikana myös ministereitä ja

kaivoksen ympäristöselostuksen tehnyttä konsulttiyhtiötä epäiltiin puolueellisuudesta ja jääviydestä. Asiantuntijatieto ja sen tuottamisen tavat ja resurssit joutuivat harvinaisen kovan kritiikin kohteeksi. Ympäristöministeriö kiinnitti ongelmien myötä huomiota viranomaisten valvontaresursseihin sekä jääviys- ja esteellisyyksymyksiin.

Talvivaaran käsittely mediassa oli voimakasta, ajoittain varmasti myös kohtuutonta. Median hampaista on vaikea päästä irti, varsinkin jos ongelmat jatkuvat. Toisaalta jälkikäteen on helppo sanoa, että syksyllä 2012 tapahtunut allasvuoto todisti epäilyt ympäristöasioiden hallinnan suurista puutteista oikeiksi. Talvivaara kiinnitti huomiota julkisuudessa faktavirheisiin, kun keskustelussa oli jo kyse kokonaisluottamuksesta.

Talvivaaran kaivoksen ympäristöasioiden yhteiskunnallinen kriisiytyminen johtui monien tekijöiden yhdistelmästä. Ongelmien jatkuminen ja moninaistuminen sekä omaksutut toimintamallit synnyttivät Suomessa harvinaisen mittavan yhteiskunnallisen luottamuspuolan ja julkisen kritiikin yhtä teollista hanketta kohtaan. Kaivosala ei ole turhaan pelännyt, että Talvivaara pilaa alan maineen yleisemmin.

Vuosi sitten julkaistu ”Suomi kestävän kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi”-toimintaohjelma esitteli 35 ehdotusta kaivannaissalan ympäristö- ja yhteiskuntavastuun kehittämiseen. Listalla olivat mm. jatkuva parantaminen vesien- ja jätteidenhallinnassa, valvonnan riittävät resurssit, paikallisen vuorovaikutuksen kehittäminen ja paikallisten synergioiden vahvistaminen. Talvivaaran kokemusten perusteella voidaan vain korostaa näiden ehdotusten toteuttamisen tärkeyttä. Ne ovat keskeisiä sekä ympäristön, paikallisten asukkaiden että kaivosalan oman maineen kannalta. Jos jotain, niin Talvivaaran kokemusten pohjalta pitkään kehittämislistaan kannattaisi lisätä konfliktien hallinnan menettelytapojen osaaminen.

Talvivaaran kautta suomalainen yhteiskunta on opiskellut kaivosalaa ja kaivosala on opiskellut nyky-yhteiskuntaa. On syytä toivoa, että kaikki osapuolet ovat oppineet ja myös omaksuneet kaivostoiminnan ympäristö- ja yhteiskuntavastuun vaateita. Tapaus perustelee sekä vahvan ympäristösääntelyn, riittävästi resursoitujen valvonnan ja laadukkaan ympäristöosaamisen merkitystä paitsi ympäristölle myös liiketoiminnan kannattavuudelle ja maineelle. Samalla näiden ympäristöasioiden rinnalla korostuu niin kutsuttu sosiaalinen toimilupa eli kaivostoiminnan yhteiskunnallinen hyväksyntä paikallisesti ja valtakunnallisesti. ▀

Talvivaaran tapahtumien analyysi julkaistiin lokakuussa 2014 Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirjassa:

Tiainen, Heidi, Sairinen, Rauno & Mononen, Tuija (2014). Talvivaaran kaivoshankkeen konfliktitoimintatutkimus. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja VII 2014. Itä-Suomen yliopisto. Joensuu. 7–76).

Kirjaesittely: Toni Eerola

Kriittistä media-analyysiä: Ei mitään uutta Talvivaarasta

Talvivaara on lyhyen historiansa aikana saanut poikkeuksellisen paljon mediahuomiota niin hyvässä kuin pahassakin. Alun hypetyksestä monimetallikaivos muuttui moniongelmaiseksi sylkykupiksi. Siitä on muodostunut median ja kansalaisaktivismin taistelutanner. Talvivaarasta on ehditty kirjoittaa kirjojakin. Esittelin tässä lehdessä **Mika** ja **Lasse Flöjtin** ”Kysymyksiä Talvivaarasta” -teoksen (5/2013). Nyt entinen Talouselämä-lehden taloustoimittaja, nykyinen vapaa toimittaja, kirjailija ja sijoittaja **Marko Erola** on laatinut kattavan esityksen Talvivaaran historiasta kirjassaan ”*Kirottu kaivos – Totuuden jäljillä Talvivaarassa*”, keskittyen etenkin media-analyysiin. Media-analyysi onkin kirjan herkullisin osa.

Media-analyysiä voi tehdä monella tapaa. Yksi on tarkastella mediakirjoittelua pohtimatta, onko se totta. Toinen on katsoa median toiminnan taakse, pureutuen sen esittämiin väitteisiin. Marko Erola tekee jälkimmäisen. Siksi kirja on tervetullut lisä villinä vellovaan Talvivaara- ja kaivoskeskusteluun. Raikkaudestaan huolimatta kirja ei tuo tässä mielessä mitään uutta vuorialan ammattilaisille. On jo pitkään tiedetty, että media on toiminut oman ”logiikkansa” mukaan. Faktoilla ei ole paljon arvoa, kunhan draamaa on tarpeeksi, vaikkapa itse luotuna. Se myy. Erola nostaakin tässä yhden aktivistitoimittajan ylitse muiden: Talvivaara-kirjoittelustaan palkitun **Juha Kauppinen**, jonka kirjoitukset Suomen luonnossa ja Apu-lehdessä olivat virstanpylväitä suomalaisen kaivoskeskustelun kiihtymisessä. Kauppinen on laatinut Talvivaarasta erilaisia salaliittoteorioita, joita kirjassa käsitellään. Kauppinen kertomukset ovat kuin Mika Flöjtin, Kauppinen mainitseman ”puolitutun”, sanelema. Kauppinen alkoi kirjoittaa Talvivaarasta kesä-syksyllä 2010, samaan aikaan kun **Elina Grundström** valitti toimittajien ja poliitikkojen kiinnostuksen puutteta ilmastonmuutokseen, kääntäen huomionsa kaivosteollisuuteen. Ympäristökeskustelu saikin kaivoksista uuden puheenaiheen. Kolmas Erolan esiin nostama toimittaja on **Samps Oinaala**, jonka toiminta mm. kaivosalueella löydettyjen kuolettavien lintujen paljastamisessa on mielenkiintoista luettavaa. Oinaala on usein kuvaamassa kaivosalan tapahtumia.

On hienoa, että Suomessa vallitsee sananvapaus ja toimittajat saavat kirjoittaa mieltänsä mukaan. Vaikka syytä olisikin, yhtäkään toi-



”Tarina on ollut jännittävä, närkästyttävä ja myyvä, mutta se ei ole ollut totta”, **Marko Erola**.

mittajaa ei ole tietääkseni haastettu oikeuteen väärän tiedon levittämisestä. Muualla tämä olisi ehkä jo tehty. Täällä ollaan kilttejä, mutta toimittajillakin pitäisi olla ammattietiikkansa ja -sääntönsä, joita heidänkin soisi noudattavan, vaikka kuinka aktivisti olisikin. Mediallakin on sosiaaliset vaikutuksensa ja yhteiskuntavastuunsa. Nämä eivät vaihda aina stemmaa maailman parantamisen kanssa. Tätä pitäisi median pohtia keskuudessaan. Mitä ja kenen intressejä tällaisten toimittajien toiminta palvelee?

On selvää, että Talvivaarassa on tehty virheitä. Mutta jos ei ole kovin kaivosvastainen, kirjan luettuun alkaa ymmärtää Talvivaaran ongelmia ja mistä ne ovat johtuneet. Mukana on ollut huonoa suunnittelua ja silkkää epäonnea, mutta myös lupaviranomaisten joustamattomuutta silloin, kun joustoa olisi tarvittu. Nämä yhdessä ovat johtaneet dominoefekteihin ja noidankehään, jotka johtivat kipsisakka-altaan vuotoon syksyllä 2012. Vuoto muodosti avaintapahtuman, jonka seurauksena syntyi Stop Talvivaara -liike. Koko kaivosalan ylle lankei varjo. Talvivaara joutui talousvaikeuksiin nikkelin hinnan laskiessa. Jatkoa seuraamme parhaillaan.

Kirottu kaivos on hyvin ja vetävästi kirjoitettu. Se kokoaa yksiin kansiin koko Talvivaaran tarinan. Erola osoittaa poikkeuksellista siviilirohkeutta ruotiessaan median toimintaa, oikoen julkisuudessa esitettyjä väärinkäsityksiä, vääristelyä, liioittelua ja silkkää panettelua. Hän teki kansalaispalveluksen tarkastellessaan Talvivaaraa ja median toimintaa kirurgin tarkkuudella. Kirja suhteuttaa lapasesta lähtenyt kaivoskeskustelu. Kirja on esimerkki kantaaottavasta ”osallistuvasta journalismista”, jota myös Kauppinen, Grundström ja Oinaala harrastavat. Erola tekee sen vain toisesta näkökulmasta ja myyttejä purkaen. Hän on halunnut ”asettua kiusatun puolelle”. ▀

Kirottu kaivos. Totuuden jäljillä Talvivaarassa. Helsinki, Talentum Media Oy, 350 s. Ovh 34,90 e.



Veikko Ilmari Lehtinen
4.7.1936 - 25.8.2014

Humaani arvojohtaja

Varatuomari Veikko Ilmari Lehtinen kuoli 25. elokuuta 2014 kotonaan Pakilassa sairastettuaan pitkään leukemiaa. Hän oli 78-vuotias, syntynyt 4. heinäkuuta 1936 Kauhajoella.

Lehtisen lapsuuteen ja varttumiseen vaikutti suuresti sota-aika ja hänen isänsä kaatuminen sodassa 1941. Toimeentulo pientilalla oli niukkaa. Lahjakkuutensa ja sinnikkyytensä ansiosta Lehtinen pääsi kuitenkin opin tielle ja kohosi merkittävään asemaan maan elinkeinoelämässä. Lapsuuden tapahtumat jättivät kuitenkin pysyvän jäljen hänen arvomaailmaansa ja luonteeseensa. Oikeudenmukaisuus ja inhimillisuus olivat Lehtisen keskeisiä arvoja.

Lehtinen suoritti ylioppilastutkinnon Kauhajoen yhteislyseossa 1956, valmistui lainopin kandidaatiksi 1963 ja sai varatuomarin arvon 1965. Valmistumisensa jälkeen Lehtinen aloitti Osuuspankkien Keskuspankki Oy:n lakimiehenä, josta hän siirtyi 1965 Kansaneläkelaitoksen palvelukseen ja eteni siellä v.t. hallituksen jäseneksi 1971. Pääosan työurastaan hän kuitenkin suoritti Outokumpu-yhtiön palveluksessa. Hän tuli yhtiön hallintojohtajaksi 1973, eteni johtokunnan jäseneksi 1977 ja edelleen varatoimitusjohtajaksi 1993. Eläkkeelle Lehtinen jäi 1998.

Opiskeluaikanaan Lehtinen otti aktiivisesti osaa ylioppilaselämään toimien mm. Teiniliiton hallituksen jäsenenä, Etelä-Pohjalaisen Osakunnan isäntänä ja Helsingin Yliopiston Ylioppilaskunnan hallituksen jäsenenä.

Kahdeksan vuotta kestäneen työsuhteen aikana Kansaneläkelaitoksessa Lehtinen oli suunnittelemassa ja toteuttamassa monia sosiaalipolitiikan alan kehittämissuunnitelmia, tärkeimpänä ehkä 1964 voimaan tullut sairausvakuutuslainsäädäntö. Hän toimi myös jäsenenä tai puheenjohtajana useissa eläkeasioita ja

terveydenhuoltoa koskeissa valtion komiteoissa. Ihmisten hyvinvointiin ja eläkkeisiin liittyvistä asioista muodostuikin Lehtisen koko työuraa yhdistävä tekijä.

Outokumpu-konsernin palveluksessa Lehtinen toimi 26 vuotta, joista 20 vuotta yhtiön ylimmän johdon jäsenenä. Hänen vastuualueinaan olivat mm. henkilöstöasiat, työterveys, laki- ja kiinteistöasiat sekä tiedotus. Yhtiön voimakkaan kasvun ja kansainvälistymisen aikana kehitettiin Lehtisen johdolla hallinto- ja johtamisjärjestelmiä vastaamaan ajan vaatimuksia. Lehtisen vastuulla olleista yksittäisistä asioista vaikein ja merkittävin oli yhtiön eläkejärjestelmän uudistaminen. Yhtiön eläkesäännön mukainen eläkeikä oli poikkeuksellisen alhainen, mistä oli muodostunut vakava uhka yhtiön taloudelle. Pitkän ja vaikean neuvotteluprosessin jälkeen syntyi vuonna 1988 ratkaisu, jossa siirryttiin yleisen eläkejärjestelmän mukaisiin eläke-etuihin. Hyvityksenä eläke-etujen heikennyksestä työntekijät saivat yhtiön osakkeita. Sopimuksen ansiosta Outokummun tulevaisuutta uhannut ongelma saatiin ratkaistuksi ja yhtiö listautui Helsingin Arvopaperipörssiin.

Päätyönsä ohella Lehtisellä oli useita luottamus- tehtäviä, joista mainittakoon Suur-Helsingin Osuuspankin johtokunnan sekä Kiipulasäätiön ja Ylioppilaiden Terveystieteiden säätiön hallitusten jäsenyys.

Päätöksentekoon Lehtinen toi oman arvomaailmansa mukaisesti usein toisenlaisen, inhimillisen näkökulman. Elämäntätönsä hän kiteytti elämäkerrassaan toteamalla, että ihmissuhteissa olemme ennen kaikkea antavana osapuolena. Hän oli aina valmis auttamaan avun tarpeessa olevia.

Lehtisen harrastuksiin kuuluivat kulttuuri ja lukeminen. Erityisen läheinen kulttuuritapahtuma hänelle olivat Kuhmon musiikkijuhlat, joiden toimintaa hän monin tavoin tuki.

Veikko Lehtinen avioitui 1961 Mirja Gerdtin kanssa ja avioliitosta heille syntyi kolme lasta. Perhe oli hänelle aina tärkeä, mutta eläkkeellejäännin jälkeen ja sairauden aikana suhteet tiivistyivät entisestään. Lehtisen ystävyys-suhteet opiskelu- ja työaikaisiin ystäviin olivat pitkäaikaiset ja läheiset.

Veikko Lehtinen oli Vuorimiesyhdistyksen jäsen 1.1.1981 alkaen.

Pauli Komi
Ossi Virolainen
Kirjoittajat ovat Veikko Lehtisen ystäviä
ja työtovereita



Vuorimiespäivät pidetään 27. ja 28. maaliskuuta 2015

Totutun kaavan mukaan perjantaina 27.3. on vuosikokous ja esitelmät Marina Congress Centerissä ja illallistanssiaiset Dipolissa. Se "parempi lounas" on Royal Crowne Plazassa lauantaina 28.3. Seuralaisten ohjelma on perjantaina päivällä.

Vuorimiespäivien pääteema on "Vuoriteollisuuden arvoketjujen vaikutus kansantalouteen". Teemaa käsittelevät omista näkökulmistaan pääesitelmäsihteerit: **Raimo Sailas**, SSAB:n hallituksen puheenjohtaja **Martin Lindqvist** ja isäntäfirma Agnico Eaglen toimitusjohtaja **Ingmar Haga**. Jaostojen kokousten esitelmät peilaavat myös samaa pääteemaa.

Vuorimiespäivien kutsu eli se tuttu "haitari" on tekeillä ja postitetaan jäsenille helmikuun alkupuolella. Siitä ilmenevät kaikki olennaiset tiedot ohjelmasta ja hinnoista sekä ilmoittautumis- ja maksamisohjeet. Nämä syötetään lähiaikoina myös yhdistyksen kotisivuille.

Tänä vuonna pöytävaraukset ja niihin liittyvät järjestelyt hoitaa **Heikki Rantanen** (heikki.rantanen@vuorimiesyhdistys.fi).

Perjantain illallisen ja lauantain lounaan pöytien **ennakkovaraukset** ryhmille ovat viime vuosina toimineet hyvin, joten käytäntöä jatke-

taan entisestään kehitettynä. Ennakkovarauksen voi tehdä Heikille vaikka heti. Ryhmän koko tulee olla "lähes koko pöydällinen". Dipolissa pöydät ovat 10 ja Royalissa 12 hengen pöytiä. Varaajan tulee noudattaa Heikiltä saamia ohjeita, mitä tietoja ja mihin mennessä tulee antaa, jotta ennakkovaraus vahvistetaan. Varaukskartoissa ei saa viipyä "punaisiksi" merkittyjä eli ennakkovarattuja pöytiä ilman nimiä annettujen määräaikojen jälkeen. Varaajan on myös huolehdittava siitä, että jokainen seurueen jäsen ilmoittautuu itse omilla tunnuksillaan tilaisuuksiin.

Ilmoittautuminen ja pöytävaraus ovat kaksi eri asiaa ja molemmat on tehtävä. Pöytäpaikan varaaminen ei siis riitä! Ilmoittautumisen yhteydessä henkilö saa maksutiedot ja vasta maksamisen jälkeen paikka varmistuu. **Seuralaisen nimi** on myös syytä ilmoittaa (ei pelkkä "avec"). Se on kohtelias tapa ja se helpottaa maksujen ja varausten seuranta ja mahdollisesti välttää paikkojen tuplabuukkauksia.

Kutsuhaitarin postituskentässä on viisimerkkinen numerosarja. Näistä numeroista neljä ensimmäistä on jäsennumero, millä pääset kirjautumaan järjestelmään. Viides numero on

pankin tarkistusnumero. Maksujen viitenumerona käytät siis koko viiden numeron sarjaa. Ilmoittautumisesi jälkeen järjestelmä lähettää sähköpostiisi automaattisesti vahvistuksen varauksistasi sekä maksutiedot.

Erityisruokavalioiden tiedot syötetään Dipolin ja Crowne Plazan osalta pöytävarauksen yhteydessä. Sen sijaan perjantain lounaan mahdolliset erityisruokavaliot pitää syöttää ilmoittautumisen yhteydessä, koska sinne ei varata pöytäpaikkoja.

Vuorimiespäivien tapaamispaikkoihin tulee muutoksia **vuonna 2016**, sillä Dipoli on silloin remontissa. Saamieni tietojen mukaan Dipolin käyttötarkoitus sen jälkeen muuttuu, joten nämä lienevät viimeiset Vuorimiespäivien illallistanssiaiset Dipolissa! Kannattaa siis tulla mukaan "verestämään vanhoja silmiään".

Tätä kirjoittaessani pitää nukkua enää 73 yötä ennen Vuorimiespäiviä!

Siellä tavataan! ▀

Ari Juva, pääsihteer



PERC PAN-EUROPEAN RESERVES & RESOURCES REPORTING COMMITTEE

MINERAALIVAROJEN RAPORTOINTIKURSSI

Geologiliitto ja PERC järjestävät mineraalivarojen raportointia käsittelevän koulutuspäivän. Kurssin sisällöstä vastaa Edmund Sides AMEC:sta. AMEC on kaivosteollisuuden ja mineraalivaroihin erikoistunut konsulttitoimisto. Kurssilla käydään läpi raportointikoodeihin liittyvät yleiset periaatteet sekä käsitellään yksityiskohtaisemmin mm. seuraavia raportoinnin osa-alueita:

- raportoinnissa tarvittavien omien taitojen arviointi
- näytteenotto, tietoaineiston käsittely ja luotettavuus
- malminetsintätulosten raportointi
- mineraalivarojen ja -reservien raportointi
- erikoistilanteet kuten metalliekvivalentit

Hinta 350 €

Ajankohta 13.3.2015

Paikka Pörssitalo, Fabianinkatu 14, Helsinki

Ilmoittautuminen <https://geologiliitto.wordpress.com/>

GEOLOGILIITTO ry

Geologien ja geologian asialla vuodesta 1952

www.pohto.fi

Tulevia seminaareja.

Vuosi 2015

- Asiakastarpeiden merkitys teräksen valmistuksessa, 15. - 16.4. Oulu
- Hyvä tietää teräksestä, 7. - 8.10. Oulu
- Teräksen ja aihoiden valmistus, 28. - 29.10. Tornio
- Valssaustekniikka, 18. - 19.11. Tornio
- Terästehtaan käyttövarmuus, syyskuu 2015

Yhteistyössä Metallurgian VAT:n kanssa:

- Mittaa, mallinna, ohjaa -seminaari, 21. - 22.4. Oulu
- Energiätehokas metallurginen prosessi – seminaari 21. - 22.10.2015, Oulu

Ilmoittaudu www.pohto.fi

QR-koodista löydät lisätieto POHTOsta >



VUORIMIESYHDISTYS
Bergsmannaföreningen ry

POHTO

Koulutusta ja kehittämistä jo 40 vuoden ajan.

Alansa osaajat

CTS
ENGTEC



Conceptual & Feasibility studies
Permitting
Environmental & Water technology
Basic & Detailed engineering
Project & Construction management
Site management
Engineering services for maintenance

www.ctse.fi

**BOART
LONGYEAR**™

Virallinen maahantuojaja DIA-TEAM AS
Yläniitynkatu 6A, 53550 LAPPEENRANTA
Puh. 040 1684244 Email: post-fi@diateam.no

NEWPAAKKOLA
Enjoy the material flow

NORILSK NICKEL



NIKKELIJALOSTUKSEN MAAILMANLUOKAN ASiantuntija

www.norilsknickel.fi

LABORATORIOKUMPPANISI Pohjoismaissa

LABTIUM

WWW.LABTIUM.FI

WATER TECHNOLOGIES

www.veoliawatertechnologies.fi
Ensiluokkaisia
vedenkäsittelypalveluja



VEOLIA

Kulutusteräskeskus

Miilux®

Kovaa reunasta reunaan

Hannu Rantasuo p. 044 771 3695
Olli Mattila p. 044 771 3693
Sauli Laakkonen p. 044 771 3696

www.miilux.fi

Geostar FARO

osoite Tulppatie 16-18B, 3. krs 00880 HELSINKI
puh. 09 2532 5000
spesti geostar.geostar.fi
www.geostar.fi

Mittalaitteet (GPS, laser ja optiset), metallinetsimet
Huolto ja tarkistus

SOKKIA

Endomines

www.endomines.com

YIT

Kalliorakentamisen
moniosaaja

yit.fi/infra





PUHEENJOHTAJA/President

TkL **Sakari Kallo**, SSAB Europe Oy
Harvialantie 420,
13300 HÄMEENLINNA
020 592 8888
sakari.kallo@ssab.com

VARAPUHEENJOHTAJA/

Vice president

DI **Jari Rosendal**, Kemira Oyj
Porkkalankatu 3, 00180 HELSINKI
040 595 1456
jari.rosendal@kemira.com

PÄÄSIHTEERI/Secretary General

TkL **Ari Juva**
Komendantinkuja 2 D, 02650 ESPOO
0400 457 907
ari.juva@vuorimiesyhdistys.fi

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI **Outi Lampela**
Uurrekuja 36, 01650 VANTAA
040 539 4688
outi.lampela@vuorimiesyhdistys.fi

WEBMASTER

DI **Topias Siren**, Stress Measurement
Company Oy, Kaivopuistontie 4 A 2,
26100 RAUMA 050 354 9582
topias.siren@vuorimiesyhdistys.fi

GEOLOGIJAOSTO/Geology section

MSc **Tiia Kivisaari**, pj/chairman
Northland Exploration Finland Oy
040 865 0089 tkivisaari@northland.eu

FT **Tero Niiranen**, sihteeri/secretary
Geologian tutkimuskeskus
040 732 0728 tero.niiranen@gtk.fi

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/ Mining and Excavation section

DI **Pentti Vihanto**, pj/chairman
Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj
050 539 0314
pentti.vihanto@talvivaara.com

DI **Mari Halonen**, sihteeri/secretary
Oy Forcit Ab, 040 869 0417
mari.halonen@vuorimiesyhdistys.fi

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/ Mineral processing section

DI **Juha Koskinen**, pj/chairman
Tapojärvi Oy, 040 846 7293
juha.koskinen@tapojarvi.fi

DI **Hannele Vuorimies**,
sihteeri/secretary
Outotec (Finland) Oy, 040 187 6060
hannele.vuorimies@outotec.com

METALLURGIJAOSTO/ Metallurgy section

DI **Jarmo Lilja**, pj/chairman
SSAB Europe Oy
040 557 8892
jarmo.lilja@ssab.com

DI **Olli Oja**, sihteeri/secretary
SSAB Europe Oy
050 314 3626
olli.oja@ssab.com

ILMOITAJAMME tässä numerossa

ABB Oy Prosessiteollisuus	4	Metso Minerals Finland Oy	Takakansi
AGA	13	Miilux Oy	74
Agnico Eagle Finland Oy	2. kansi	New Paakkola	74
ALS Finland Oy	53	Norilsk Nickel Harjavalta Oy	74
Alvenius Industrier AB	29	Normet International Ltd	17
Aquaflow Oy	74		
Arctic Drilling Company Ltd.	25	Orica Finland Oy	59
Oy Atlas Copco Louhintateknikka Ab	3. kansi	Oulun yliopisto	36
		Ovako Imatra Oy Ab	3
Boliden	14		
Brenntag Nordic Oy	39	Palsatech Oy	62
ContiTech Finland Oy	59	POHTO Oy	73
CTS Engtec Oy	74	Pretec Finland Oy Ab	61
DIA-TEAM AS	74	Pyhäsalmi Mine Oy	61
Endominex	74	Pöyry Finland Oy	64
Flowrox Oy	12	Sandvik Mining and Construction Oy	6
Oy Forcit Ab	33	Suomen Messut	55
Geologiliitto ry	73	Suomen TPP Oy	53
Geostar	74	Tampereen Messut	64
Kemira Oyj	14	Weir Minerals Finland Oy	19
Labtium Oy	74	YIT Rakennus Oy	74

Pertin näkökulmasta

Kolumnistillamme, vuorineuvos Pertti Vuotilaisella on yritysjohtajana kokemusta sekä teknologiateollisuudesta että pankkimaailmasta.



Menetetty vuosikymmen

KÄVIN JOULUKUUSSA LYHYELLÄ VIERAILULLA AMERIKASSA.

Tapasin ihmisiä, jotka suhtautuvat luottavaisesti tulevaisuuteen. Monia ongelmia on heilläkin, mutta niitä ei siellä päin ole tapana jättää surkuttelemaan. Vaikeudet voitetaan, kun toimeen tartutaan. Niin toimii maailman dynaamisissa yhteiskunnissa, jossa yksilö voi omalla toiminnallaan luoda menestyksensä. Näkemäni ja kuulemani pohjalta olin kotiin palatessani valmis tekemään uuden vuoden lupauksen, että lopetan ruikutuksen ja poliitikkojen haukkumisen. Mutta kun kotimaan todellisuuden kohtasin, jätin lupauksen tekemättä. Ja päätin vielä kerran haukkua viime vuosina harjoitetun politiikan, joka lienee huonointa, mitä historiastamme löytyy.

MEILLÄ EIVÄT ASIAT OLE HYVIN. Talouden hoitajina olemme Euroopan mallimaiden joukosta pudonneet rupusakkiin. Kansantuotteen me lähti viime vuosikymmenen lopulla alamäkeen, eikä käännettä kasvun tielle ole saatu aikaan. Toisin on Amerikassa, jossa viinon mennyt kehitys parissa vuodessa päättäväis in toimin oikaistiin. Kyllä käänös varmaan jonakin päivänä meilläkin tapahtuu, mutta todennäköisesti saavutamme ennen taantumaa vallinneen tason vasta usean vuoden kuluttua. Kokonaisen vuosikymmenen kasvun siis menetämme. Kansalaisille tämä karmeus ei heti paljastunut, koska julkisia menoja ei ole alennettu supistuvia tuloja vastaaviksi. Aukko on rahoitettu velalla, jonka jälkipolvet joutuvat maksamaan. Se ei voi olla oikein. Useimmat päättäjät tämän myöntävät, mutta todellisten tekojen sijasta nahistelevat pikkuasioista ja tyytyvät odottamaan, että maailman kehitys kääntyisi meille otolliseen suuntaan ja toisi mukanaan jonkinlaisen ihmeperannuksen. Mutta kun ei tuo. Itse meidän on asiamme kuntoon laitettava.

TASAVALLAN PRESIDENTTIKIN haukkui uuden vuoden puheessaan viimeaikaiset hallitukset saamattomiksi. Kansa taputti käsiään. Taisi Paasikivi aikanaan olla väärässä, kun hän arveli, että tässä maassa asuu tyhmä kansa. Kansa taitaakin olla johtajiaan viisaampi ja odottaa jämäkkyyttä päätöksentekoon. Gallupit voidaan tulkita niin, että aikuistuneempaa pääministeriä kaivataan. Vaalien jälkeen nähdään, ketä sellaisena pidetään.

PÄÄTTYVÄLLE VAALIKAUDELLE asetettiin kunnianhimoiset tavoitteet, jotka kokiivat surkean kohtalon. Yksikään niistä ei kunnialla toteutunut. Moneen otteeseen on hehkutettu historialliseksi kutsuttuja päätöksiä, jotka tarkemmassa tarkastelussa ovat osoittautuneet tyhjiksi julistuksiksi. Myönnän, että poliittinen asetelma ja olot ovat olleet vaikeat, mutta enemmän olisi pitänyt saada aikaan. Johtajuus puuttuu. Tulot ja menot pitää saada tasapainoon. Siinä on tulevalle eduskunnalle ja hallitukselle iso haaste. Meidän äänestäjien vastuulle jää kevään vaaleissa jättää valitsematta ne helppoheikit, jotka lupaavat lähivuosille kaikkea hyvää ja kaunista. Päättäjiksi tarvitaan realisteja ja totuuden puhujia, jotka ovat valmiita korjaamaan yhteiskunnan vinoutuneita rakenteita. Poliittikon kannattaisi nyt hyödyntää kansalaisten keskuudessa virinnyt kriisitietoisuus. Vaikeiksi koetut päätökset ehkä tuovatkin lisäkannatusta, eivätkä syö sitä.

SAATATTE KYSYÄ MITÄ ITSE MUUTTAISIN, jos saisin valtakunnan asioista päättää. Aloittaisin tehdyn työajan pidentämisellä. Muutama lisätunti viikossa entisellä palkalla tekisi terää. Jäädettäisiin palkat ja erilaiset etuudet neljäksi vuodeksi. Kuuntelisin yrittäjiä ja heidän ehdotustensa mukaisesti raivaisin säädosviidakkoa, joka haittaa työllistämistä. Leikkaisin julkisia menoja aluksi parilla miljardilla

dilla per vuosi ja varautuisin säästämään enemmän, jos tarve vaatisi. Maailman parantamiseen menevät menot siinä pakosta merkittävästi pienentyisivät, mistä en odottaisi kiitosta vihreiltä ja muilta idealisteilta. Tuloveroja alentaisin ja poistaisin kateuteen pohjautuvat raippaverot. Kulutusveroja varautuisin tarpeen mukaan nostamaan. Ja kilpailua lisäksi kaikenlaisten palveluiden tuottamisessa, sillä se parhaiten takaa laadun ja tehokkuuden. Antaisin kansalaisille luvan päättää, mistä tarvitsemansa palvelut hankkivat. Niin on tehty Ruotsissa, ja muun muassa terveyspalveluiden jonot ovat poistuneet. Varmasti sama tapahtuisi meilläkin, jos keskushallinto vähemmän piirtelisi hallintohimmeleitä, joita niiden laatijatkaan eivät taida ymmärtää.

EDELLÄ OLEVAN LUETTUANNE sanotte, että onpa tuo hullua puhetta. Saattaa se sitä ollakin, mutta kirjoitin sen osoittaakseni, minkä tasoisia temppeja tarvitaan, että ahdingosta selvitään. Pienet viilaukset budjetin eri kohtiin ovat yhtä tyhjän kanssa. Uudet rakenteet tarvitaan turvatun tulevaisuuden pohjaksi. Uskonpa, että osa niistä hulluista ajatuksista lähivuosina muuttuu todellisuudeksi. Silloin palaamme kasvun uralle, saamme luottoluokituksemme kadonneen A:n takaisin, säästötarpeet muuttuvat jakovaraksi, ja voimme entistä paremmin huolehtia myös yhteiskuntamme vähäosaisista. Eikö siinä ole kaunis tavoite, jonka eteen kannattaa tehdä työtä.

VIRKAMIESKUNTAAMME olen asiayhteydestä riippuen sekä keuhnut päteväksi että moittinut tehottomaksi. En tiedä, kumpi suhtautumisen paremmin sopii tapaukseen, jossa virkamies halusi kieltää lörtsyn kutsumisen lörtsyksi. Tai, kun kiellettiin viski-sanan käyttö "olut- ja viski"-tapahtuman ohjelmapaperissa. Jos nämä kannanotot olivat viitsiksi tarkoitettuja, suostun niille väkijäisesti nauramaan. Mutta jos ne esitettiin vakavalla mielellä, itku ei ole kaukana. Tarmokkaasti toimi myös Vantaan kaupungin virkamies, joka kielsi aloitteellisten vanhempien pienille lapsilleen kaupungin puiston nurkkaan jäädyttämän aarin laajuuden luistinradan. Kyllä ymmärrän, että toisen maalle rakentaminen on kyseenalaista, mutta olisi tässä tapauksessa ollut enemmän kiitoksen kuin moitteiden arvoista. Lievempihän tämä tapaus on kuin se, jossa nimimerkki epä tietoinen lehden palstoilla kyseli, onko "toisen maalle rakentaminen luvallista vai paalutinko turhaan". Myöhemmin luin lehdestä, että kaupungin virkamiehet olivat peruneet kielteisen suhtautumisensa. Järkeä voitti.

JÄRJEN VOITTO on tätä kirjoitettaessa vielä hakusessa Ukrainan ja monen muun maan kriiseissä. Uhat, jotka ennen tuntuivat olevan kaukana, ovat tulleet kotiporteillemme. Jos joku oli kuvitellut ikuisen rauhahan koittaneen, on joutunut pettymään. Nukkukaamme siitä huolimatta yömmen rauhassa. Ja keskittykäämme omien asioidemme kuntoon paneemiseen. Sitä tehtävää ei ole varaa lykätä tuonemmaksi.

KANSLIAPÄÄLLIKKÖ sanoi olevansa iloinen, kun kaivosväen hegemonia GTK:ssa saatiin uuden johtajan nimityksen yhteydessä murretuksi. Vanhana kaivosmiehenä en tuosta mielipiteestä ollenkaan pitänyt, mutta toivotan uudelle johtajalle kuitenkin onnea tärkeässä ja vaativassa työssään.

Suuressa lännessä kuulin vanhan tutun tarinan: Rekkamies tuli illan hämärässä saluunaan ja kyseli, omistaako kylän asukkaista kukaan isoa mustaa kissaa, jolla on valkoista leuan alla. Kun kukaan ei sellaisesta kissasta mitään tiennyt, vieras joutui toteamaan ajaneensa papin päälle.



Skannaa QR-koodi ja katso
video Easer L:stä

EASER L - siirrettävä nousuporauslaite

Uusi Easer L on kompakti nousuporauslaite, jolla voidaan porata louhosavaukset ongelmitta aina 60 metriin saakka. Laitteen etuina ovat hyvä liikkuvuus sekä nopea asemointi ja porauksen aloitus ja lopetus. Muiden Atlas Copco laitteiden tavoin Easer L on ergonominen, käyttäjäystävällinen ja varustettu RCS-ohjausjärjestelmällä.

Oy Atlas Copco Louhintateknikka Ab
Itäinen Valkoisenlähteentie 14 A, 01380 Vantaa
puh. 020 718 9300
www.atlascopco.fi

Atlas Copco



Metsolta nyt laadukkaat jauhinkuulat ja -tangot

Metso tunnettu laajasta, sekä vaaka- ja pystymalliset jauhinmyllyt ja kestävät myllyvuoraukset sisältävästä tuotevalikoimastaan. Palvelumme laajenee nyt myös laadukkaisiin jauhinkuuliin ja jauhintankoihin, jotka valmistetaan taontamenetelmällä omassa tehtaassamme Espanjassa.

Mikä tahansa jauhatustarpeesi on, kysy tarjous jauhinkuulista ja -tangoista Metsolta. Ota yhteyttä jauhatuksen asiantuntijoihimme!

Jouko Tolonen, puhelin 050 355 7580, sähköposti jouko.tolonen@metso.com
Timo Sarvijärvi, puhelin 050 317 0906, sähköposti timo.sarvijarvi@metso.com
Joakim Colpaert, puhelin 045 3175198, sähköposti joakim.colpaert@metso.com

Metso Minerals Oy, Lokomonkatu 3, 33900 Tampere, www.metsominerals.fi

