

MATERIA

3-2016 ELOKUU

GEOLOGIA
KAIVOS
LOUHINTA
RIKASTUS
PROSESSIT
METALLURGIA
MATERIAALIT

Yli 70 vuotta vuoriteollisuuden asialla



**Timo Vartiainen,
perheyrittäjä Lappeenrannasta**

42-46



AGNICO EAGLE
KITTILÄN KAIVOS

**KULTAAKIN
KALLIIMPAA**



agnicoeagle.fi



SISÄLTÖ

3 / 2016 elokuu

5

Lukijalle Kari Pienimäki:

Maailmanvalloitusta osaamisella

7

Pääkirjoitus

Jorma Turunen: Uutta kasvua asiakkaan tarpeiden paremmasta ymmärtämisestä

8

Tuomo Tiainen: Metallienjalostusklusterin tulevaisuudennäkymät puntarissa

12

Tuomo Airaksinen: Mining Finland esittäytyi Chilessä

12

Bo-Eric Forstén: Team Finland osoitti toimivuutensa;

13 Valtio uskoo kaivosteollisuuteen (Petri Peltosen haastattelu)

14

Bo-Eric Forstén: Tehokas toimintatapa (Kari Knuutilan haastattelu)

16

Topias Siren: Jännityskenttää puitiin kansainvälisin voimin Tampereella

Pohjoinen Teollisuus, Kaivosseminaari, Euro Mine Expo, sivut 20-38

Bo-Eric Forstén

Pohjoinen Teollisuus, Oulu

20 Vuoriteollisuudella vahva pohjoinen ulottuvuus

21 Pohjoinen sankari pohjusti (Paavo Lipponen)

21 Pohjoisessa on tilaa, osaamista ja työvoimaa (paneeli)

23 Kestävän kaivostoiminnan verkosto keskustelutentissä

26 Kovaa kieltä käyttöön

27 Oulussa Terrafame keräsi otsikot

27 Delete siistii paikat

29 Sulzerin pumput Kotkasta

Kaivosseminaari, Levi

30 Antoisa seminaari Levillä

32 Antti Peronius, "puolisivistynyt tieteen tekniikko"

Euro Mine Expo, Skellefteå

33 Kaivosväki koolla Skellefteå'ssa Lennart Gustavsson: "Sakta uppåt"

34 Lapin Arctic Business Concept

35 Palsatechille malminetsintäkeskus Kemiin

36 Björkdalin kaivos panostaa tulevaisuuteen

37 WR-Steel® vahvistaa Ovakon asemia kaivoksissa

38 Kairausurakoitsijoiden varustaja (Terra-Team)

33

Kaivosväki oli koolla Euro Mine Exossa Skellefteåssa Pohjois-Ruotsissa.

Ville Niinistö (kesk.) ja Luonnonsuojeluliiton puheenjohtaja Risto Sulkava (oik.) nauttivat kahvia ennen paneelin alkua Pohjoinen Teollisuus -messuilla Oulussa. Juttelukumppanina GTK:n Toni Eerola.

23



Myös ERLATEK Oy osallistui Pohjoinen Teollisuus -messuille. Yhtiön erikoisosaamista ovat nosturin ja nostettavan taakan välissä tarvittavat apuvälineet turvallisten nostojen takaamiseksi.



13



TEMin alivaltiosihteeri Petri Peltonen luotsasi kaivosalan Team Finlandia Chilessä.

40

Henrik Saxén: Scanmet V – alla vägar ledde till Luleå

42 *Bo-Eric Forstén:* Flowrox lenkinä yrittäjäsuvun tarinassa; Murskaus suunnittelusta tuli Roxon;

Parista miljoonasta kahteensataan kolmessakymmenessä vuodessa

43 Flowrox valmiina nousuun

44 Elämäntapana yrittäminen; Nuori asentaja kielikylyvyssä

45 Capillary'ssa perheyhtiö näyttää voimansa

46 Yliopisto kehitysosastona

SISÄLTÖ

3 / 2016 elokuu

56

Swerea MEFOSin koelaitos.



51

Keraamisen päivän osanottajat tutustuivat littalan lasitehtaaseen.

48

Tuomo Tiainen: Valumateriaalit ja valmistusmenetelmät kehittyvät

51

Arnold Ismailov: Keraamien kierto-talouspäivä littalan Lasimäellä

53

Pasi Peura, Erkki Kiiski, Risto Sipilä: Pinnoittaminen pidentää ikää

56

Karin Edfast: Cutting-edge metallurgical research for an international market; New technology will reduce Europe's vanadium imports

58

Tuomo Tiainen: Millennium puhuu kestävän tulevaisuuden puolesta

60

Lotta Rintala: International Hydro-metallurgy Symposium in Honor of Professor Olof Forsén

61

Emeritusprofessori Forsénin ajatuksia
Professori Lundströmin mietteitä

62

Fanni Martti, Tuomas Lehtola: Arseenin hallinta Boliden Harjavallan rikkihappotehtailla

65 FIMECC on-line

Joonas Ilmola, Olli Haapala: FE-model to simulate and optimize Steckel hot rolling process

66

Bo-Eric Forstén: Tutkijat arvioivat kaivosten YVAA

68 Metallinjalostajat ry

Kimmo Järvinen: Vapaakauppaa vai reilua kilpailua?

70

Esa Pohjolainen: Pintaa syvemmältä

71 Kaivosteollisuuden edunvalvontaa

Pekka Suomela: Malminetsintää ja vanhoja pitsejä; Karjalan kultalinja

72

Ari Oikarinen: MATERIAN lukijakyselyn satoa

73

Alan maailmasta *Bo-Eric Forstén:* Terrafamelle uusia vesienhallintaratkaisuja; Vastuu kaivosalan Team Finland -kasvuohjelmasta GTK:lle; GRM-services Oy Ltd, geofysiikan ammattilaiset

74

Seija Aarnio: Vuorinaisten retkillä Karkkilaissa ja Pokrovassa sekä päätöstanssiaiset

76 In memoriam

76 Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiön Metallinjalostajien rahasto

77

Pässihteeriltä *Ari Juva:* Kesälaitumilta OY:n valmistuneita

VMY:n toimihenkilöitä

78 Alansa osaajat

79 Ilmoittajamme tässä numerossa

80 KOLUMNI *Pertti Voutilainen:*

Paljon tapahtuu

MATERIA

3-2016 ELKUU

GEOTEKNIKA
KORROOSIO
LÄMPÖTEKNIKA
KEMIA
MATERIAALIT



Timo Vartiainen, perheyrittäjä Lappeenrannasta

KUVA LEENA FORSTÉN

ILMESTYMISAIKATAULU / COMING OUT
DEADLINE / POSTITUS

4/2016*	03.10.	/ 09.11.
1/2017	07.02.	/ 07.03.
2/2017	19.04.	/ 16.05.
3/2017	12.09.	/ 10.10.
4/2017	14.11.	/ 12.12.

*FINNMATERIA-MESSUNUMERO

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

SEURAAVA NUMERO (4-2016)
POSTITETAAN 9.11.

ILMOITUSTILAVARAUKSET / AINEISTOPÄIVÄ
BOOKING ADS DL / ADS DELIVERED

4/2016*	03.10.	/ 10.10.
1/2017	07.02.	/ 13.02.
2/2017	24.04.	/ 03.05.
3/2017	12.09.	/ 18.09.
4/2017	14.11.	/ 20.11.

*FINNMATERIA-MESSUNUMERO

VAKIONUMEROIDEN LEVIKKI 4000 KPL.
FINNMATERIA 2016 -MESSUJEN ERIKOIS-
NUMERO (N:O 4) 7000 KPL

PAINO/PRINTING HOUSE
PAINOTALO PLUS DIGITAL OY, LAHTI

Laadukkaampaa ja tehokkaampaa metallien lämpökäsittelyä

Antti Mikkolan mielestä innovatiivisilla kaasusovelluksilla ja tiiviillä yhteistyöllä voidaan parantaa metallin lämpökäsittelijöiden kilpailukykyä.

Teksti: Antti Mikkola Kuva: Pekka Kiirala

Linde-konsernin, johon AGA kuuluu, keskeisin tutkimusyksikkö sijaitsee Münchenissä. Siellä kehitetään uusia laitteita ja laitekokonaisuuksia lämpökäsittelyvän teollisuuden tarpeisiin ja testataan mm. kaasuatmosfäärien ohjausjärjestelmiä. Suurin osa nykyisin käytössä olevista lämpökäsittelysovelluksista onkin testattu ensin laboratorio-olosuhteissa ja vasta siten viety tuotantomittakaavaan.

Lämpökäsittelijöille toimittamiemme ratkaisujen integraatioaste on erittäin korkea. Tämä edellyttää tiivistä yhteistyötä kaltaiseni sovellusasiantuntijan, asiakkaan ja esimerkiksi uunitoimittajan välillä. Usein toimeksiantoomme kuuluu laitetoimituksen lisäksi käyttöönottoon osallistuminen asiakkaan tukena ja käyttöhenkilöstön koulutus. Kokonaisuuden hallinnassa auttavat ne seikat, että asiantuntijoiillamme on poikkeuksetta teollinen tausta asiakkaan edustamalta toimialalta ja lisäksi tukena AGAn vuosikymmenten aikana hankkima kaasunosaaminen. Erityisesti termokemiallisten lämpökäsittelyiden, kuten hiiletyskarkaisun, kaasusovellukset edellyttävät asiakkaan prosessin ja tuotevaatimusten perinpohjais-tuntemista.

Lämpökäsittelysovelluksemme parantavat tuottavuutta ja alentavat käyttökustannuksia optimoimalla prosessissa tarvittavan kaasun määrän ja koostumuksen. Lisäksi kaasun tehokas hyödyntäminen vähentää energiankulutusta ja päästöjä. Parhaassa tapauksessa kaasun älykäs käyttötapaa säästää suoraan uunin tarvitsemää sähköenergiaa ja ylläpitokustannuksia.

Ratkaisuissamme hyödynnetään kehittyntä analyysitekniikkaa, jonka tuottaman



Antti Mikkola kuuluu AGAn metallurgiseen asiantuntijaryhmään ja keskittyy metallien lämpökäsittelysovelluksiin. Hänellä on 16 vuoden kokemus teräs- ja konepajateollisuudesta, josta lähes seitsemän vuotta kauppakarkaisimon palveluksessa.

tiedon perusteella uunin kaasunsyöttöä ohjataan reaaliaikaisesti tarpeen mukaan. Lämpökäsittelyuunit ovat yksi eniten energiaa kuluttavista laiteryhmistä teollisuudessa, jolloin jo pieni parannus on merkittävä. Lisäksi tuotelaadun paraneminen tuo huomattavia säästöjä esimerkiksi vähentyneenä viimeistelytarpeena ja hukkana.

Olemassa olevan prosessin optimointi aloitetaan usein nykytilanteen selvittämisellä. Tehtyjen toimenpiteiden varmentamisessa korvaamattomana välineenä AGAlla on FERRONOVA® palvelu, jonka asiantuntijoiden ja mittalaitteiden avulla voimme luotettavasti selvittää uunissa vallitsevat olosuhteet ja niiden vaikutuksen lämpökäsittelyyn tuotteisiin. AGAn asiantuntemuksella mittaustulokset muutetaan käytännön toimiksi, joilla saavutetaan merkittäviä parannuksia tehokkuudessa ja laadussa.

Lämpökäsittelyuuneissa, kuten AGAn kaikessa toiminnassa, turvallisuus on keskei-

sellä sijalla. Ratkaisumme suunnitellaan alusta alkaen siten, että ne takaavat uunin turvallisen käytön vuodesta toiseen ja varmistavat häiriötilanteiden luotettavan hallinnan. Laittevalinnoissa otetaan aina huomioon kyseisen prosessin vaaratekijät ja kohteessa vallitsevat olosuhteet.

AGA kehittää liekittömään happipolttoon (REBOX – Flameless Oxyfuel), hapen lانسaukseen (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 vieraille osoitteessa www.aga.fi.



Weir ja Trio – täydellinen yhdistelmä.

Weir ja Trio täydentävät toisiaan tarjoten markkinoiden parhaan mineraalikäsittelyratkaisujen valikoiman. Murskaus- ja erottelulaitteiden johtava toimittaja Trio hyödyntää nyt Weir Mineralsin yliveraisia materiaalitekniikoita, joten saat käyttöösi markkinoiden parhaat ratkaisut edullisilla elinkaarikustannuksilla. Kun tähän yhdistetään Weir Mineralsin maailmanlaajuinen palveluverkosto, voit aina luottaa siihen, että työt hoidetaan tehokkaasti.

Lue lisää osoitteessa weirandtrio.com

WARMAN® **CAVEX®**
LINATEX® **ENDURON®**

WEIR

TRIO

Minerals
www.global.weir

Copyright © 2015, Weir Minerals Europe Ltd. All rights reserved. TRIO and the TRIO logo are trademarks and/or registered trademarks of Trio Engineered Products, Inc. and Trio China Ltd. WARMAN is a trademark and/or registered trademark of Weir Minerals Australia Ltd and Weir Group African IP Ltd; CAVEX is a trademark and/or registered trademark of Weir Minerals Australia Ltd. LINATEX is a trademark and/or registered trademark of Linatex Ltd; ENDURON is a trademark and/or registered trademark of Weir Minerals Europe Ltd. WEIR and the WEIR logo are trademarks and/or registered trademarks of Weir Engineering Services Ltd.

normet
FOR TOUGH JOBS

**FOR TOUGH JOBS
UNDERGROUND**

**LAITTEET | RAKENNUSKEMIKAALIT |
D-BOLT | LIFE TIME CARE**

Normet Oy
Ahmolantie 6, 74510 Iisalmi
puh.: 017-832 41, fax.: 017-832 606
s-posti: info@normet.com

Maailmanvalloitusta osaamisella

Olen ollut viime aikoina hieman syrjässä kotimaan uutisten ja politiikan suhteen, kuulemma siellä on jotain ministerinvaihdoksia ollut, mutta valtamediassa otsikoihin täällä Saudi-Arabian Kuningaskunnassa on päässyt Suomesta vain Sveitsin kaavailema kansalaispalkka – Suomi mainittiin sivulauseessa vastaavan suuntaisista kokeiluajatuksista. Tuskinpa Suomesakaan silti on paljoo täkäläisistä tapahtumista kirjoiteltu, joten ajattelin käyttää tilaisuuden hyväkseni – olenhan sentään päätoimittaja.

Mukavista ja positiivisista jutuista ei paljon kirjoitella, koska osaltaan kansa myös janoaa huonoja uutisia – ehkä siten omat tilanteet saavat suhteellisesti positiivisemmän aseman, mikäli muilla menee vielä huonommin. No onneksi sentään Materia-lehden lukijakunta poikkeaa tuosta valtavirrasta. Hehän tunnetusti ovat keskimääräistä fiksumpia, aktiivisempia, optimistisempia, ratkaisuhakuisia, eivätkä yleensä kaiva nenäänsä julkisella paikalla. Lukijakuntamme palautteet jäljempänä lehdessä ovat oiva osoitus edellisestä.

Olen päässyt aitiopaikalta seuraamaan suomalaisten työskentelyä ulkomailla. Suomalaisten kanssa tullaan hyvin toimeen, olipa kumppani sitten kotoisin mistä päin maailmaa hyvänsä. Meitä pidetään yhä suuressa arvossa rehellisyytemme, suoraselkäisyytemme ja luotettavuutemme takia, unohtamatta ammattitaitoa ja tehokkuutta. Suomalainen koulutusjärjestelmä on todella ensiluokkainen. Suomalainen insinööri osaa asiansa, koska koulutuksessa on keskitytty alalle ominaisten luonnonilmiöiden syy-seuraussuhteiden tutkimiseen ja vähemmän esimerkiksi laulun, voimistelun ja nypläyksen opiskeluun, niitäkään yhtään vähättelemättä omissa lajityypeissään.

Arvostan suuresti myös edellisten sukupolvien panosta: suomalaisen osaamisen osoittamisessa ulkomaailmalle, sekä meidän ”nuorempien” kouluttamisessa tehtäviimme työelämässä. Hatunnoston arvoinen on myös harrastamamme valtion ulkomaanpolitiikka, joka nykyisin mahdollistaa kanssakäymisen miltei missä maailman kolkassa hyvänsä. Lisäksi suomalainen, varsin tasa-arvoinen yhteiskunta luo tukevan pohjan kansalaisten osaamistason kasvulle. Esimerkkinä voim

kertoa mm. ongelmanratkaisu-puhelinkonsultaatiot yliopistojen huippuprofessorien kanssa, mitä tuskin monessa maassa tapahtuu.

Meidät on kuitenkin liiaksi peloteltu eri kulttuurien poikkeavuuksilla sekä suomalaisen juntahtavan luonteenlaadun illuusiolla. Ei ole ollenkaan epäkohteliasta olla hiljaa palaverissa, mikäli ei satu olemaan sanottavaa, sen sijaan mielestäni paljon tyhempää on puhua toisten puheen päälle, vaikka ei ole edes perusymmärrystä itse aiheesta.

Kehotankin siis kaikkia potentiaalisia kasvuyrityksiä rohkeasti tähyämään ulkomaille, meillä on useita vahvuuksia kansainväliseen toimintaan, joita ei kilpailijoille ole suotu. Loppujen lopuksi se meistä ihan tavanomainen toiminta, mihin olemme tottuneet, saattaakin olla monin verroin laadukkaampaa ja tehokkaampaa kuin paikallinen osapuoli on osannut edes odottaa. Tekevähän ne muutkin Suomessa liiketoimintaa, vaikka eivät meidän saunomiskulttuuristamme ymmärtäisi tuon taivaallista ▶

*Aurinkoisia lukuhetkiä,
Kari Pienimäki, päätoimittaja*



*Kari Outotecin toimittaman
Cristalin ilmeniittisulaton
edustalla Saudi-Arabiassa.
Kuva: Jouni Vehviläinen*

JULKAISIJA / PUBLISHER VUORIMIESYHDISTYS - BERGSMANNAFÖRENINGEN R.Y.

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

MATERIA-LEHTI KATTAÄ TEKNOLOGIAN ALUEET GEOFYSIKASTA JA GEOLOGIASTA LÄHTIEN ML. KAIVOS- JA PROSESSITEKNIikka JA METALLURGIA SEKÄ MATERIAALIEN VALMISTUS JA MATERIAALITEKNIIKAN ERI-LAISET SOVELLUTUKSET. LEHDEN ALKUOSA PAINOTTUU ALAN JA YRITYSTEN AJANKOHTAISIIIN ASIOIHIN. TIEDE & TEKNIikka -OSA KESKITTYÄ 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.

VAST.PÄÄTOIMITTAJA / EDITOR IN CHIEF
DI ARI OIKARINEN, 050 568 9884
ARI.E.OIKARINEN@GMAIL.COM

PÄÄTOIMITTAJA/DEPUTY EDITOR IN CHIEF
DI KARI PIENIMÄKI, 040 527 2510
KARI.PIENIMAKI@OUTOTEC.COM

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

DI HANNELE VUORIMIES, 040 187 6060
OY ATLAS COPCO LOUHIINTATEKNIikka AB
HANNELE.VUORIMIES@FI.ATLASCOPCO.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, MATERIAALI-
TEKNIikka 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, 050 354 9582
TOPIAS.SIREN@VUORIMIESYHDISTYS.FI

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

TOIETTAVA TOIMITUS / EDITORIAL STAFF
L & B FORSTÉN ÖB AY,
MATERIA.FORSTEN@PINET.FI
BO-ERIC FORSTÉN, LEENA FORSTÉN (LAYOUT)
0400 875 807, 040 587 8648

OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUSET/
CHANGES OF ADDRESS & SUBSCRIPTIONS
OUTI LAMPELA, 040 539 4688
OUTI.LAMPELA@VUORIMIESYHDISTYS.FI
VMY:N JÄSENISTÖ MYÖS VERKKOSIVUJEN
JÄSENREKISTERIN KAUTTA.



Oikea teräs – ja vain mielikuvitus on rajana

Ovakolta löytyy teräs lähes mihin tahansa koneenrakennushaasteeseen, olivatpa vaatimukset kuinka kovat tahansa. Älä anna materiaalin rajoittaa mielikuvitusta.

Ovako on vaativimpiin koneenrakennussovel-
lukseen tarkoitettujen terästen asiantuntija. Olipa
haasteesi kuinka kova tahansa, osaamisemme ja
teräsvalikoimamme antavat vapaat kädet suunnit-
telijoillesi. Käy tuulettamassa mielikuvituksen
tukkeita osoitteessa ovako.com

OVAKO

PÄÄKIRJOITUS

JORMA TURUNEN
TOIMITUSJOHTAJA
TEKNOLOGIATEOLLISUUS RY



Uutta kasvua asiakkaan tarpeiden paremmasta ymmärtämisestä

SUOMEN PANKKI julkisti 9.6. suhdanne-ennusteessaan, että Suomen BKT kasvaisi tämän vuoden aikana 1,1 %. Suomi olisi siis palaamassa kasvu-uralle, tosin hitaalle sellaiselle. Kasvu perustuu tosin kotimaan kysynnän kasvuun, jolloin vaihtotase jäisi vielä negatiiviseksi. Viennin kasvusta, edes ennustetulla BKT:n kasvun tasolla, ei vielä ole todisteita. Lisäksi Britannian kansanäänestys EU-erosta toi synkkiä pilviä kansantalouden taivaalle kesäkuun lopulla.

SUOMEN VIENTI on pysynyt samalla tasolla jo yli viisi vuotta. Taustalla on teollisuuden rakennemuutos, joka on tapahtumassa kaikilla Suomen viennin tukijaloilla, osin samaan aikaan. Näistä metsäteollisuuden rakennemuutos alkoi ensin ja sitä ovat seuranneet metalli- ja elektroniikka-teollisuuden muutokset.

TEKNOLOGIATEOLLISUUDEN LIIKEVAIHTO ei vielä alkuvuoden aikana kääntynyt kasvuun. Rakennemuutoksen ilmentymä on se, että ne yritykset, jotka ovat jo löytäneet uuden liiketoiminnan kautta uuden kasvu-uran, kasvavat entistä nopeammin. Samalla suuren, uutta kasvunlähdeä hakevan yritysjoukon liikevaihto vielä supistuu. Näin ollen yritysten väliset erot kasvavat. Kasvu alkaa näkyä summaluvuissa, kun uuteen kasvuun kääntyneiden yritysten määrä ylittää vielä supistuvien yritysten määrän.

KAIVOSALALLA tilanne on edelleen vaikea. Tämä koskee erityisesti yhden metallin varassa olevia kaivoksia. Perusmetallien hinnat ovat pysytelleet alhaalla. Kiinan talouskasvu ei ole yltänyt takavuosien tasolle, mikä heijastuu myös metallimarkkinoille.

Suomi on kansainvälisissä vertailuissa todettu houkuttelevaksi maaksi toteuttaa kaivosinvestointeja. Investoinnit malminetsintään Suomessa ovat kuitenkin laskeneet jo useita vuosia. Kevään 2016 aikana on markkinoille kuitenkin tullut uusia toimijoita, jotka ovat ilmaisseet viranomaisille kiinnostuksensa malminetsintään. Toivottavasti tämä kertoo orastavasta suhdannekäänteestä.

Teknologiateollisuus ry:n strategiassa jäsenyritystemme tärkeimmät muutosalueet liittyvät digitalisaatioon, ilmastomuutoksen torjumiseen ja globaalin kilpailun kiihtymiseen. Nämä ovat tärkeitä trendejä myös kaivosteollisuudessa.

Kaivosyhtiöt voivat parantaa kannattavuuttaan uusilla teknologioilla ja toimintatapojen uudistamisella. Digitalisaatio ja teollinen internet mahdollistavat mittaamisen, seurannan ja toiminnan tehostamisen.

Ilmastomuutoksen torjunta ja uusiutuvan energian käytön kasvattaminen lisäävät hankkeita, joissa tarvitaan teräs-

tä, kuparia ja muita metalleja. Tuulimyllyt ja aurinkopaneelit ovat tästä hyviä esimerkkejä.

KIERTOTALOUS eli luonnonvarojen kierrätys ja energiansäästö tuovat myös uusia mahdollisuuksia kaivosalalle. Suomalainen kaivostoiminta voi toimia tässä suunnanäyttäjänä. Pari vuotta sitten perustettu Kestävän kaivostoiminnan verkosto on lyhyessä ajassa saanut kaikki keskeiset Suomessa toimivat kaivokset mukaansa. Sen kehittämä vastuullisuusjärjestelmä on herättänyt kasvavaa kiinnostusta myös ulkomailla. Kaivosvastuujärjestelmä on parhaillaan EU-komission tarkasteltavana. Siitä voi muodostua toimintamalli, jota suositellaan käytettäväksi myös muualla Euroopassa ja kolmansissa maissa. EU-komission kiertotalouspaketissa on myös yhtenä konkreettisena tavoitteena laatia ohjeet ja edistää kaivosten jätehuollon parhaita käytäntöjä.

MEILLÄ ON ERINOMAISIA ESIMERKKEJÄ yrityksistä, jotka ovat synnyttäneet uutta, palveluihin perustuvaa liiketoimintaa digitalisaation avulla tai ilmastomuutoksen torjumiseen perustuvilla ratkaisuilla. Useimmiten nämä kaksi ilmiötä pystytään vielä yhdistämään uusissa ratkaisuissa ainutlaatuisiksi kokonaisuuksiksi.

Pullonkaula digitalisaation hyödyntämisessä perinteisemmässä liiketoiminnassa on ohjelmisto-osaamisen saaminen yritykseen ja ohjelmisto-osaajien perehdyttäminen yrityksen liiketoimintaan. Tämä voi tapahtua joko ulkoistamalla tuotekehitystä, yritysostolla tai palkkaamalla omia ohjelmisto-osaajia.

Toinen avaintekijä on syvälinen markkinaymmärrys ja läheinen yhteistyö asiakkaiden kanssa uusien ratkaisujen kehittämisessä. Yleistäen voidaan sanoa, että tuotteen myyminen asiakkaalle on vähemmän haastavaa kuin palvelupohjaisen liiketoimintamallin kehittäminen, mikä edelleen korostaa asiakkaan liiketoiminnan ymmärtämisen tärkeyttä.

HIENOJA ESIMERKKEJÄ TEKNOLOGIAYRITYKSIKSI yllä olevissa asioissa ovat Kone, Konecranes, Wärtsilä, ABB, Cargotec, Kemppi, Raute, Outotec, Fastems, Normet, Robit, Enevo ja Basware.

Perustellusti voidaan siis sanoa, että uuden kasvun aikaansaaminen ei onnistu ilman asiakkaan liiketoiminnan entistä syvämmä ymmärtämistä. Vasta sitten on teknologian vuoro ratkaisun rakentamisessa.

Kasvua voi ja kannattaa tavoitella myös heikossa markkinatilanteessa. Tämä koskee niin kaivosalaa kuin muitakin teknologiateollisuuden toimialoja. ▴

Metallinjalostajat ry on Teknologiateollisuus ry:n yhteydessä toimiva toimialayhdistys, johon kuuluvat Outokumpu, Outotec, SSAB, Ovako, Boliden, Norilsk Nickel Harjavalta ja uusimpana jäsenenä Aurubis Finland. Yhdistys järjestää joka toinen vuosi Metallinjalostuspäivät, joita isännöi kukin jäsenyritys vuorollaan. Päiville kutsutaan mm. alalla toimivien yliopistojen professoreita ja opiskelijoiden edustajia sekä tutkimuslaitosten, Suomen Akatemian ja Tekesin, alan yritysten, julkishallinnon ja median edustajia.

METALLIENJALOSTUSPÄIVÄT
TORNIOSSA 14.–15.4.2016

Metallienjalostusklusterin tulevaisuudennäkymät puntarissa

Vuoden 2016 Metallienjalostuspäivät järjestettiin 14.–15.4. Torniossa tapahtumakeskus Torandassa Outokumpu-konsernin isännöiminä. Päivien teemana oli ”Suomalaisen metallienjalostusklusterin tulevaisuudennäkymät”. Päiville osallistui kaikkiaan 72 henkilöä, jotka edustivat yhteensä 22 eri yhteisöä.

Metallienjalostuspäivät avannut teknologiajohtaja **Pekka Erkkilä**, Outokumpu Oyj, kertoi, että päiviä on järjestetty joka toinen vuosi alkaen vuodesta 1980. Vuoden 2016 päivien järjestysluku on siten jo 18. tässä sarjassa. Pekka Erkkilä totesi, että eräänä syynä terästeollisuuden ongelmiin on Kiinan valtava ylituotantokapasiteetti, noin 400 milj. tonnia/v, joka on enemmän kuin koko EU:n yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti. Tulevaisuuden menestykseen tarvitaan kolmea asiaa: edullista energiaa, tutkimus- ja kehitystyötä sekä imagosta huolehtimista. Tärkeä imagon rakennustekijä on kiertotalous, koska esim. Tornion terästehtaan materiaalivirrasta 85 % on kierrätysmateriaaleja.

Painavia puheenvuoroja

Outokumpu Oyj:n toimitusjohtaja **Roeland Baan** esitteli puheenvuorossaan Outokumpu-konsernin tulevaisuuden suuntalinjoja. Globaalit megatrendit: talouden ja väestön kasvu, ilmaston muutos ja resurssien rajallisuus sekä liikkuvuuden ja urbanisaation lisääntyminen vaativat pitkävaikutteisia ja kestäviä ratkaisuja. Outokumpu-konserni on tällä hetkellä maailman toiseksi suurin ruostumattomien terästen tuottaja. Kärkisijaa pitää kiinalainen Tisco ja kolmantena tulee espanjalainen Acerinox. Tällä hetkellä kapasiteetin käyttöaste on 95 %, kun se aikaisemmin oli 60 prosentin tasolla. Outokumpu



Outokumpu Oyj:n toimitusjohtaja Roeland Baan esitteli Outokumpu-konsernin tulevaisuuden suuntalinjoja.

-konserni on siirtymässä sulautumis- ja integraatiovaiheesta asiakaslähtöiseen ja lean-tyyppiseen tehokkaaseen toimintaan. Tavoitteena on olla paras arvontuottaja vuonna 2020 ja sitä varten luodaan pitkäaikainen ja terve organisaatio. Edellytykset tavoitteiden saavuttamiselle ovat hyvät, sillä Outokummulla on osaava henkilöstö ja tehokkaat tuotantovälineet.

Työ- ja elinkeinoministeriön alivaltiosihteeri **Petri Peltonen** tarkasteli metallinjalostusta osana Suomen elinvoimaista elinkeinorakennetta. Kokonaisuutena Suomen talous on pudonnut maailmantalouden yleisestä kasvutrendistä ja menettää markkinaosuuksia. Ratkaisevaa tässä on kustannuskilpailukyky; Suomen reaalin yksikkökustannus on 1,4, kun muut kilpailijat ovat tasolla 1 (vuosi 2000 = 1). Tuottavuus on myös heikentynyt, koska investointeja ei ole. Metallien jalostuksen osuus Suomen viennistä on noin 12 % ja alalla on noin 15 000 työpaikkaa. Tällä hetkellä energia on halpaa aikaisempiin vuosiin verrattuna. Vuoden 2017 alusta tulee tukeen oikeutetuilla toimialoilla ja alatoimialoilla voimaan päästökaupan epäsuorien kustannusten kompensointi vähintään 5 GWh vuodessa käytäville laitoksille vuosien 2016–2020 kustannusten perusteella. Kompensointitaso

on noin 50 %. Toimialalla on kehitettävä uusia prosesseja ja lisättävä välituotteiden jatkojalostusta. Jättemateriaalien ja sivuvirtojen kierrätystä tulee tehostaa. Uusien yritysten syntymistä tulee edistää mm. strategiaan kuulumattomia toimintoja ulkoistamalla ja alkavia yrityksiä tukemalla. Lupaprosesseja tulee sujuvoittaa. Luokkaa 30 Mrd vuodessa olevia valtion sekä kuntien hankintoja tulee ohjeistaa siten, että metallituotteiden ostoon liittyy tarpeen mukaan kehitys- ja palvelutoimintoja.

Oulun yliopiston rehtori **Jouko Niinimäen** ja tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan dekaani **Jukka Riekin** yhteisen esityksen aiheena oli ”*Tutkimus metallinjalostusklusterin tukena, esimerkkinä digitalisaatio*”. Oulun yliopiston uuden strategian slogan on ”Tiedettä arktisella asenteella”. Niinimäen mukaan osaamis- ja innovaatiopohjainen kasvu on Suomen ainoa mahdollisuus; osaamisesta saatavaa hyötyä on lisättävä. Tämän myötä yliopistojen rooli on muuttunut kansallisen osaamisohjan kasvattajasta hyödyn tuottajaksi. Oulun yliopisto on valinnut viisi tutkimuksen fokusalueita: kestävyyttä luovat materiaalit ja järjestelmät, elinikäistä terveyttä edistävät molekylaariset ja ympäristötekijät, digitaaliset ratkaisut havainnoinnissa ja vuorovaikutuksessa,



Oulun yliopiston rehtori Jouko Niinimäki kertoi yliopiston uudesta strategiasta ja painopistealueista.

maa-lähiavaruussysteemi ja ympäristömuutos sekä ihmiset muuttuvassa maailmassa. Sijainti on Oulun yliopiston etu; jo nyt neljäs maailman arktisen alueen väestöstä asuu Perämerenkaaren alueella ja alueen väestön ennustetaan kasvavan ainakin vuoteen 2040 saakka. Lisäksi väestö on nykyisin Euroopan nuorinta. Oulu sijaitsee ihmiskunnan uuden kasvusuunnan, arktisen alueen äärellä. Oulun seudun kehitys on esimerkiksi siitä, kuinka yliopisto luo osaamista, työtä ja hyvinvointia. Erityisesti Oulun yliopistolla on ollut ratkaiseva merkitys Nokian romahduksen jälkeisen uuden kasvun aikaansaamisessa. Uusia yrityksiä syntyy 600 kappaleen nettovuosivauhdilla ja elinkeinoelämä on elpymässä nopeasti. Oulun seudun verotulot kasvavat nopeimmin suomalaisista kaupungeista.

Dekaani **Jukka Rieki** paneutui esityksessään tarkastelemaan digitalisaation tutkimusta metallinjalostuskluusterin tukena. Digitalisaation myötä fyysistä ympäristöä mitataan yhä enemmän ja mitattua informaatiota esitetään ja jaetaan digitaalisessa muodossa. Digitaalista informaatiota yhdistämällä ja analysoimalla saadaan yhä tarkempi reaaliaikainen ja kattava tilannekuva erilaisista prosesseista. Tämän pohjalta voidaan kehittää reaaliaikaisia malleja esim. metallurgisten prosessien fysikaalis-kemiallisille ilmiöille, tilastotieteeseen pohjautuvia malleja tuoteominaisuuksien ennustamiseen ja hybridimalleja (fysikaalinen perusta + tilastolliset mallit) prosessien tilan monitorointiin ja säätöön. Lopulta päästään laajojen kokonaisuuksien ja järjestelmätason optimointiin nykyisten yksittäisten mittalaitteiden ja mallien asemesta. Tehtaanlaajuisilla malleilla päästään syy- ja seuraussuhteiden tutkimiseen. Riekin esitys sisälsi useita esimerkkejä metallinjalostusteollisuuden eri tutkimushankkeissa kehitetyistä sensoreista ja sensoriteknologioista sekä niihin pohjautuvista laadunhallintatyökaluista ja sovellusaloista. Jatkossa sensorit, laskenta-alustat ja käyttöliittymät kehittyvät edelleen, automaattinen ohjaus ja koneiden tekemät päätökset lisääntyvät, robottien käyttö laajenee ja digitaalinen valmistus tuodaan lähelle käyttäjiä. Oulun yliopiston tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan osaaminen kattaa digitalisaation ja uudet teknologiat. Tutkimusta fokusoidaan langattomiin sensorijärjestelmiin. Teknillisen tiedekunnan osaaminen puolestaan keskittyy materiaalien elinkaareen, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen ja tarkastelee koko arvoketjua raaka-aineista

lopputuotteisiin, niiden kierrättämiseen ja uudelleenkäyttöön. Riekin mukaan digitalisaatio ja siihen kytkeytyvät kehitystrendit ovat merkittävä muutosvoima myös metallinjalostuksessa ja ne mahdollistavat mm. resurssitehokkaan sekä nopean tuoteominaisuuksien optimoinnin.

Lounaan jälkeen puhuneen Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja **Kimmo Järvisen** mukaan innovaatioverkostojen vahvistaminen on Suomen ainoa mahdollisuus, koska Suomi on Italian tavoin jäänyt teollisuustuotannossa jälkeen verrokkeista. Kiina on maaliskuussa 2016 käynnistänyt uutta teräksentuotantokapasiteettia 3,35 Mt/v verran ja valssauskapasiteettia 4,10 Mt/v; yhtään tuotantolaitosta ei samana aikana ole suljettu. Euroopassa kaavailtu ThyssenKrupp'in ja Tata Steelin manner-Euroopan toimintojen yhdistäminen synnyttäisi suuruudeltaan 20 Mt/v olevan teräksentuottajan. EU:n linjat asettavat yhä uusia vaatimuksia tärkeitä metallinjalostajille. Kasvihuonekaasujen päästöjä tulee vähentää prosenttien verran vuodessa, energiatehokkuutta tulee lisätä noin puolitoista prosenttia vuodessa ja kierrätystä sekä uudelleen käyttöä tulee lisätä. Metallinjalostajien näkökulmasta kilpailukykyinen toiminta Suomessa edellyttää osajien saatavuuden ja osaamisen tason varmistamista, huippu tutkimuksen ylläpitämistä, kohtuuhintaista energiaa, toimintaympäristön kilpailukykyä EU:ssa erityisesti ilmasto- ja ympäristöpolitiikassa sekä toimintavarmaa ja kohtuuhintaista logistiikkaa. Kimmo Järvisen mielestä Suomi tarvitsee määrätietoisesti kasvuhjelman metalleille. Tavoitteeksi tulee asettaa menestyminen vähähiilisuuden, energiatehokkuuden ja uudelleenkäytön osaamisessa. Suomalainen metallien jalostusteknologia ja osaaminen tulee pitää huipputasolla kilpailijoihin verrattuna pitkäjänteisen kehitystyön avulla. Olemassa olevan tutkimusverkoston toimintaa ja huippuosaamista tulee edelleen kehittää ja EU:n rahoitusmahdollisuuksia on hyödynnettävä nykyistä tehokkaammin. Lisäksi tarvitaan rohkeita ulostuloja ruotsalaisten hiilidioksidivapaan terästeollisuuden kehittämistavoitteen täpään.

Metallinjalostusyritysten johtajat estradilla

Metallinjalostusyritysten puheenvuorot aloitti toimitusjohtaja **Jarmo Herronen**, Boliden Kokkola Oy. Boliden on yhteiskuntavastuunsa tunteva pohjoismainen yritys, jonka toimialaan kuuluvat mal-

minetsintä, kaivostuotanto, sulattotoiminta ja metallien uusiokäyttö. Toimintaa on Ruotsissa, Suomessa, Norjassa ja Irlannissa. Päätuotteet ovat kupari, sinkki ja nikkeli, mutta yhtiö tuottaa myös kultaa, hopeaa, lyijyä ja telluuria. Suomessa Bolidenilla on Kylylahden kaivos; lisäksi on tehty päätös Kevitsan kaivoksen ostamisesta. Harjavallassa Boliden tuottaa kuparia 128 000 t/v ja nikkeliä 28 000 t/v. Boliden Kokkola Oy tuottaa sinkkiä ja sinkitystuotteita noin 305 000 t/v. Kokkolassa tutkimus- ja kehitystyön erään painopisteen muodostavat prosessijätteen hyötykäyttömahdollisuudet ja lopullisena tavoitteena on jätteen prosessi. Se tarjoaa haasteita teknologian kehittäjille, yliopistoille ja korkeakouluille sekä kiertotalouden tutkijoille. Harjavallassa puolestaan tutkimus- ja kehitystyötä vaativat raaka-ainesten alenevat arvometallipitoisuudet ja lisääntyvät epäpuhtaudet, kupari- ja nikkelisulattojen välisen synergian lisääminen sekä automaation ja mittaus tekniikoiden tarjoamat uudet mahdollisuudet.

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n raaka-ainehankinnasta vastaava johtoryhmän jäsen **Antti Koski-Lammi** totesi Harjavallan nikkelisulaton olevan moderni jalostuslaitos. Kapasiteetillaan 50 000 t/v se tuottaa noin 4 % maailman nikkelistä. Vuoden 2016 aikana tuotanto tulee nousemaan 65 000 tonniin vuodessa. Tuotteita ovat nikkelikattodit, nikkelibriketit ja nikkelikemikaalit. Raaka-ainehankinnan kehityksestä esimerkkinä on oman tuotantolinjan kehittäminen Talvivaaran (nykyinen Terrafame) raaka-aineelle.

Teknologijaohjaja **Kari Knuutila**, Outotec, kertoi Outotecin olevan maailmanlaajuisesti toimiva prosessitekniologiayhtiö, joka toimittaa ratkaisuja maailman luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen. Noin 90 % yrityksen tuotteista on ympäristömyönteisiä ja palvelut tuottivat vuonna 2015 43 % liikevaihdosta. Haasteita tulee ennen kaikkea siitä, että metallien hinnat ovat pudonneet noin 30 % ja palanneet vuoden 2009 tasolle, mutta kustannukset ovat jatkaneet nousuaan. Kuitenkin metallien kysyntä tulee kasvamaan 4-5 % vuodessa; tämän kattamiseksi tarvitaan sekä uustuotantoa että kierrätystä. Outotec vahvistaa sekä teknologia- että palvelutarjontaansa yritysostoin, joihin vuonna 2015 käytettiin yhteensä 42 miljoonaa euroa.

Toimitusjohtaja **Janne Pirttijoki**, Ova-ko Imatra Oy Ab kertoi yhtiön olleen toi-

minnassa jo 101 vuotta ja olevan toimialan parhaimpien joukossa. Ovako-konsernilla on kaksi terästedasta Ruotsissa ja yksi Suomessa. Ovako Imatran tuotealueena ovat teknologisesti korkeatasoiset koneenrakennusteräkset, joiden valmistukseen käytetään pelkästään kiertäysraaka-ainetta. Vuonna 2015 terästä tuotettiin kaikkien aikojen alhaisin luku eli 175 000 tonnia. Tuotevalikoimassa on viisi tuotepohjettä. Menestystarinoita ovat mm. jauhintangot, pulttiteräkset, koneistettavat M-teräkset sekä kuonapuhtauden kehitys. Tuotannosta 40 % menee tällä hetkellä Eurooppaan, kun luku aikaisemmin oli 60–70 %.

SSAB Europan toimitusjohtaja **Olavi Huhtala** kävi puheenvuorossaan läpi uutta SSAB:tä. Fokus on tehokkuudessa ja kasvussa valikoiduilla segmenteillä. Kiina hyökkäsi vuoden 2015 aikana voimakkaasti Eurooppaan hintakilpailun kautta. Raahan terästehdas ei voi tuottaa aihiota sillä hinnalla, millä Kiina myy terästä Italiassa. Ylikapasiteettia maailman teräsmarkkinoilla on enemmän kuin kaksi kertaa Euroopan kysyntä. SSAB:llä on viisi liiketoimintayksikköä, jotka kaikki ovat alansa johtajia: SSAB Special Steels on nuorutettujen ja erikoislujien terästen maailmanlaajuinen teräs- ja palvelukumppani. SSAB Europe taas on johtava korkealaatuisten nauha-, kvarttolevy- ja putkituotteiden valmistaja, jolla on maailmanlaajuinen tulostavuu autoteollisuussegmentistä. SSAB Americas on Pohjois-Amerikan johtava korkealaatuisten kvarttolevyjen

ja kelojen valmistaja. Tibnor puolestaan on Pohjoismaiden johtava metallien jakelija ja Ruukki Construction on eurooppalainen energiatehokkaiden rakentamiskäytöjen tuottaja. Pitkän tähtäimen tavoitteita ovat globaali markkinajohtajuus lujien terästen puolella, johtajuus kotimarkkinoilla sekä lisäarvopalveluissa. SSAB:n vahvuuksia ovat maailman johtavan lisäarvoa tuottavien lujien terästen valmistajan asema, paras sovelluskehitys ja parhaat palveluinnovaatiot, johtava asema kotimarkkinoilla Pohjoismaissa ja Yhdysvalloissa, pitkäkestoiset asiakassuhteet, vahva loppukäyttäjäfokus ja ainoalaatuiset, maailmanlaajuisesti tunnetut brändit. Yhtiöllä on vuoden 2019 loppuun ulottuvat selkeät kestävän kehityksen tavoitteet, joiden saavuttaminen on tällä hetkellä hyvässä vauhdissa. SSAB on mukana ruotsalaisten terästehtaiden kunnianhimoisessa avauksessa hiilidioksidittoman teräksen valmistuksen kehittämiseksi. Raudan valmistuksessa pelkistävänä elementtinä toimii hiilen sijasta vety, jolloin prosessin sivutuotteena syntyy hiilidioksidin sijaan vettä.

Kiertotalous, EIT Raw Materials KIC ja brändäys

Kahvitaun jälkeen Suomen Ympäristökeskus SYKEN professori **Jyri Sepälä** käsiteli kiertotaloutta ja sen vaikutuksia Suomessa. Hän esitti kiertotaloudelle seuraavan määritelmän: Kiertotalous säilyttää raaka-aineet ja materiaalit mahdollisimman pitkään talou-

den käytössä siten, että materiaalien arvo säilyy hyvin kierrosta toiseen [ja materiaalien käytön ympäristövaikutukset minimoidaan]. Kiertotalouden periaatteita ovat uudelleenikäytön ja jätteenkierron suunnittelu, systeemitason resilienssi (järjestelmätason joustavuus), uusiutuvan energian käyttö, systeemitason ajattelu ja bioperustan vahvistaminen. Käytännössä kiertotalous siirtää elinkaarensa lopussa olevat tavarat uudeksi resurssiksi, sulkee materiaali- ja energiakiertoja teollisissa systeemeissä, minimoi jätteet ja sisältää uudenlaisen taloudellisen ajattelun logiikan, jossa huomio kiinnittyy tavaroitten valmistuksen sijasta ratkaisujen tarjontaan. Kiertotalous tuottaa muutoksia tuotanto-kulutusjärjestelmään ja luo uusia liiketoimintamalleja, joissa tuotesuunnittelulla on erittäin suuri merkitys. Tällä hetkellä markkinatalous ei tarjoa riittäviä edellytyksiä kiertotalouden toiminnalle; tarvitaan yhteiskunnan toimenpiteitä ja arvostamista. SITRAn vuonna 2014 esittämän arvion mukaan kiertotalous tarjoaa Suomelle noin kahden miljardin euron mahdollisuudet. Toukokuussa 2016 julkaistava valtioneuvoston selvitys kiertotaloudesta sisältää uudet arviot kiertotalouden merkityksestä Suomelle.

Erikoistutkija **Timo Haapalehto** VTT:ltä esitteli EIT:n Raw Materials KIC-toimintoa. EIT on eurooppalainen innovaatio- ja teknologiainstituutti ja KIC:t ovat puolestaan EIT:n rahoittamia Knowledge and Information Commu-



Illoinen osallistujajoukko tehdaskierroksella tutkimuskeskuksen edessä. Kuva Laura Juvonen, Teknologiateollisuus ry.

nity -toimintoja. Niiden tavoitteena on luoda uusia tuotteita ja palveluita, synnyttää uusia teknologioita ja yrityksiä sekä kouluttaa uusia yritysmönteisiä henkilöitä. Vuoden 2018 lopussa toiminnassa on kaikkiaan kahdeksan eri alojen KIC-yksikköä. Raw Materials KIC keskittyy mineraaleihin, metalleihin ja luonnonkumiin ja pyrkii kääntämään raaka-aineet eurooppalaiseksi vahvuudeksi. Yhtenä tavoitteena on jalostaa tuotettua tietoa tuotteiksi ja palveluiksi sekä auttaa aloittavia yrityksiä ensimmäisen kuolemanlaakson yli. Kaksi kolmasosaa rahoituksesta on allokoitu tuotekehitykseen, yksi kolmasosa koulutukseen ja yksi kolmasosa uusien yritysten käynnistymisen tukemiseen. Raw Materials KIC:n KAVA (KIC Added Value Activity) -toiminnan rahoitus vuodelle 2016 on 16 miljoonaa euroa ja käynnissä on kaikkiaan 86 projektia. Raw Materials KIC:llä on kaikkiaan kuusi CLC (Co-Location Centers) -toimipistettä: Northern CLC Luulajassa, Baltic Sea CLC Espoossa, Eastern CLC Wrocławissa Puolassa, Western CLC Leuvenissa Belgiassa, Central CLC Metzissä Ranskassa ja Southern CLC Roomassa. Mukaan toimintaan voi liittyä myös ulkojäsenenä lähinnä testaamaan, onko jäsenyydestä riittävästi hyötyä niin, että jäseneksi liittyminen ja jäsenmaksut tulisivat kannattaviksi.

Viestintäjohtaja **Taina Kyllönen**, SSAB, puhui brändäyksen mahdollisuuksista metallinjalostuksessa. Brändäyksen tavoitteena on asiakkaan



Viestintäjohtaja Taina Kyllönen, SSAB, tarkasteli brändäyksen merkitystä markkinoinnissa.

vaiheittainen havahduttaminen, kiinnostuksen syventäminen, sitouttaminen ja asiakasuskollisuus. Brändäys on pitkän tähtäyksen strategista toimintaa ja brändätä voi mm. raaka-aineet, tuotteet, palvelut ja kokemuksen. Se lisää tunnettavuutta ja erottaa tuotteet kilpailijoiden tarjoamista. Brändäys on siksi toteutettava asiakkaasta lähtien ja markkinointi-investoinnit toteutetaan brändistrategiassa laaditun hierarkian mukaan. Brändi kannattaa tehdä, jos tuotteen lisäksi myös palvelut tuovat lisäarvoa. Tällä hetkellä SSAB:n tuotteista noin 40 % on brändättyjä ja 60 % on vielä vailla omaa brändiä. Myös palveluita ollaan brändäämässä.

Ensimmäisen päivän päätteeksi kuultiin perinteinen opiskelijan puheenvuoro, jonka piti tällä kerralla Oulun yliopiston ylioppilaskunnan prosessikillan puheenjohtaja **Jan Niemi**. Hän muistutti siitä, että opiskelijat ovat tärkeä osa tulevaisuutta. Nykypäivänä opiskelijat osallistuvat opetuksen kehittämiseen yliopiston kanssa. He ovat myös mukana alan markkinointityössä Metallinjalostajat ry:n kanssa. Lukiovierailujen yhteydessä on tullut esille alan työllisyyden merkitys opiskelijoiden kiinnostuksen herättäjänä. Metallurgian opintosuunta ei tällä hetkellä ole kovin hyvässä asemassa potentiaalisten opiskelijoiden mielissä. Alalta tarvittaisiin enemmän hyviä uutisia. Koulutukseen kohdistuvat leikkaukset luonnollisesti harmittavat, mutta hyvät kesätyöpaikat auttavat ja niitä on alalla ollut toistaiseksi hyvin. Niistä ollaan kiitollisia ja niitä halutaan ottaa vastaan.

Ensimmäisen päivän yhteenvedossa Pekka Erkkilä kiitti puheenvuorojen käyttäjiä hyvistä esityksistä ja kuulijoita hyvästä kännykkäkurista. Hän totesi, että vuonna 2018 tavataan taas samoissa merkeissä; tilaisuuden isännästä ja pito-



Perinteisen opiskelijan puheenvuoron käytti tällä kerralla Oulun yliopiston prosessitekniikan opiskelija ja prosessikillan puheenjohtaja Jan Niemi.

paikasta ei toistaiseksi ole muuta tietoa kuin se, että ne ovat nykyistä paikkaa etelämpänä.

Illanvietto ja tehdaskierros

Hotellikuljetuksen ja lyhyen levähdetyksen jälkeen matkattiin bussilla Tornion kaupungin vastaanotolle Aineen taidemuseolle. Vastaanoton puheiden ja tarjoilun lomassa voitiin tutustua taidemuseon laajaan tarjontaan. Seuraavaksi siirryttiin sujuvasti Ruotsin puolelle, jossa kohteena oli Haparanda Stadshotell ja sen historiallisessa juhlasalissa tarjottu todella maittava ja mieliä nostattava illallinen. Illallisen yhteydessä kuultiin paikallisen mieskuoron esittämiä sävelmiä, mm. klassikkoksi muodostunut Ruostumaton Teräsrotta. Illallisen ohjelmaan kuului myös jo perinteen asemaan noussut emeritusprofessori **Tuomo Tiainen** tilaisuuden isäntäyrityksen kunniaksi sanoittama ja esittämä kronikka, tällä kerralla tuttuun sävelmiin pohjautuva neliosainen Stainless Symphony. Sen viimeinen osa oli Outokumpu-Inoxum-yhdistymisen kunniaksi saksankielinen ja sävelmänä oli luonnollisesti Lili Marleen.

Seuraavana aamuna ohjelmassa oli aamiaisen jälkeen kuljetus Tornion terästehtaalle, jossa liiketoimintalinjan johtaja **Hannu Hautala** ja tuotantojohtaja **Martti Sassi** esittelivät tehtaan ensin kalvosulkeisten ja sen jälkeisen kiertokäynnin avulla. Kiertokäynti päättyi valokuvaukseen viimeisen kohteen eli tutkimus- ja kehityskeskukseen edessä. Henkilöstöravintolassa nautitun lounaan jälkeen oltiinkin jo valmiina kotimatkan aloittamiseen. Se käynnistyi bussikuljetuksena Oulun lentokentälle.

Vuoden 2016 Metallinjalostuspäivät toivat jälleen selkeästi esille maamme metallinjalostusalan merkityksen maamme hyvinvoinnille. Samalla saatiin syvällistä tietoa alan uusimmista kehitystrendeistä ja tulevaisuudennäkymistä. Osallistujat kiittävät Outokumpu Oyj:tä erinomaisesti järjestetystä kokonaisuudesta ja jäivät odottamaan seuraavaa tilaisuutta, johon tätä kirjoitettaessa on enää vajaat kaksi vuotta. ▀



Mining Finland esittäytyi Chilessä

TUOMO AIRAKSINEN, LEADING ADVISOR, FINPRO OY

Kahdeksan suomalaista kaivosteollisuudelle tuotteita ja palveluita toimittavaa pk-yritystä osallistui huhtikuun lopulla Santiagossa Expomin 2016 -messuille ja samaan aikaan toteutetulle alivaltiosihteeri Petri Peltosen johtamalle delegaatiomatkalle.

Mining Finland (www.miningfinland.com) -kasvuohjelma kokoaa yhteen suomalaisia kaivosteollisuudelle teknologiaa toimittavia pk-yrityksiä ja rahoitusta hakevia aikaisen vaiheen kaivosyrityksiä. Elokuussa 2015 käynnistynyt ohjelma on vienyt yritysryhmiä sekä merkittäville vientimarkkinoille että myös kaivosteollisuuden rahoituslähteisiin. Matkat ovat kohdistuneet Etelä-Afrikkaan, Kanadaan, Chileen ja Iso-Britanniaan. Syyskuussa on vuorossa Peru.

Osana Team Finland -delegaatiomatkaa osallistuville yrityksille tarjoutui mahdollisuus esittää oma tarjoamansa merkittävimpien chileläisten kaivosyritysten ylimmälle johdolle. Yritykset olivat valmistautuneet tapaamisiin erinomaisesti ja lyhyet myyntipuheet keskittyivät nimenomaan siihen, miten yrityksen tarjoama ratkaisee kaivosyritysten ongelmia tai kehityskohteita. Yritykset saivat tapaamisissa kontaktihenkilöt jatkoneu-

votteluja varten.

Matkan aikana sekä Expomin messuilla että yritystapaamisissa keskeisiksi teemoiksi nousivat kustannusten alentaminen, tuottavuuden nostaminen sekä kestävä kehityksen ratkaisut.

Mining Finland -kasvuohjelma järjesti chileläisille kaivosteollisuuden edustajille aamiaisseminaarin, jossa käsiteltiin Suomen kansallista tavoitetta nousta johtavaksi kestävä kaivosteollisuuden maaksi. Seminaarissa esiintyivät mm. alivaltiosihteeri **Petri Peltonen**, Geologian tutkimuskeskuksen pääjohtaja **Mika Nykänen**, liikemiesvaltuuskunnan puheenjohtaja **Kari Knuutila** Outotec Oyj:stä sekä kaivosohjelman kahdeksan yritystä.

”Meillä oli mahdollisuus tavata johtavia yrityksiä ja heidän ylintä johtoaan. Finpro ja paikallinen suurlähetystö olivat organisoineet tapaamiset erittäin hyvin. Saimme suoria henkilökontakteja ja



KUVA TUOMO AIRAKSINEN

Kuvassa oikealta Codelcon pääjohtaja Nelson Pizarro, alivaltiosihteeri Petri Peltonen, suurlähettiläs Mika-Markus Leinonen ja teknologiajohtaja Kari Knuutila, Outotec Oyj.

näistä voimme jatkaa liikeneuvotteluja. Tapasimme suuryhtiöitä kuten Codelco ja Anglo American Copper. Näiden yritysten ylimmän johdon puheille ei suomalainen pk-yritys yleensä pääse. Me saimme matkalta myös partneriehdokkaita ja uskon, että yksi tai kaksi heistä voi edustaa yhtiötämme Chilessä jatkossa”, totesi Merus Power Dynamics Oy:n toimitusjohtaja **Kari Tuomala**.

Messu- ja delegaatiomatkan onnistunut toteutus oli hyvä esimerkki Team Finland -yhteistyöstä, johon osallistuvati aktiivisesti työ- ja elinkeinoministeriö ja sen alaiset toimijat Suomessa ja Chilessä sekä paikallinen suurlähetystö Santiagossa. ▲

Team Finland osoitti toimivuutensa

BO-ERIC FORSTÉN

”Kun pienestä maasta tullaan, on osattava pelata hyvin yhteen. Chilessä se onnistui parhaalla mahdollisella tavalla”, kommentoi alivaltiosihteeri **Petri Peltonen** kaivosteollisuuden keväistä yhteisesiintymistä Chilessä tavatesamme hänet juhannusviikolla TEMin tiloissa Aleksanterinkadulla. Tapaamisen yhteydessä saimme myös kuulla, miltä kaivosalan ajankohtaiset kysymykset näyttävät ministeriön näkökulmasta. Ensiksi vienninedistäminen ja Chile.

”Ministeriön yhtenä tehtävänä on tukea suomalaisten yritysten ponnisteluja viedä suomalaista osaamista ja tuotteita maailmalle. Vienninedistämismatkat ovat silloin yhtenä keinona. Finpro, entinen Ulkomaankauppaliitto, on näiden kohdalla keskeinen toi-

mija, joka vastaa kohdemaan suurlähetystön avustamana käytännön järjestelyistä”, Petri Peltonen kertoo.

Näitä matkoja, jotka tehdään Team Finlandin nimellä, pyritään tekemään mahdollisimman edustavassa kokoonpanossa.

”Team Finland -toiminta on muuta kuin matkailua ja maailmalla liikkumista. Se vaatii jokaiselta osallistujalta vahvaa sitoutumista. Ilman hyvää valmistelua ja hyvää jälkihoitoa uhkana on, ettei matkasta jää käteen muuta kuin kustannukset. Yritykset vastaavat omista matkakustannuksistaan ja osasta yhteisiä valmistelukustannuksia”.

Petri Peltosen mukaan tavoitteena ei ole tehdä mahdollisimman monta matkaa. Liikkeelle lähdetään silloin, kun tiedetään, että määränpäässä löytyy suomalaisille toimijoille pelipaikkoja ja että lähtijät ovat valmiit niitä tavoittelemaan.

Korkean tason tapaamisia

Chile on suomalaiselle kaivosteollisuudelle tällainen paikka. Matkan ajankohta määräytyi Expomin 16-messujen mukaan. Messut keräävät kaikki maailman merkittävät kaivos-toimijat Santiagoon.

Matkan aikana edistettiin Suomen ja Chilen välistä yhteistyötä myös mes-sualueen ulkopuolella.

”Tapaamisessa Chilen valtiovarainministerin kanssa neuvottelut valtioidenvälisestä verosopimuksesta etenivät kiitettävästi. Suomalaiset yritykset, joilla on tytäryhtiöt Chilessä, ovat tähän saakka maksaneet veroa sekä Chileen että Suomeen. Nyt ollaan rakentamassa sopimusta, jonka mukaan verotus ei ylitä sitä, mitä se olisi korkeamman verotuskäytännön mukaan. Yritysten kilpailukyvyllä tämä on merkittävä asia. Esimerkiksi ruotsalaiset

yritykset eivät ole tällaista tuplave-
roa maksaneet”.

Viikon aikana pohdittiin myös maiden välistä yhteistyötä alan ope-
tuksen ja tutkimuksen osalta. TEMil-
lä on Chilen kaivosministeriön kans-
sa ei-kaupallinen hallintosopimus,
joka koskee näitä asioita. Sopimus
solmittiin vuonna 2012 ja nyt pidet-
tiin seurantakokous. Ensi vuonna ko-
koonnutaan Suomessa.

”GTK, Oulu Mining School ja muut
yliopistot sekä ammattikorkeakoulut
ovat osapuolina tässä yhteistyössä.
Kanadan kanssa meillä on vastaava
sopimus”, Petri Peltonen kertoo.

Team Finland – yksi joukkue

Petri Peltosen mielestä matkasta tuli
erinomainen todiste Team Finland
-konseptin toimivuudesta.

”Olen suoraan sanoen yllättyneet
osaksemme tulleesta myönteisestä
näkyvyydestä. Se tapahtui kilpailus-
sa isojen kaivosmaiden kanssa. On-
nistuimme nappaamaan meitä tyy-
dyttävän palan kakusta. Osastomme
ei ollut niitä suurimpia eikä näyttä-
vimpiä, mutta pystyimme erottautu-
maan sillä, että esiinnyimme yhtenä
joukkueena Team Finlandin nimellä.
Green Mining -teema oli niin ikään
oikea valinta. Aihe on ajankohtainen
kaikkiällä, myös Chilessä. Osastol-
la joukkueen jäsenet osasivat kertoa
omista kokemuksistaan tästä toimin-
nasta ja se tuntui uppoavan mediaan
televisiota myöten”.

”Mineria verde en Finlandia” on
sikääläisen tv-kanavan suomalaisten
edesottamuksista kertova ohjelma,
joka löytyy myös netistä.

Yhteisesiintyminen toi mukanaan
muitakin etuisuuksia. Koko joukkue-
elle järjestäytyvät tapaamiset Chilen
kaivosministerin, ympäristöministe-
rin ja energiaministerin kanssa.

”Monelta muulta maalta löytyi
varmasti vahvempia valtuuskuntia,
mutta siitä huolimatta kaivosminis-
teriltä liikenä tunti aikaa meille. Vas-
taavalla tavalla meille järjestyi tapaa-
misia yrityspuolelta”.

Petri Peltonen nostaa tässä yhtey-
dessä esiin suurlähettiläs **Mika-
Markus Leinosen** ja Outotecin **Kari
Knuutilan** roolit ovenavaajina.

”Markus Leinonen oli tehnyt hie-
noa työtä. Hän tuntee sekä Chilen
talouselämän että maan poliittisen
kentän ja niiden keskeiset vaikuttajat
eikä empinyt käyttää kontaktejaan.
Outotec taas on Chilessä alan tunnet-
tu ja arvostettu teknologian osaja”.



Petri Peltonen



KUVA LEENA FORSTÉN

Valtio uskoo kaivosteollisuuteen

”Suomalaisella kaivososaamisella on
kasvava kysyntä kotimaassa ja myös
maailmalla. Tämän vuoksi valtio on
eri toimenpitein pyrkinyt vaikuttamaan
siihen, että suomalainen Green Mining
-osaaminen tulisi entistä laajempaan
käyttöön”, toteaa Petri Peltonen, kun
siirryimme puhumaan kaivosteollisuu-
den tilasta maassamme, ja lisää var-
muuden vakuudeksi: ”Uskallan myös
väittää, että suomalaisessa yhteiskun-
nassa on laajasti vallalla kestävästä kai-
vostoimintaa tukeva ajatusmalli. Alan
pitää lunastaa ja ylläpitää sille kuuluva
sosiaalinen toimilupa”.

Ja sitten kysymyksiin.

**TEM on teollisuuden tyyssija maame
hallinnossa. Puhutaan paljon pal-
velualojen esiinmarssista, miltä se
kuulostaa?**

”Hienoa, että palvelusektori kehit-
tyy. Kansantalouden kannalta valmis-
tavan teollisuuden asema on kuitenkin
keskeinen ja myös pysyy keskeisenä.
Siitä ei päästä yli eikä ympäri. Tällai-
sessa maassa on välttämätöntä, että
pystymme jatkuvasti ylläpitämään
teollisuuden eri aloille kilpailukykyis-
tä toimintaympäristöä olkoon se sitten
kaivos-, metsä- tai kemian teollisuus”.

Miten se tapahtuu?

”Silloin puhutaan energiasta, ve-
rotuksesta, liikenneinfraasta ja paljon
muustakin. Se, että edistymme energia-
ja materiaalitehokkuudessa, kehitämme
puhtaita teknologioita ja kiertotalouden

käyttöä ovat asioita, jotka vievät kilpai-
lukyvyyn rintamaa eteenpäin niin kai-
vospuolella, metsäteollisuudessa kuin
monessa muussakin teollisuudessa.
Edunvalvojat eivät ole koskaan tyyty-
väisiä, mutta väittäisin, että Suomessa
verotus ja energian hinta ovat kohtuul-
lisella tasolla”.

**Minkälaista teollisuutta kaivostoi-
minta on?**

”Kaivostoiminta on uusiutumatto-
mien luonnonvarojen hyödyntämistä.
Se näkyy, kuuluu ja tuntuu, mutta
tämän se pystyy tekemään kestävällä
tavalla. Käsitökseni mukaan uusiu-
tumattomien raaka-ainevarojen hyö-
dyntäminen on välttämätöntä pitkälle
tulevaisuuteen. Uskon, että suomalai-
nen tapa tehdä se kestävästi on niin
ympäristön näkökannalta kuin talou-
dellisestikin juuri se oikea. Samalla
on huomioitava, että kaivostoiminnan
ympäriällä toimii hyvin vahva klusteri,
jonka laite- ja prosessiosaamista maail-
malla tarvitaan. Se on meille myönte-
inen mahdollisuus.

**Tänään puhutaan kestävästä kai-
vostoiminnasta itsestäänselvyytenä.
Mitä sillä oikein tarkoitetaan?**

”Peruslähdekohtana on, että kai-
vostoiminnan tulee olla sosiaalisesti,
ympäristöllisesti ja taloudellisesti kes-
tävällä pohjalla. Suomi on mielestäni
kohtalaisen hyvä esimerkki siitä, että
kaikkia näitä kolmea kestävyuden
suuntaa voidaan hallita. Suomessa
osataan myös niiden varaan raken-



taa. Siinä mielessä meillä on selkeitä vahvuuksia muihin nähden. Mennään eteenpäin niillä asioilla, joita olemme pitäneet tärkeinä ja joissa olemme mielestämme hyviä”.

Missä olemme muita edellä?

”Taloudellinen kestävyys on aina yritystoiminnan peruslähtökohtana. Siinä emme ole Suomessa sen parempia tai huonompia kuin muut. Mitä ympäristökestävyys tulee, Suomi on tietyllä tavalla edelläkävijä asioissa, jotka liittyvät vesien käsittelyyn. Tämä osaaminen on osin peräisin metsäteollisuudesta, joka jo aikaisemmin on kehittänyt omat prosessinsa erittäin kilpailukykyisiksi.

Siis metsäteollisuuden viitoittamalle tielle?

”Mikä ettei. Tänäpäin se on Suomen tärkein ventiala. Vielä runsaat parikymmentä vuotta sitten metsäteollisuuden ympäristöjälki oli suhteellisen raskas. Uudella teknologialla ja suljetuilla kierroilla päästöt ovat murtoosa entisistä. Samoin metsänkorjuun menetelmät ovat kehittyneet. Nykyisin aika harva suomalainen on sitä mieltä, että metsäteollisuus pitäisi lopettaa Suomesta”.

Alan ympäristöllisestä kestävydestä on paljon puhuttu. Minkälaista tukea valtio on antanut?

”On painotettu materiaalihokkuutta, energiatehokkuutta ja vesien hallintaa. Vuonna 2013 lanseerattiin Kansallinen materiaalihokkuusohjelma ja toissa vuonna tuli valtioneuvoston luonnonvaraselonteko ”Älykäs ja vastuullinen luonnonvaratalous”. Tänäpäin puhutaan paljon kiertotaloudesta. EU-komission kiertotalouspaketissa viime vuodelta listattiin EU:lle kriittiset raaka-aineet. Sen yhteydessä saatiin vahvistus siitä, että Suomella on luonnonvaroja, joita pitää voida hyödyntää ja jalostaa”.

Onko konkreettisia kehitystoimenpiteitä tarjolla?

”On itsestään selvää, että energiatehokkuudella on suora vaikutus taloudelliseen kestävyys. Myös ympäristökuormitusta vähentämällä voidaan monella tapaa parantaa taloudellista tuottavuutta. Sivuvirtojen hyödyntäminen on yksi myönteinen mahdollisuus. Tänäpäin, kun kaivosteollisuus elää alhaisten raaka-ainehintojen sykliä, tuottavuuden nostaminen sivuvirtojen hyödyntämisen kautta on järkevää liiketoimintaa”.

Onko asennepuolella tapahtunut kehitystä?

”Virkamiehen horisontista olen näkevinäni, että myönteinen ja tarpeellinen ajatustavan muutos on tapahtunut sekä suomalaisessa että kansainvälisessä kaivosteollisuudessa. On ymmärretty ja hyväksytty, että ympäristöllinen kestävyys ja yhteiskunnallinen kestävyys ovat taloudellisen kestävyyskannalta välttämättömiä. Suomalainen Green Mining -toiminta on hyvä esimerkki siitä, että kaikki nämä kolme voidaan toteuttaa samaan aikaan. Se on kestävä ja kannattavan tulevaisuuden kannalta oikea ja välttämätön valinta. Siinä toimimme esimerkkinä muille”.

Tehokas toimintatapa

”Tällainen vienninedistämismatka on hyvin tehokas toimintamalli. Se vaatii todella huolellisia valmisteluja. Suurlähettiläs Markus Leinonen oli tehnyt erinomaista työtä. Hänen suhtautumisensa tehtäviinsä oli suorastaan intohimoista, mahdollisimman kaukana edustuksellisen instituution toiminnasta”, suitsuttaa liikemiesvaltuuskunnan vetäjänä toiminut Kari Knuutila.

Finpro saa samalla matkan järjestäjänä oman osuutensa kehuista eivätkä ministeriöiden virkamieheltään jääneet osattomiksi.

”Heidän panoksensa on nostettava esiin. Minulle on syntynyt kuva, että yritysten yhteistyö heidän kanssaan on kehittynyt hyvin myönteisellä tavalla viime vuosien aikana”.

Kari Knuutila haluaa myös täydentää **Petri Peltosen** analyysia siitä, mikä oli matkan onnistumisen takana.

”Valtiovalan edustajan mukanaolo kertoo isännille, että valtiolta tukee kyseistä hanketta, se on tärkeä lisäarvo. Valtiosihteerin oven avauksilla pääsimme tapaamaan sellaisia henkilöitä, joita kaupanteossa ei normaalisti näe. Pääsimme puhumaan energia-asioista Chilen energiaministeriön korkeiden edustajien kanssa ja ympäristöministeriössä saimme kuulla, miten ympäristöasioita viedään Chilessä eteenpäin. Tämän lisäksi tapasimme vielä kaivosministerin ja saimme hänen näkemyksensä siitä, miten kaivosasiat Chilessä kehittyvät. Arvokkaita tapaamisia, joita harvemmin tulee vastaan”.

Kari Knuutila ei tyrmää hallituksen asettamaa tavoitetta tehdä Suomesta maailman johtava kestävä kaivosteollisuuden maa, kun kysymme pitääkö hän ajatusta realistisena.

”Koko ajanhan me sitä polkua etenemme. Green Mining -ohjelman myötä valtio satsasi rahaa tutkimukseen. Sen avulla on kehitetty uusia ratkaisuja kaivos- ja metalliteollisuudelle

TEM on omistajana mukana Terrafamessa. Miltä yhtiön toiminta näyttää?

”Terrafamen tuotantotoiminta etenee sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Vesien käsittelyssä yritys on uusien ratkaisujen myötä ottanut merkittäviä askeleita kohti kaivosvesien kokonaishallintaa. Yhtiö on esimerkiksi kehittänyt ja patentoinut uutta vesienpuhdistusteknologiaa, jolla parannetaan sulfaattien talteenottoa ja jatkoohydyntämistä kiertotalouden hengessä. Nikkelin hinta kaippaa edelleen piristystä”.



Kari Knuutila

KUVA LEENA FORSTEN

energian ja ympäristön piiristä. Uusia tutkimusmenetelmiäkin on kehitetty. Lisäksi on luotu erilaisia instrumentteja kehityksen eteenpäin viemiseksi”.

Toinen huomion arvoinen seikka Kari Knuutilan mukaan on, että kaivosteollisuus toimii pohjoismaissa benchmarkina monen muun maan lupakäytäntöjen kohdalla.

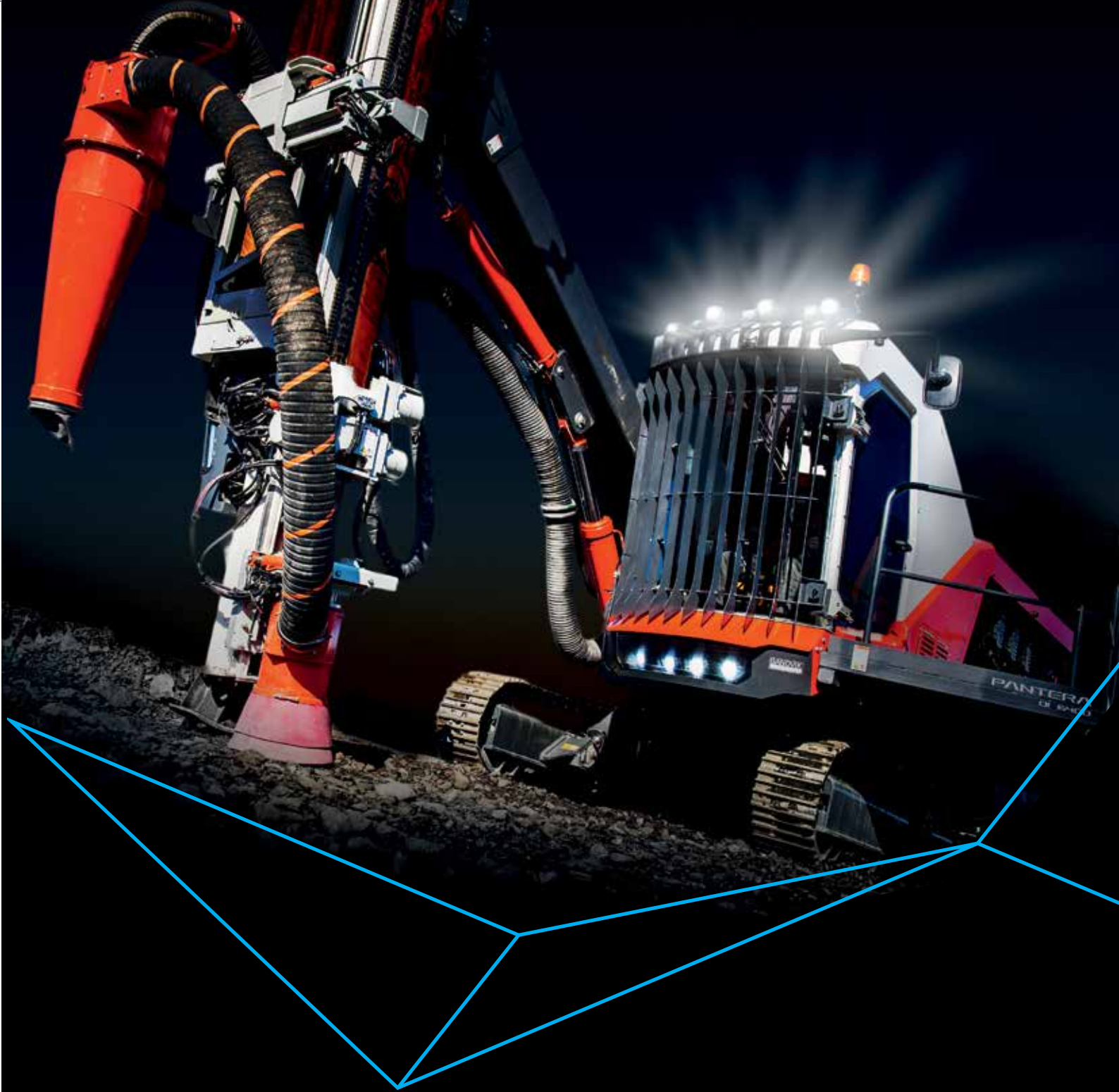
”On vaan todettava, että Suomen maine ympäristöasioita hallitsevana kaivosmaana on huomattavasti vahvempi ulkomailla kun kotimaassa”.

Kari Knuutilan mukaan alan julkisuuskuva on kotikentällä kärsinyt vaurioita, joiden paikkaaminen vie vuosia.

”Meidän pitää nyt tekemisen kautta rakentaa alalle uusi hieno maine. Muita teitä ei ole”.

Mikään lohtu ei ole, että Suomi ei ole yksin tässä tilanteessa. Kansalaisjärjestöjen aktiivisuus on kasvanut monessa muussakin maassa.

”Meillä on Suomessa paljon osaamista, mutta yhteistyö eri tahojen kanssa ontuu, sillä luottamus alaan puuttuu. Sen takaisin saaminen on nyt meille ensiarvoisen tärkeää”, toteaa Kari Knuutila .



TOMORROW'S TECHNOLOGY TODAY'S SOLUTION

As automation becomes an increasingly important technology in your surface mining operation, our PANTERA™ DI6400 will amplify your down-the-hole drilling possibilities. Developed from the ground up to maximize your productivity and improve safety, PANTERA™ delivers power with precision. Longer drill pipes, higher penetration rates and advanced automation capabilities make PANTERA™ the safe, productive and cost-efficient solution for your drilling challenges now and in the future. Put tomorrow's technology to work in your open pit today.

Visit mining.sandvik.com to learn more.



Jännityskenttää puitiin kansainvälisin voimin Tampereella

Kansainvälisen kalliomekaniikkajärjestön ISRM:n erikoiskonferenssi järjestettiin seitsemättä kertaa, tällä kertaa aurinkoisessa Tampere-talossa 10.–12.5.2016 Suomen Kalliomekaniikkatoimikunnan ja Suomen Rakennusinsinöörien liiton toimesta. Yksi syy symposiumin tuloon Pirkanmaalle on Suomessa viime vuosina tapahtunut myönteinen kehitys kallion jännityskentän tutkimuksessa, jota ovat edistäneet etenkin Posivan ONKALO-projektissa suoritettavat valtavat määrät jännitystilamittauksia.

Olkiluodossa on kokeiltu lähes kaikkia maailmassa käytössä olevia jännitystilamittausmenetelmiä ja siksi symposiumin täyteen varattu vetonaula oli ekskursio Olkiluotoon.

Tästä syystä, ja miksei muinkin meriitein, kolmen vuoden välein pidettävän symposiumin ensimmäisen teknisen avauspuheen pitäjänä toimi itseoi-keutetusti Posivan tutkimuspäällikkö **Kimmo Kempainen** – mies, jolla on ollut viime vuosina suuri merkitys kalliomekaniikan kehitykselle Suomessa. Symposiumissa puhetta oli seuraamassa 107 osallistujaa 17 maasta.

Loppusijoituspaikan jännityskentän tutkimukset Olkiluodossa aloitettiin vuonna 1996 osana sijoituspaikkatutkimuksia neljässä kairareissä hydraulisella murtamisella, irtikairauksella ja HTPF-tekniikalla (hydraulic testing of pre-existing fractures).

Eduskunnan vahvistettua vuonna 2001 loppusijoituslaitoksen sijoittamisen Olkiluotoon, aloitettiin Olkiluodossa vuonna 2004 kallion karakterisointiluola ONKALON rakentaminen, joka nosti kalliomekaniikan tutkimuksen Suomessa uudelle tasolle. ONKALON rakentamisen aikana pyrittiin varmentamaan kairareistä tehtyjä tutkimuksia ja johtopäätöksiä myös tunnelissa tehdyn jännitystilamittauksin käyttäen muun muassa perinteisiä konvergenssi-, ekstensometri- ja irtikairausmenetelmiä. Louhinnan edetessä syvemmälle kokeiltiin jännityksen määrittystä mm. Kaiser-vaikutuksen testauksella ja DRA-menetelmällä. Tutkimuksissa kuitenkin havaittiin nopeasti, että jännityskenttä muodostuu kahdesta heikkousvyöhykkeiden rajaamasta aluees-

ta, ja että sisäiset vaihtelut tuloksissa olivat erittäin suuria. Harmillisesti moni mittaus ylipäättään epäonnistui. Syitä epäonnistumisiin olivat pohjavesiolosuhteiden aiheuttamat haasteet venymäliuskojen liimaukselle ja liimauksen yleinen epävarmuus sekä erittäin heterogeeninen geologia, jolloin tulokset saattoivat edustaa paikallista anomaalista jännitystilaa. Vaikka osa tuloksista olikin luotettavia, tulosten vaihtelu asetti loputkin tulokset kyseenalaisiksi ja pakotti etsimään uusia ratkaisuja jännitystilan mittaukseen.

Uuden suomalaisen jännitystilamittausmenetelmän kehitys

Ongelman ratkaisemiseksi kehitettiin ainutlaatuinen jännitystilamittauskonsepti. Ensimmäisenä innovaationa oli käyttää halkaisijaltaan erittäin isoa täysin mekaanista LVDT-irtikairauskennoa, jonka irtikairaus tapahtuu 200 mm. terällä. Käyttämällä mekaanisia sensoreita vältytään venymäliuskojen liimaukselta, jonka oli havaittu aiheuttavan ongelmia Olkiluodon haastavissa ja kosteissa olosuhteissa. Kennon isompi koko normaaliin verrattuna kolminkertaisti irtikairauksessa aiheutuvan halkaisijan muodonmuutoksen, jota keksittiin mitata neljältä halkaisijalinjalta kahdeksalla mikrometrin mittaustarokkuuteen pystyvällä LVDT-anturilla erittäin luotettavasti. Toinen merkittävä innovaatio oli tehdä mittaukset tunnelista ja hyödyntää kallion sekundaarista jännitystä, jolloin mitattavat jännitykset ovat merkittävästi suurempia.

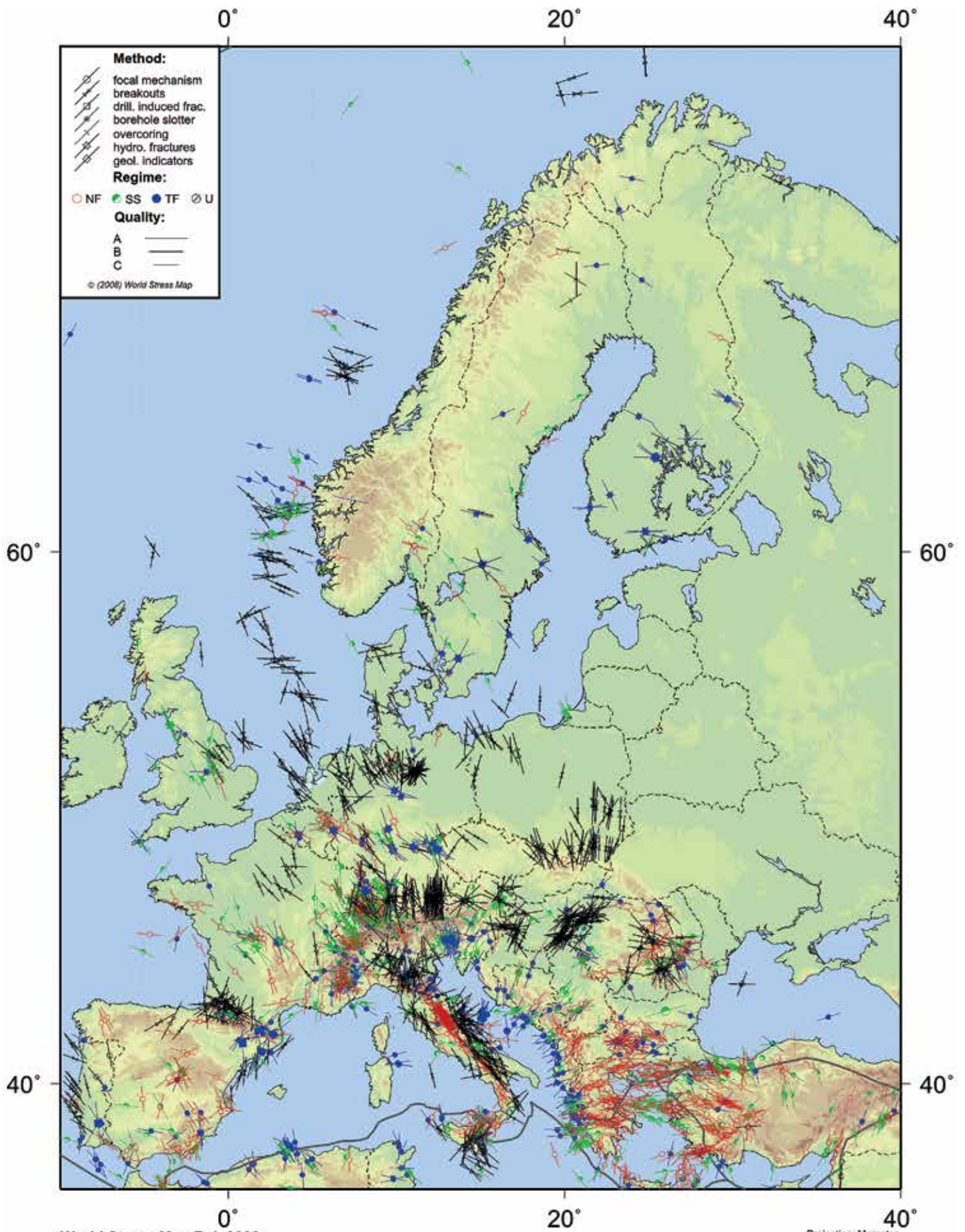
Kehitetystä menetelmästä *in situ*



Posivan tutkimuspäällikkö Kimmo Kempainen esityksellä oli kansainvälinen yleisö.

-jännitystila lasketaan 5–6 samasta tunneliprofiilista tehdyn irtikairausmittauksen perusteella ja jännitystila määritetään kolmiulotteisella inversiolaskennalla. Ruotsissa tehtyjen soveltuvuustutkimusten mukaan LVDT-kennolla määritetty *in situ* -jännityskenttä oli yhdenmukainen verrattuna aiemmin perinteisillä irtikairaus- ja hydraulisen murtamisen menetelmillä määritettyyn jännityskenttään. Ruotsin Äspön tunnelissa vahvistettiin myös olettaus, jonka mukaan numeerisen inversioratkaisun luotettavuus tunnelin pinnassa tehdyille mittauksille on alhaisempi kuin syvemmällä tehdyille, jolloin mittaukset on suoritettava louhinnan vauriovyöhykkeen (EDZ) ulkopuolella.

Olkiluodon jälkeen uutta menetelmää on käytetty mm. Malmbergetin, Kylylahden, Kemin ja Pyhäsalmen kaivoksilla jopa kilometrin syvyydessä sekä useissa pintakohteissa Fennoskandinaviassa. Kattava testaus osoittaa LVDT-kennon olevan luotettava ja maanalaiseen ympäristöön soveltuva. Käyttöolosuhteet osoittavat kennon kestävästi vaativiakin olosuhteita ja silti tuottavan hyväksyttävää tuloksia. Kaiken kaikkiaan Olkiluodossa on teh-



Maailman jännitystilakarttaa on tarkoitus päivittää tulevina vuosina ja Materian lukijoilta pyydetään tietoja jännitysmittaustuloksista Suomesta.





ty eri jännitystilamittausmenetelmillä yli 150 jännitystilamittausta, mikä on poikkeuksellisen suuri määrä.

Maaailman jännitystilakartan päivitys

Seminaarin toisen päivän avauspuheen pitäjä, emeritusprofessori **Ove Stephansson** luennoi jännitystilasta Fennoskandiassa ja maailman jännitystilakartasta, johon mittaustuloksia on kerätty. Uusia kaivos- ja tunneliprojekteja aloitettaessa maailman jännitystilakartta on arvokas työkalu, sillä sieltä voi tarkistaa lähipaikkakunnilla tehtyt

jännitystilamittaukset ja saada osviittaa niin vallitsevasta jännityskentän suunnasta kuin suuruudestakin. Ove totesi, että kalliomekaniikan myönteisestä kehityksestä huolimatta Suomessa toteutettujen kairareikämittausten ja LVDT-menetelmällä tehtyjen mittausten tuloksia ei ole lisätty maailman jännitystilakarttaan.

Ove on käynnistämässä Fennoscandian Rock Stress Data Base (FRSDB) projektia. Siinä muodostetaan suomalais-ruotsalais-norjalainen ryhmä, joka ottaa tehtäväkseen Fennoskandian jännitystilatiedon keräämisen ja päivittämisen. Yksi ryhmistä perustetaan

Aalto-yliopistolle Otaniemeen ja ryhmän tarkoituksena on kerätä Suomesta jännitystilamittaustietoa. Myös Materian lukijoita rohkaistaan ottamaan osaa projektiin lähettämällä allekirjoitaneelle julkaisematonta jännitystilamittaustietoa.

Maailman jännitystilakarttaa on tarkoitettu päivittämään tulevaisuudessa ja Materian lukijoilta pyydetään tietoja jännityskentän mittaustuloksista Suomesta.

Toinen kutsuttu avauspuhujaksi oli professori **Stephen McKinnon** Queen'sin yliopistosta Kanadasta. Hän kuvasi osuvasti kaivossuunnittelun ongelmakohtia, joihin Stephen tarjosi ratkaisua *"numerical modelling to the rescue"*. Muita puhujia olivat emeritusprofessori **François Cornet** ja professori **Ömer Aydan**. Konkareiden lisäksi symposiumissa kuultiin merkittävä määrä nuorien tieteenharjoittajien puheita. Yhteensä symposiumissa pidettiin 60 suullista esitystä kahdessa rinnakkaisessiossa.

Suomen toiseksi houkuttelevimman kaupungin vastaanotto ja illallinen

Symposiumin yhteyteen kuuluvat tietenkin tekniset ekskursiot, joita tällä kertaa järjestettiin avattavaan Tampereen Rantatunneliin ja parkkihalli P-Hämppiin. Erityisesti maininnan arvoisena vierailukohteena on mainittava P-Hämppi, jonka suunnittelussa on otettu arkkitehtoniset seikat huomioon paremmin kuin koskaan aiemmin. Luola voitti vuonna 2013 Euroopan parhaan pysäköintilaitoksen tittelin. Tampereen kaupunki järjesti erittäin onnistuneen kaupungin vastaanoton teollisessa miljöössä museokeskus Vapriikissa.

Erityisen mieleenpainuvana jäi Tam-



Ylärivissä vasemmalta ISRM:n hallituksen Euroopasta vastaava prof. Charlie Li sekä avauspuheiden pitäjät emer. prof. Ove Stephansson, emer. prof. François Cornet (alarivi vasemalla) ja prof. Ömer Aydan.



Tampereen Rantatunnelin excursiolle osallistunut joukko symposiumin vieraita.

pereen kaupunkikehityksestä vastaavan johtajan, **Kari Kankaalan**, puhe siitä, kuinka Tampere on Suomen kehittyvin kaupunkikeskus ja RIL:n **Teemu Vehmaskosken** kiitospuheen hauska korjaus, jonka mukaan helsinkiläisenä hän asettaisi kaupungit toiseen järjestykseen. Näiden hauskojen letkautusten jälkeen seuraavalla illallisella ravintola Näsinneulassa vuorossa olivat Ove Stephanssonin muistelot. Ove muisteli tapahtuman järjestämistä ennen internetin aikakautta ja sitä, kuinka neljä iloista kalliomekaanikkoa on paikalla edelleen 30 vuoden jälkeen (henkilöiden kuvat nähtävissä ISRM:n uutiskirjeessä).

Aiemmat symposiumit järjestettiin vuonna 2013 Sendaissa Japanissa, 2010 Pekingissä Kiinassa, 2006 Trondheimissä Norjassa, vuosina 2003 ja 1997 Kumamotoissa Japanissa, 1995 Trondheimissä Norjassa, 1986 Tukholmassa Ruotsissa ja ensimmäisen kerran 1976 Sydneyssä Australiassa.

Konferenssin parhaiden palkinnot

Konferenssin parhaana tuotoksena palkittiin **Jouni Vallin**, **Matti Haka-**

World stress map -projektin priimusmoottori Ove Stephansson muistelee 30 vuotta sitten järjestettyä symposiumia illallisella Näsinneulan ravintolassa

Ian ja Topias Sirenin paperi otsikolla *Stress-Geology Interaction Modelling at Olkiluoto*, mikä on osoitus Posivan suorittaman pitkäjänteisen tutkimuksen kansainvälisestäkin korkeasta laadusta.

Ydinjätteen loppusijoitusaiheet olivat hyvin esillä myös muissa kategorioissa. Nuoria tutkijoita kannustavan Best young paper -kategorian voitti ranskalaisvahvisteinen portugalilaisryhmä **Bruno Figueiredo**, **François Cornet**, **Luís Lamas** ja **José Muralha** paperillaan *Stress Field Assessment For Determining The Long-term Rheology of a Granite Rock Mass*. Pääkirjoittaja Bruno on tiettävästi työskennellyt myös Suomesakin aikanaan.

Nuoria tutkijan alkua kannustettiin Best young paper runner up -palkinnoilla, joista toinen meni Olkiluodon ryhmälle **Johannes Suikkanen**, **Noora Koittola** ja **Topias Siren** otsikolla *Methods to Study, Model and Confirm the Existence of Stress - Induced Excavation Damage Zone*.



Toinen runner up -palkinto meni Toronton yliopiston jatko-opiskelijalle **Ke Gaolle** ja hänen professorilleen **John Harrisonille** paperilla *Characterising Stress Dispersion for Stress Variability Analysis*.

Symposiumin paperit (655 sivua) on julkaistu ISRM:n kirjastossa www.onepetro.org ja kuvat symposiumista osoitteessa www.rs2016.org.

Seuraava kalliomekaniikan Suomessa järjestettävä kansainvälinen konferenssi on Nordic Rock Mechanics Symposium Helsingissä 11.-12.10.2017. ▲

Kuvissa parhaiden papereiden kirjoittajat yhdessä symposiumin järjestelytoimikunnan puheenjohtajan Erik Johanssonin kanssa.

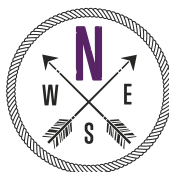


Vuoriteollisuudella vahva pohjoinen ulottuvuus

TEKSTIT BO-ERIC FORSTÉN
KUVAT LEENA FORSTÉN

Sivut 20–38

Kesän alussa teimme mielenkiintoisen kierroksen pohjoiseen. Se alkoi Oulusta Expomarkin Pohjoinen Teollisuus-messuilta. Seuraava etappi oli Suomen Kaivosyrittäjät ry:n kaivosseminaari Levillä. Päätteeksi siirryimme Ruotsin puolelle Skellefteå:hon, jossa kaivosväki kokoontui Euro Mine Expon merkeissä. Matkan aikana tekemistämme havainnoista voimakkaimpana jäi mieleen se, että pohjoisesta löytyy sekä fyysisesti että henkisesti tilaa uusille ajatuksille ja niiden toteuttamiselle. Kävi myös erittäin selkeästi selväksi se, ettei pohjoisessa purematta niellä kaikkea, mitä etelästä sinne syötetään. Toinen merkittävä havainto oli Pohjois-Norjan vahva nousu yritysten ja niiden sidosryhmien mielenkiinnon kohteeksi.



POHJOINEN TEOLLISUUS
Teollisuuden suur tapahtuma 2016

Pohjoinen sankari pohjusti

Kunnossapitoyhdistys Promaint ry ja Expomark järjestivät samanlaisesti messujen kanssa kaksipäiväisen kongressin POHTOn tiloissa Hiekkasaarella. Ensimmäisen päivän aiheita olivat Pohjoinen ulottuvuus ja kilpailukyky, ydinvoima ja kaivannaisteollisuus. Puhujiksi oli värvätty eri alojen eturivin asiantuntijoita.

Istuimme yleisössä, kun **Paavo Lipponen** avasi Key-Note-puhujana kongressin lempiaiheellaan Pohjoinen ulottuvuus.

EU:n neuvonantajana arktisissa kysymyksissä toimiva Lipponen selvitti kuulijoilleen, miten arktisten alueiden merkitys nähdään eri puolilla maailmaa. Siinä yhteydessä tuli esille EU:n Barents-politiikka, jossa Suomella on ollut keskeinen rooli, joka vaan vankistuu.

”Arktisen neuvoston seuraavana puheenjohtajamaana Suomen ei tule tyytyä vähempään kuin johtamaan arktisen alueen politiikkaa. Meillä on siihen parhaat edellytykset. Suomi on pohjoismaa ja EU:n jäsenmaa, jolla on hyvät suhteet Yhdysvaltoihin, ja voi sanoa myös Venäjään. Vastaavaa ei ole muilla. Ei edes Ruotsi siinä pärjää.



High North Hero Paavo Lipponen.

Nyt on mahdollisuuksien ikkuna auki. Arktinen huippukokous Suomessa toisi huomattavaa substanssia maamme elinkeinoelämään”, hän totesi.

Puheessaan Lipponen kehotti Suomen teollisuutta ja talouselämää kääntämään katseensa pohjoiseen. Pohjois-

Norjassa ja Pohjois-Ruotsissa on meillä voimakasta talousaktiiviteettiä. Norjan osalta dynamiikka on hänen mukaansa suorastaan käsittämätön.

Sen yhtenä mittarina hän käytti Tromssan lentokentän vuotuista matkustajamäärää, mikä on kaksi miljoonaa matkustajaa eli kaksinkertainen Oulun kenttään verrattuna.

Hänen mukaansa ruotsalaiset yritykset ovat ymmärtäneet naapurin arvon. Ruotsi vie Norjaan kymmenen kertaa enemmän kun Suomi Vieroon.

Suomella ei ole varaa jättää tällaista mahdollisuutta käyttämättä. Jotta näille markkinoille päästäisiin tasavertaisena toimijana, yhtenä perusasiana hänen mukaansa on ruotsin kielen opetuksen tehostaminen ja syventäminen kaikilla tasoilla.

Paavo Lipponen tunnetaan pohjoisten ja arktisten alueiden puolestapuhujana muualla ehkä paremmin kuin Suomessa.

Oulusta Paavo Lipposen matka jatkui Pohjois-Norjaan Bodöhön, jossa hän seuraavana päivänä vastaanotti ”The High North Dialogue” -konferenssin yhteydessä uuden ”**High North Hero**” -palkinnon työstään arktisten alueiden hyväksi. ▴

Pohjoisessa on tilaa, osaamista ja työvoimaa

Ensimmäisen päivän kilpailukykyseminaari päättyi messualueella paneelikeskusteluun, jonka otsikkona oli Pohjoinen kilpailukyky. Keskustelijoiden kokoonpano edusti alueen teollisuutta ja sen toimintaympäristöä. Puhetta jakeli Yle Oulun toimittaja Maisa Veräjänkorva.

Oulun kauppakamarin toimitusjohtaja **Jari Tuovinen** esiintyi 1400 jäsenen mandaatilla. Kokouksen kajaantilainen kansanedustaja **Eero Suutari** edusti poliittista päätöksentekoa, kun taas Metsä Groupin Kemian tehtaiden tehtaanojohtaja **Ari-Pekka Vanamo**, Puhuri Oy:n toimitusjohtaja **Antti Vilkkuna** ja Kaivoteollisuus ry:n puheenjohtaja Yaran **Teija Kankaanpää** puhuivat teollisuuden suulla.

Yhdessä keskustelijat loivat kuvan talousalueesta, jonka toimijat uskovat itseensä ja alueen tarjoamiin mahdollisuuksiin.

Energiamies Antti Vilkkunan toteamus esittelykierroksen aikana kuvasi



keskustelun henkeä:

”On asioita, jotka vaativat tilaa ja paikkaa. Kaikki me, jotka asumme Kehä 13:n pohjoispuolella tiedämme, että täältä sitä löytyy. On ihan turha

tunkea kaikkea sinne etelään”.

Etelän miehinä meidän piti kartasta tarkistaa, miten se Kehä (Vt) 13 kulkee: Nuijamaalta Lappeenrannan, Mikkelin ja Jyväskylän kautta Kokkolaan.

Antti Vilkkunan toinenkin teesi puhui pohjoisen puolesta:

”Täällä pohjoisessa ihmisen tekemisen kulttuuri on erilainen. Täällä kun palkkaa ihmisen töihin, hän on yrityksen palveluksessa vielä viiden, ehkä kymmenenkin vuoden jälkeen. Etelässä odotettu työaika on paljon lyhyempi”.

Marja Veräjänkorva rytmitti onnistuneesti kysymyksillään keskustelun niin, että kuulijoille tarjottiin tietoja, mielipiteitä ja näkemyksiä monesta aihepiiristä. Seuraavassa poimintoja keskustelusta.

Pohjoinen kilpailukyky

”Arktisuus, biotalous, cleantech, digitalisaatio ja energia tuovat kaikki mahdollisuuksia tänne pohjoiseen”. (Jari Tuovinen)



Teija Kankaanpää



Jari Tuovinen



Antti Vilkuna



Eero Suutari



Ari-Pekka Vanamo

”Muistan hyvin, miten 1990-luvulla nousiin osaamisen kautta. Investoinnit osaamiseen ovat asia, mitä meidän tässä tilanteessa pitäisi ajatella”. (Eero Suutari)

”Mineraalipotentialia pohjoisesta löytyy. Sen hyödyntäminen vaatii enustettavaa kaivospolitiikkaa ja ennen kaikkea yhteistyötä, jonka avulla eri sidosryhmien intressit saadaan sovitetuksi yhteen”. (Teija Kankaanpää)

”Arktisen tuulivoiman potentiaali on vähintään yhtä suuri kuin merituuvoimailoiden”. (Antti Vilkuna)

”Äänekosken biotuotetehdas muuttaa Metsä Groupin puunhankinta-alueen niin, että Lapin puuta tullaan käyttämään selkeästi enemmän tulevaisuudessa. Tämä on hyvä asia Lapin metsänomistajille”. (Ari-Pekka Vanamo)

Verkostojen merkitys

”Kauppakamari on kolmatta vuotta järjestänyt eri investointien ympärille ns. suurhankeinfoja. Nämä ovat kaikille avoimia tilaisuuksia, joihin keräännytään kuuntelemaan ja verkostoitumaan. Infot ovat osoittautuneet toimiviksi”. (Jari Tuovinen)

”Pohjoinen kilpailukyky on meidän omissa käsissämme. Meidän pitää yritysten välillä porukalla katsoa, miten toimitaan niin, että kokonaisuus on kustannustehokas ja globaalisti kilpailukykyinen”. (Ari-Pekka Vanamo)

”Kestävän kaivosteollisuuden verkosto, joka on tuonut yhteen eri sidosryhmien edustajat lisäämään vuoropuhelua sidosryhmien ja kaivosyhtiöiden välillä, on saanut aikaan paljon hyviä tuloksia. Yhteisönä se on kuitenkin hyvin nuori; se käynnistyi vuonna 2014”. (Teija Kankaanpää)

”Mankala-malli on energia-alan merkittävin yhteistyömuoto. Sen puitteissa pienet ja isot energiayhtiöt pystyvät yhdessä rakentamaan suuriakin hankkeita. Alalla toimii myös epävirallisia verkostoja. Ouluun vuonna 2000 perustetun Winvindin tarina päättyi

vuonna 2013, mutta yritys jätti jälkeensä 200 tuulivoiman asiantuntijaa, joista osa edelleen on yhteydessä toisiinsa”. (Antti Vilkuna)

Mikä voisi olla paremmin?

”Alueella on paljon pieniä yrityksiä. Moni iso yritys haluaa vähemmän kumppaneita, sillä kumppanuuksien ylläpito vie yllättävän paljon aikaa. Tarvitaan verkostoja. Verkostossa mukana ollessa pitää kuitenkin hyväksyä se, että kaveritkin saavat menestyä. Menestyttään yhdessä”. (Jari Tuovinen)

”Energiapuolella kuten kaivostoiminnassakin poliittinen riski on merkittävä. Rakennetaan laitteita, jotka kestävät 25–75 vuotta, mutta poliitikot vaihtuvat viiden vuoden välein. Meillä on nyt kolmas hallitus peräkkäin, joka rakentaa omaa energia-/ilmastopolitiikkaa”. (Antti Vilkuna)

Liikenne

”Vientiteollisuuden ja matkailun kannalta Suomi on saari. Ensimmäinen asia on silloin se, että satama- ja väylämaksujen tulee olla kilpailukykyisellä tasolla, vähintään samalla tasolla kuin Ruotsin. Lentoyhteydet ovat toinen keskeinen asia. Lisäksi on hienoa, että nelostien parantamiselle on saatu rahaa. Teollisuus on ahkera tien käyttäjä”. (Jari Tuovinen)

”Käytämme noin kolme miljoonaa mottia (m³) puuta vuodessa ja on tärkeää, että puu saadaan kustannustehokkaasti tehtaalle. 65 % tulee raiteilla ja 35 % kumipyörillä. Asiakkaistamme 95 % on ulkomailla, joten vientitoimukset viedään raiteilla Etelä-Suomen satamiin laivattaviksi asiakkaalle”. (Ari-Pekka Vanamo)

”Kaivoshankkeet eivät yleensä sijaitse parhaimpien teiden varrella. Uusien hankkeiden kohdalla katseet kääntyvät valtiovallan suuntaan, löytyykö siltä halua toimivan väylän avaamiseen ja milloin. Keskustelut saattavat venyä

hyvinkin pitkiksi ja voivat osaltaan vaikuttaa siihen, ettei hanketta lähdetä viemään eteenpäin”. (Teija Kankaanpää)

Paavo Lipposen ehdottama ratayhteys Jäämerelle

”Logistiikan kannalta Aasian yhdistäminen Suomen kautta Eurooppaan on huikea mahdollisuus. Puhutaan kuitenkin miljardien hankkeesta. Suomen valtion rahakirstusta sellaisia summia on vaikeaa löytää. Pitää kehittää uusia rahoitusmuotoja. Kahdenkymmenen vuoden tähtäimellä on mahdollista, että tällainen hanke voi toteutua”. (Jari Tuovinen)

Osaaminen

”Näin pienessä maassa koulutus turvataan hyvällä yhteistyöllä. Kaivosbuumin saavuttaessa Suomen oli alan koulutus ajettu alas kaikilla tasoilla. Kun aukkoa lähdettiin paikkamaan, syntyi hillitön huuma, jonka seurauksena tilanne riistäytyi käsistä. Nyt koulutus on palautumassa jälleen normaaliin. Kotiin vetämisen tilalla tehdään yhteistyötä. Oulu Mining Schoolin perustama kaivosalan tiedekunta on hyvä hanke. Siihen keskittyy vahvaa osaamista”. (Teija Kankaanpää)

”Me haemme tänään työtehtäviin henkilöitä, jotka kunnossapitotyön hallitsemisen lisäksi pystyvät hoitamaan tehtäviä prosessissa. Meillä on siihen tarkoitukseen hyvin toimiva kahden vuoden oppisopimuskoulutus. Lapin Ammattikorkeakoulu ja Oulun yliopiston kanssa meillä on hyvä yhteistyö”. (Ari-Pekka Vanamo)

”On huolestuttavaa, että nuorten kiinnostus teknisten alojen opiskeluun on hakijamäärien perusteella hiipumassa. Kaikkien teollisuuden alojen toimijat pitäisi saada mukaan houkuttelemaan nuoria alalle. Yhtenä keinona on kertoa heille menestystarinoita elävästä elämästä”. (Jari Tuovinen) ▶

Kestävän kaivostoiminnan verkosto keskustelutentissä



Ylimääräisiä jännitteitä oli ilmassa, kun Kestävän kaivostoiminnan verkoston seminaarilta Ouluhallin kupeessa vähitellen täyttyi viimeistä paikkaa myöten kaivostoiminnan ystävistä ja muista kiinnostuneista. Olihan talouspoliittisen ministerivaliokunnan edellispäivänä julkisuu-teen tullut kannanotto Terrafamen rahoituskysymyksestä luonut uusia ulottuvuuksia verkoston seminaarille, jonka otsikkona oli ”*Kaivostoiminta ja luonnonvarojen käyttö pohjoisessa*”.

Toivottaessaan yleisön tervetulleeksi pääsihteeri **Eero Yrjö-Koskinen** totesi, että verkoston toiminnassa osapuolet ovat tasapuolisesti edustettuina, kaikkien mielipiteitä kunnioitetaan ja päätökset tehdään konsensuksen pohjalta. Hänen mielestään verkosto sopisi malliksi muille toimialoille Suomessa.

Kaivosalaa ja sen seuralaisten yhteistyötä vuosia sivusta seuranneena seminaarista ei mielestämme tullut aivan niin hyvää esimerkkiä kuin mitä pääsihteeri oli toivonut. Päivän aikana kun kuultiin mielipiteitä, jotka ainakin meidän kohdallamme laittoivat kuullun lisäksi myös ymmärryksen koetukselle.

Seminaarin alku sujui kuitenkin mallikkaasti. **Saija Luukkanen**, Oulu Mining Schoolin rikastustekniikan professori, toi avauspuheessaan esiin oman ja

alan huolen siitä, miten saada nuoret kiinnostumaan kaivannaisalan opinnoista. Hän painotti, että Suomella on maailmanluokan kaivoslaitetoimittajia ja että Suomella on maailmalla hyvä maine kaivosalan osaajana.

Valitettavaa kuitenkin on, että toiminta on hyvin pitkälle julkisuudessa tuotu yksipuolisesti ja negatiivisessa hengessä esille. Se vaikuttaa suoraan nuorten kiinnostukseen.

Hänen mukaansa nyt olisi paikka lisätä alan houkuttelevuutta positiivisen ja totuudenmukaisen viestinnän avulla.

”On paljon positiivisia projekteja, joista voisi kertoa. Tällä alalla on runsaasti mahdollisuuksia ja koko ajan tapahtuu. On muistettava, että kaivannaisalaa tarvitaan yhteiskunnan jokapäiväiseen elämään”, totesi Saija Luukkanen.

Kaksiosainen istunto

Saijan puheen jälkeen seminaarin puheenjohtajana toiminut Kaleva-lehden päätoimittaja **Kyösti Karvonen** puhalsi varsinaisen pelin käyntiin. Alustuspuheenvuoronsa pitivät **Teija Kankaanpää**, Kaivosteollisuus ry:n puheenjohtaja, vihreiden puheenjohtaja **Ville Niinistö**, **Jari-Pekka Teurajärvi**, perussuomalainen kunnallispoliitikko Kolarista, **Anne Ollila**, Paliskuntien yhdistyksen toiminnanjohtaja ja **Risto Sulkava**, Suomen Luonnonsuojeluliiton puheenjohtaja.



Risto Sulkava (Suomen Luonnonsuojeluliitto), Heikki Simola (Itä-Suomen yliopisto) ja Saija Luukkanen (Oulu Mining School).

Tauon jälkeisessä paneelissa **Ville Niinistö** oli luovuttanut paikkansa toiselle vihreiden kansanedustajalle **Hanna Halmeenpäälle**. Mukaan tulivat silloin myös GTK:n erikoisiasiantuntija **Kimmo Pietikäinen** ja keskustan kansanedustaja **Merja Vehkaperä**. Mutta takaisin alkuun

Kaivoksia tarvitaan

Ensimmäisenä puhujana Teija Kankaanpää nosti kissan pöydälle retorisella kysymyksellä ”Tarvitaanko kaivoksia” vastaten siihen saman tien, että ”Kyllä”.

”Menemme koko ajan kohti kiertotaloutta. Alkuaineiden ja metallien kiertämys kasvaa. Se on hyvä asia, mutta kun kokonaiskulutuskin on nousussa, menee vielä vuosia ennen kuin kiertäytymisen vaikutukset näkyvät laajemmin. Yli puolet metalleista pystytään tänään kierrättämään enemmän kuin 50 prosenttisesti, mutta on myös raaka-aineita, joiden kierrätysprosentti jää alle yhden. Neitseellisiä raaka-aineita tarvitaan vielä pitkään”.

Puheenvuorossaan hän antoi aidon tunnustuksen Kestävän kaivostoiminnan verkostolle.

”Olen itse ollut verkoston toiminnassa mukana ja mielestäni suurin anti kaikille mukana oleville on, että olemme verkostossa kyenneet puhumaan avoimesti alan asioista ja sitä kautta oppineet ymmärtämään ja hyväksymään, että toiset ihmiset saattavat nähdä asian eri tavalla kuin me itse. Riitelemisen ei



Eturivissä: Yrjö Eero-Koskinen, Teija Kankaanpää, Ville Niinistö, Hanna Halmeenpää ja Jari-Pekka Teurajärvi.

johda hyvään tulokseen. Puhumalla sen sijaan voidaan avata tie tuloksiin. Tämä verkosto on tosi hieno foorumi”.

Konkreettisenä esimerkkinä verkoston toiminnasta hän nosti esiin kirjan ”Kaivostoiminnan yhteiskuntavastuu 2014”. Siinä Suomessa toimivat kaivokset ja malminetsijät esittelevät yhdessä alan ja omaa toimintaansa 136 sivulla.

”Kaivosteollisuus ry:n puheenjohtajana haluan sanoa, että kaivosteollisuus on todella tyytyväinen verkoston ole-massaoloon”, Teija Kankaanpää päätti alustuksensa.

Laki ei riitä

Ville Niinistö aloitti puheenvuoronsa kiittämällä Saija Luukkasta hyvästä alustuksesta ja piti sen jälkeen lyhyen opitunnin siitä, miten imagokysymykset kuuluu hoitaa.

”Sinun pitää elää sitä totuutta, mitä sinä haluat olla. Imago ei voi ikinä olla parempi kuin mikä se totuus on. Imago ei pysty luomaan kauniilla mainosteksteillä ja muilla, vaan se luodaan teoilla”.

Teijan pöydälle nostamaa kissaa hän silitti varovasti myötäkarvaan:

”Kaikki ovat varmasti sitä mieltä, että Suomessa tulee olemaan jonkun verran kaivoksia tulevaisuudessa. Kysymys on kuinka paljon ja onko kaivostoiminta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä kasvava ala. Joka tapauksessa kaivoksia tulee olemaan. Varmasti olemme myös samaa mieltä siitä, että on tärkeää vaalia Suomen puhdasta ympäristöä, hyviä vesistöjä ja muiden elinkeinojen mahdollisuuksia”.

Puhuja osoitti puheessaan suurta huolta yritysten taloudesta ja kannattavuudesta. Eikä tuntunut paljon luotavan puitteisiin, jotka tänään ohjaavat kaivosalan toimintaa. Hänen viestinsä oli, että yritysten on tehtävä enemmän kuin mitä lainsäädäntö ja viranomaiset edellyttävät, sillä virheiden korjaaminen jälkikäteen tulee kalliiksi myös maineenhallinnan ja ympäristökysymysten osalta.

”Lainsäädäntömme on mielestäni vielä vähän vanhanaikainen. Tosiasiallisesti, vaikka lainsäädäntömme antaa luvan tutkia kaikkialla, niin on hyvin suuri todennäköisyys, että moniin paikkoihin ei tulla saamaan lupaa kaivostoimintaan. Miksi kannattaa yrittää perustaa kaivos sellaiseen paikkaan? Se on kaivosyritykselle rahanhukkaa ja iso jännite paikallisille. Suomessa ei ole kauhean montaa kaivoshanketta, jotka ovat näitä, joita ei kannata toteuttaa. Lähinnä ne ovat tuolla Ylä-Lapissa arvokkaiden suoalueiden välittömässä läheisyydessä. Alan ihmisinä tiedätte,

mitkä ne ovat”.

Puheenjohtajan kysymykseen, mitä jäi mieleen ministeriajalta, Ville Niinistö, ympäristöministeri vuosina 2011–2014, vastasi:

”Kun tulin ministeriksi sanoin, että hallituskaudella tulee vastaan kaksi isoa ympäristökysymystä: turvetuotanto ja kaivosteollisuuden ympäristöongelmat. Mainitsin silloin jo Talvivaaran, jossa ongelmat olivat jo päällä, mutta eivät vielä julkisuudessa. Olin ikävästi oikeassa”.

Mitä ministeriö sitten teki kun Talvivaaran ongelmat pahenivat?

”Tunsimme suurta turhautumista siitä, ettemme oikeastaan voineet mitään. Meillä ei ollut sellaista toimivaltaa, se kuului valvoville viranomaisille ja lupaviranomaisille. Se mikä me tehtiin oli, että muutettiin lainsäädäntöä ja autettiin tämän verkoston liikkeellepanemisessa”.

Omaa panostaan Talvivaara-kriisin setvimisessä hän kuvasi värikkäällä tavalla: ”Kun kukaan muu ei halunnut Talvivaaraan mennä, laitoin saappaat jalkaan ja lähdin sinne lapiomaan paskaa”.

Kaivoksen nykytilasta hän totesi: ”Vaikka nyt jotkut väittävät, että tuotantoprosessi toimii, kaivostoiminnan pitää olla niin kuin muu markkinatalous eli jossain määrin kannattavaa. Ei Turun telakkakaan olisi saanut valtion rahoitusta sanomalla, että pystyvät tekemään laivoja, jotka pysyvät pinnalla.”

Sotkamosta Kolariin

Perussuomalaisten Jari-Pekka Teurajärvi siirsi seminaariyleisön huomion Sotkamosta pohjoiseen Kolariin määritelyään ensin suhtautumisensa kaivostoimintaan seuraavasti:

”Suomi on maailman paras kaivosmaa kestävän kehityksen näkökulmasta. Ainoat poikkeukset ovat ne maat, joissa ei ole lainkaan kaivosteollisuutta”.

Teurajärvi kertoi kotikunnassaan Kolarissa astuneensa jonkinlaisen välittäjän tai neuvojan rooliin jupakassa, joka paikkakunnalla on puhjennut Ylläksen matkailuyrittäjien ja paikallisen kaivosyrittäjän, Hannukainen Miningin, välille.

Teurajärvi muistaa lapsuudestaan rautakaivoksen viimeisiä vuosia.

”Kaivos oli suuri työnantaja ja muita ei ollut. Nyt matkailu on siinä roolissa. Ymmärrän, että Ylläksen yrittäjillä on omat intressinsä valvottavina, mutta mielestäni tilaa riittää kummallekin. Ylläksen ja kaivoksen välinen etäisyys on 10 kilometriä”.

Teurajärven mielestä matkailuyrittäjät osuivat omaan nilkkaansa lähti-

Kestävän kaivostoiminnan verkosto

Vuonna 2014 perustettu verkosto tarjoaa neutraalin foorumin kaivosalan ja sen sidosryhmien väliselle vuorovaikutukselle. Toiminnan painopiste on itsesäätelystä sekä yhteistyössä teollisuuden ja sitä ympäröivän yhteiskunnan välillä. Verkostoon kuuluvat: Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Suomen Luonnonsuojeluliitto, WWF, Paliskuntien yhdistys, Metallityöväen liitto, Teollisuussijoitus Oy, Suomen Kuntaliitto, Lapin liitto, Metallinjalostajat ry ja Kaivosteollisuus ry. Verkoston pääsihteerinä toimii Eero Yrjö-Koskinen.



Seminaarin puheenjohtajana toimi Kalevallehden päätoimittaja Kyösti Karvonen.

essään sosiaaliseen mediaan kauhistelemaan kaivoksen tuloa. Siihen media heräsi ja pian otsikot Suomessa ja muualla tiesivät kertoa, että Ylläkselle tulee kaivos, Ylläs on pilalla, terve meinoa puhtaat ladut jne. Sen seurauksena moni laajennussuunnitelma meni jäihin.

”Kävin Ylläksellä tapaamassa kyläpäälliköitä ja matkailuyrittäjiä ja kehotin heitä ottamaan suunnitelma B:n käyttöön, eli tuomaan voimakkaasti esiin kaikki hyvät asiat, mitä kaivos voi tullessaan tuoda. Lisää työpaikkoja ja veronmaksajia ovat asioita, joista matkailukin hyötyy. Kaivos ehkä avaisi mahdollisuuden saada Ylläkselle rautatie, mikä taatusti edistäisi matkailua. Kun lisäksi huomioi, että Hannukainen Mining on paikallinen suomalainen yrittäjä, joka varmasti pitää huolen kestävästä kehityksestään ja yhteiskuntavastuustaan eikä likaa omaa elinympäristöään, niin aineksia on riittämiin myönteisten tarinoiden aikaansaamiseksi”.

Poronhoito miljardiluokan bisnes

Anne Ollila, Paliskuntien yhdistyksen toiminnanjohtaja, totesi heti alkuun,

ettei tavallinen suomalainen tiedä juuri mitään poronhoidosta. Niinpä hän käytti tilaisuutta hyväkseen tarjoten kuulijoilleen mielenkiintoisen tietopaketin. Saimme tietää, että poronhoitoalue, joka kattaa 36 % Suomen pinta-alasta, on jaettu 54 paliskuntaan.

Poronomistajia maassamme on yhteensä 4 500, joista 2 000 elää poronhoidosta ja poronlihan tuotannosta, loput 2 500 koostuvat pääasiallisesti poronhoitajien perheistä. Poronhoitajista 900 on alle 25 vuotiaita.

”Mitään merkkejä elinkeinon hiipumisesta ei ole. Nuoret ovat tosi ylpeitä siitä, että he ovat kasvaneet tällaiseen kulttuuriin. On pakko myöntää, että me, toisin kuin kaivosteollisuus, käytämme sumeilematta lapsityövoimaa. Pienimmät kannetaan repussa mukana. Kymmenvuotiaina heistä on jo tullut kovan luokan ammattilaisia ja he ovat siitä ylpeitä”, kertoo Anne.

Aikuisilla poronhoitajillakin on aihetta ylpeyteen. Ruotsalaistutkimuksen mukaan Suomi vastaa 2/3:sta maiden poronhoidon yhteenlasketusta liikevaihdosta, joka on noin 1,3 miljardia euroa. Saimme myös tietää, että tuotto yhdestä porosta on 3 000 euroa.

Anne Ollila totesi, että jokainen paliskunta, kuten jokainen kaivoskin, on oman näköisensä kokonaisuus, joten on mahdollista sanoa mitään yleispätevää kaivostoiminnan vaikutuksista poronhoitoalueella. Silti on selvää, että vaikutukset ovat aina haitallisia.

”Ymmärrämme kuitenkin, että kaivostoiminta on joiltakin osin välttämätöntä. Pitää suunnitella, miten haitat minimoidaan ja miten kompensoidaan ne haitat, jotka joka tapauksessa syntyvät”.

Kairataan missä on järkevää

Risto Sulkava aloitti esittämällä perusteluja sille, ettei luonnonsuojelijoiden takapihalle ole menemistä. Perusviestinä oli, että pohjoisen arktisilla alueilla pienikin häiriö voi suistaa vähälajisen ekosysteemin kokonaan radalta.

Kun tämä oli tullut todistettua, Sulkava siirtyi kommentoimaan muiden tekemisiä ohjeiden kera.

”Miksi joku kiduttaa itseään esillä hyödynnettäviä malmivaroja sellaiselta suojelualueelta, josta niitä ei kuitenkaan voi kaivaa. Minkä takia joku investoi siihen? Minusta siinä ei ole pienintäkään järkeä. Kaikkien kannalta yksinkertaisinta ja helppointa olisi unohtaa koko juttu. Kairataan siellä missä on järkevää”.

Tähän kohtaan Kaivosteollisuuden Pekka Suomalalla oli yleisön keskuudesta kommentti.

Seminaarin yhteydessä Paliskuntien yhdistykselle ojennettiin Suomen Messusäätiön ja Kestävän kaivostoiminnan verkoston lahjoittama 3000 euron stipendi yhdistyksen aktiivisesta osallistumisesta verkoston työskentelyyn. Stipendin vastaanotti Paliskuntien yhdistyksen toiminnanjohtaja Anne Ollila. Jakajina toimivat Eero Yrjö-Koskinen (oik.) ja Expomarkin projektipäällikkö Juha Nyholm.



”Miksi mennä suojelualueelle on hyvä kysymys. Luonnonsuojelualueet, puhumattakaan kansallispuistoista, eivät ole yhtiöiden agendalla, kysymys on Natura-alueesta. Naturen kohdalla sekä meidän että EU:n lainsäädäntö antavat mahdollisuuksia luonnonsuojelun hyödyntämiseen”, sanoi Pekka Suomalainen ja totesi perään, että Natura-alueita on niin paljon, ettei tutkimustulosten perusteella ole voitu osoittaa, että ne täyttäisivät EU:n asettamat kriteerit.

Viiankiaapa

Suomelan kommenttiin Risto Sulkava totesi, että suurin osa Natura-alueista on luonnonsuojelulain mukaan rauhoitettuja, mutta on myös joukko alueita, joissa suojelu on heikompi tasolta. Hän uskoi, ettei malminetsintä metsälain perusteella Natura-status saaneilla alueilla olisi hirveän mahdollista.

Taustatukea tuli Ville Niinistöltä, joka tiesi, että hyvin pieni vähemmistö Natura-alueista on sellaisia, että niiden osalta tapauskohtaisesti avautuisi mahdollisuus harrastaa kaivostoimintaa. Natura-alueiden purkamista hän piti käytännössä lähes mahdottomana. Esimerkkinä hän käytti Viiankiaapaa. Hänen mukaansa Suomessa ei ole missään muualla enää jäljellä yhtä isoa aapakonaisuutta.

”Ei tule menemään läpi, että sellaiselle alueelle voisi perustaa kaivoksen. Ei mitään mahdollisuutta. On reilua sanoa tämä ääneen, ettei mene rahaa hukkaan. Kysymys siitä, voiko tällaisen alueen läheisyydessä hyödyntää mineraalivaroja, ei saa olla epäsuoraa asia. Siihen pitää saada reilu tulkinta. Kukaan ei voita sillä, että tapellaan kymmenen vuotta oikeudessa. Silloin kaikki muut elinkeinot kärsivät eikä kaivosteollisuus hyödy siitä yhtään mitään”, totesi vihreiden puheenjohtaja

ja Ville Niinistö.

Alustuksessaan Risto Sulkava kertoi, miksi ja miten Suomen Luonnonsuojeluliitto on mukana Kestävän kaivostoiminnan verkoston toiminnassa.

”Ollaan verkostossa mukana sillä periaatteella, että tuetaan vastuullista toimintaa. Vastuutonta vastustamme ihan pirun tiukasti. On vain kaksi tasoa, vastuullinen ja erittäin vastuullinen. Vastuullinen on silloin enemmän kuin mihin laki pakottaa”.

Tähän eturivissä istuva Timo Lindborg reagoi.

”Minua häiritsee tämä puhe vastuullisuudesta. Tuodaan jatkuvasti esiin, ettei ala toimisi vastuullisesti. Teollisuuden alana kaivosteollisuus toimii hyvin vastuullisesti. Esimerkiksi työsuojeluvierailussa maan turvallisimmat työpaikat ovat kaivosteollisuudessa. Suurin osa alan ihmisistä on työskennellyt lähellä luontoa ja tuntee sen ehdot ja oman vastuunsa sen tulevaisuudesta. On hyvää muistaa, että kaikki inhimillinen toiminta jättää jälkensä luontoon. Kaivostoiminta siinä missä matkailukin. Vastuullisuus on kuitenkin laaja käsite. Meidän kohdallamme se pitää sisällään pyrkimyksen saada aikaan pääomia yhteiskunnan ylläpitämiseen niin, etteivät kaikki kustannukset siirry lastenlastemme maksettaviksi. On ikävää, että vallalla on sellainen käsitys, että ainoastaan poronhoitajat toimivat vastuullisesti ja me muut vastuuttomasti”.

Risto Sulkava näki asiat omassa laajemmassa perspektiivissään.

”Olen iloinen siitä, että me kaikki haluamme olla vastuullisia. Minä näen kuitenkin vastuun paljon laajempina kuin mitä se on Suomen teollisuuden näkökulmasta. Koko planeetta on siinä tilassa, että meidän oikeasti pitää toimia, jos halutaan, että meidän lastenlapsillemme jäisi mitään elämisen mahdollisuuksia”. ▀



Panelistit vasemmalta: Kimmo Pietikäinen, Teija Kankaanpää, Risto Sulkava, Hanna Halmeenpää, Mirja Vehkaperä, Jari-Pekka Teurajärvi ja Anne Ollila.

Kovaa kieltä käyttöön

Toiseen puoliaikaan eli paneelikeskusteluun lähdettiin uudessa kokoonpanossa. Tulokkaina olivat kansanedustajat Mirja Vehkaperä (keskusta) ja Hanna Halmeenpää (vihreät) sekä GTK:n erikoisasiantuntija Kimmo Pietikäinen. Jo ennen taukoa oli kuultu joitakin melko kärjekkäitäkin puheenvuoroja ja kansanedustajien mukaan-tulon myötä niitä kuultiin lisää, varsinkin kun tuttu aihe, Terrafame o.s. Talvivaara hallitsi suurinta osaa keskustelusta.

Puheenjohtaja **Kyösti Karvonen** oli valinnut talouspoliittisen ministerivaliokunnan edellis-päiväisen Terrafame-päätöksen alkuverryttelyn kohteeksi kysymällä, oliko päätös oikea vai väärä.

Kolmannen kauden kansanedustaja Mirja Vehkaperällä oli siihen suora vastaus: "Talvivaaraan on pumpattu niin paljon yhteistä rahaa, että nyt siihen on saatava piste. Jollei joku muu kuin veronmaksajat sitä ota, niin se ajetaan oikeasti alas".

Hanna Halmeenpää oli samoilla linjoilla: Ihan oikeasuuntainen päätös. En näe, että olisi ollut paljon muita vaihtoehtoja. Valtion pääasiallisena tehtävänä ei koskaan voi olla ylläpitää taloudellisesti kannattamatonta liiketoimintaa". Lisäksi hän pohti, oliko tarpeellista antaa yritykselle vielä yksi mahdollisuus katsoa, tuleeko sitä yksityistä rahaa. "Sitä on valtion taloudellisen tuen turvin annettu jo aika monta kertaa Terrafamen aikana".

Risto Sulkavan mielipiteet Terrafamen ja sen edeltäjän toiminnasta olivat käyneet ilmi jo hänen alustuksestaan. Nyt yhtiön omistajakin sai kuulla kunniansa.

"Onneksi lompakko ei lähtenyt kokonaan siitä valtion taskusta. Tietysti päätös oli oikean suuntainen, mutta vaan suuntainen. Puolen vuoden vitkuttelu-aika on turha, sillä luotiin tällaisen hämärän bisneksen mahdollisuus".

Puhuja ei pahemmin välittänyt **Timo Lindborgin** välikommentista: "Terrafame on valtion omistama. Meinaatko ihan tosissasi, että valtio harrastaa hämäräbisnestä?"

"Se, että päätös oli oikea vai väärä, riippuu katsojan näkökulmasta", totesi **Jari-Pekka Teu-**

rajärvi todeten, ettei hän enää jaksaa hyvällä tahdollakaan tai toivolla uskoa siihen, että löytyy ulkopuolista rahoittajaa. "Kyllä se alasajo on edessä".

GTK:n **Kimmo Pietikäinen** ei valtion tutkimuslaitoksen edustajana halunnut ottaa kantaa asiaan. Hän huomautti, että GTK:n työkenttään kuuluvat mineraalien ohella sellaiset luonnonvarat kuin kiviaineet, pohjavesi ja turve. Hän sanoi toivovansa, että kaikki valtion luonnonvarojen koskevat päätökset perustuvat tietoon eivätkä populaarisuuteen tai siihen, ollaanko oppositiossa vai hallituspuolueessa.

Teija Kankaanpää ei myöskään lähtenyt arvosanoja antamaan, vaan puuttui kuultuihin puheisiin kannattamattomasta liiketoiminnasta. "Kaivoshankkeet ovat pitkäaikaisia projekteja, niihin mahtuu kannattavia ja vähemmän kannattavia jaksoja. Se, että nikkelihinta on nyt alhainen tarkoittaa, että ollaan kannattamattoman puolella tällä hetkellä. Se ei tarkoita sitä, että hanke on loppuun asti kannattamaton. Annetaan nyt yritykselle työrauha tehdä niitä toimia, joita sille on annettu".

Puheenjohtaja lisäsi löylyä jatkokysymyksillään "Tehtiinkö jotain väärin? Oliko viranomaisvalvonta riittävän tiukka?"

"Sanon vaan, että heti alussa tehtiin perustavaa laatua oleva virhe, kun vesitase laskettiin väärin. Talvivaara voi toimia koko alalle esimerkiksi siitä, että asiat pitää alusta lähtien tehdä oikein. Nyt kaikki tehtiin luvattoman surkeasti", totesi Risto Sulkava.

Merja Vehkaperä sanoi oudoksuneensa bioliuotusprosessia alusta lähtien ja näki liian vähäiset viranomaisresurssit yhtenä syynä epäonnistumiseen samalla kun hän kyseenalaisti alan ihmisten, kaivosihmisten, osaamisen ja ammattitaidon.

"Jos ja kun kaivostoimintaa jatkossa harjoitetaan, silloin pitää lupa- ja valvontaprosessit olla aidosti kunnossa niin, että meillä on ammattilaisia tekemässä niitä ammattilaisten kanssa".

Kysymys siitä, löytyykö asiantuntemusta molemmin puolin pöytää, sai Risto Sulkavan esittämään oman teoriansa. "Joko se puuttui molemmin puolin pöytää Talvivaaran tapauksessa tai sitten se oli tahallinen vedätys".

Teija Kankaanpää ei tällaisia mielipiteitä sulattanut: "Tuntee itsensä kohtalaisen syylliseksi kun sanotaan, että teitte työnne huonosti. Näin se ei ollut. Kun selvityksiä ja tutkimuksia tehdään, ne tehdään aina parhaan tiedon ja taidon mukaan. Asioita ei todellakaan tietoisesti tai tahallaan tehdä huonosti tai väärin. On loukkaavaa meitä kohtaan esittää asiat näin".

Yleisön keskuudesta **Arto Suokas** asetti kysymyksen Mirja Vehkaperälle: "Olin 7,5 vuotta kaivosinsinöörinä Talvivaarassa. Jäin miettimään, oliko se ammattitaito vai kokemus, kun piti olla molemmin puolin pöytää. Mikä on sopiva määrä kansanedustajan työssä, tuleeko se ammattitaito toisen vai kolmannen edustajakauden myötä?"

"Kansa päättää kuka on kyyvykäs ja taidokas", kuului vastaus.

Selittäessään aikaisempaa lausahdustaan valvontaviranomaisten resursoinnista Vehkaperä kehotti läsnäolijoita lähettämään hänelle vinkkejä asioista, joita hän voisi viedä eteenpäin eduskunnassa.

Teija Kankaanpää tarttui heti siihen mahdollisuuteen: "Vaasan hallinto-oikeuteen olisi hyvä saada lisää käsittelijöitä. Sinne päätyy valitusten kautta suuri osa ympäristöluvista ja niistä syntyy pitkä prosessi, vaikka olisi pienikin kiista. Ennustettavuuteen pitäisi saada parannuksia. Olisi hyvää tietää kestääkö käsittely kaksi vai kolme vuotta".

Vastaavanlaisella asialla oli Jari-Pekka Teurajärvi: "Elämme tällaisessa ammattivalittajien maassa. On hieno oikeus saada valittaa, mutta ongelmana on, että jokainen valitus, vaikka se olisi täysin asiaton, hidastaa ja haittaa asioiden eteenpäin viemistä. Pitäisi miettiä, miten näille joka paikan valittajille saataisiin vastuutakin jos-sain muodossa".

Terrafamen 200 miljoonaa maksavasta vedenpuhdistamosta on julkisuudessa puhuttu paljon ja kriitikot ovat käyttäneet sitä monenlaisena lyömäaseena hanketta vastaan. Näin Oulussakin.

Paikalla teltassa oli Terrafamen toimitusjohtaja **Joni Lukkaroinen**, jolta kuultiin, missä vaiheessa kaivoksen vesien puhdistus on.

"Kun esitetään kysymys, että miksei ole rakennettu vedenpuhdistamo, täytyy vaan todeta, että meillä on sellainen. Tällä hetkellä täytämme kaikki viranomaisten vaatimukset jäteveden pitoisuuskseen osalta. Rakenteilla on keskusvedenpuhdistamo, joka valmistuu lokakuuhun mennessä. Eli, jos rahoitus löytyy ja kaivoksen toiminta jatkuu, niin kuin me luonnollisesti uskomme, meillä on käytössämme hyvä jätevesienpuhdistusjärjestelmä. Metallit otetaan talteen metallien talteenotolaitoksessa ja poistettava jätevesi käsitellään keskusvesipuhdistamoissa. Lisäveden puhdistus, joka nyt on ollut keskusteluissa, liittyy siihen tilanteeseen, ettemme käytä metallitehdasta. Se puhdistus vaatii 200 miljoonan euron investoinnin".

Oulussa Terrafame keräsi otsikot



Janne Palosaari (vas.), Olli-Pekka Nissinen ja Pentti Vihanto jännittivät hallituksen infoa kaivoksen tulevaisuudesta.

Pohjoinen Teollisuus on noussut Pohjois-Suomen teollisuuden ja alueen talouselämän keskeiseksi tapaamispaikaksi. Tänäkin vuonna Raksilan Ouluhalli oli loppuunmyyty ja ulkoalueelle oli noussut telttakylä isojen koneiden seuraksi.

Näytteilleasettajia oli lähes 360. Näistä yksi nousi kirkkaasti yli muiden lehtiotsikoissa mitattuna.

Hallituksen talouspoliittisen ministerivaliokunnan ulostulo Terrafamen rahoituskysymyksessä osui näet ajallisesti ensimmäisen messupäivän iltapäivään. Terrafamen paluu näytteilleasettajaksi muiden yritysten joukkoon kääntyikin melkoiseksi mediatapahtumaksi. Kellon lähestyessä kahta iltapäivällä (14:00) Terrafamen **Janne Palosaari** ja **Olli-Pekka Nissinen** olivat saaneet ständilleen huomattavan määrän Terrafamen yhteistyökumppanien ja sidosryhmien edustajia seuraamaan suoraa lähetystä Smolnasta ständin screeniltä. Viestintuojan, ministeri Olli Rehnin, lukemaa julkilausumaa kuunneltiin yhdessä hiljaisuuden valitessa. Terrafamelaisten tyyneys oli ihailtavaa, eivätkä ilmeet juuri värähtäneet. Tunnelma oli epätodellinen.

Olimme aikaisemmin aamulla käyneet jututtamassa miehiä ja silloin ilma oli täynnä päättävyyttä ja tulevaisuuden uskoa.

”Toteutamme sen, mitä omistajaoh-

jauksessa on päätetty. Meillä on käynnissä 1500 päivän projekti, josta nyt on kulunut 280 päivää. Tähän saakka kaikki asetetut tavoitteet on ylitetty. Taloudellisestikin on mennyt paremmin kuin on budjetoitu. Myös teknologian kehittämisessä indikaattorit ovat plussalla. Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen kanssakin pystymme elämään. Uskon vahvasti, että tästä tulee kannattava toiminta”, totesi silloin Janne Palosaari, Terrafame Oy:n kaupallinen johtaja.

Olli-Pekka Nissinen painotti vuorostaan, että Terrafame on äärimmäisen kilpailukykyinen verrattuna muualla maailmassa käynnistysvaiheessa oleviin nikkelikaivosprojekteihin sekä investointi- että tuotantokustannusten osalta.

”On totta, että metallien hinnat elävät omaa elämäänsä, mutta jo tuotantoprosessin luonteesta johtuen tästä kaivoksesta ei koskaan voi tulla tuottaja, joka on käynnissä vain hyvinä aikoina. Pitkässä juoksussa olemme vahvoilla kilpailussa muiden primäärinikkelin tuottajien kanssa, kun pääsemme täyteen vauhtiin vuonna 2018. Sotkamossa on hyvä draivi päällä”.

Terrafamen tulevaisuus nousi luonnollisesti keskeiseksi aiheeksi käytäväkeskusteluissa, ja seuraavana päivänä Kestävän kaivostoiminnan verkoston seminaarissa siitä tuli jonkinlainen mittari sille, miten pitkälle verkosto on päässyt pyrkimyksissään luoda rakentavaa yhteistyöverkostoa kaikkien osapuolten kesken. ▶

Delete siistii paikat

Delete perustettiin vuonna 2010 ja yritys on noussut nopeasti tärkeäksi kumppaniksi teollisuudelle raskaissa puhdistustöissä ja näkyväksi maisemanmuokkaajaksi purkuliiketoimintansa kautta. Yrityksellä on kolme liiketoimintaa: teollisuuden ja kiinteistöjen puhdistukset ja aikansa loppuun eläneiden tehdas- ja muiden kiinteistöjen ja rakennelmien purku sekä kierrätys- ja jätteenkäsittelypalvelut. Näistä kaksi ensimmäistä on liikevaihdoltaan melko tasaväkisiä.

”Teollisuudessa puhdistamista riittää ja meiltä löytyy erikoisosaamista. Esittelemme näillä messuilla uuden jätteenpolto-, sooda- ja biojätekatiloiden sekä sähkösuodattimien puhdistukseen soveltuvan räjähdyskiin perustuvan puhdistusmenetelmän, Bang & Cleanin. Vuoriteollisuus on meille keskeinen yhteistyökumppani. Kaivoksissa ja metallitehtailla Deleten miehet pitävät korkeapainepesureineen ja muine laitteineen yritysten ja urakoitsijoiden koneet ja laitteet puhtaina”, kertoo **Petri Uomala**, yrityksen markkinointijohtaja.

Koneiden ja laitteiden sekä tuotantolinjojen puhtaanapito näkyy lähinnä teollisuuslaitosten alueella. Sen sijaan Deleten purkutoiminnasta on tullut yrityksen käyntikortti suuren yleisön silmissä.

Pääkaupunkiseudulla Lauttasaaren vesitorin deletointi oli muutamia kuukausia kestänyt mediatapahtuma.

”Siinä purimme hienon maamerkin. Olen itse kasvanut sen läheisyydessä. Purkupäätös oli varmasti oikea, sillä torni oli päässyt niin huonoon kuntoon, että se oli vaaraksi ympäristölle. Meidän toimestamme tornin betoni ja teräs otettiin talteen raaka-aineiksi muuhun toimintaan.”, kommentoi Petri.

Hankoniemellä Delete on ajankohtainen nimi. Siellä Koverharin terästehdas on ollut samassa asemassa kuin Lauttasaaren vesitorni lauttasaarelaisille. Monella vuorimiehellä on työ- tai muita kokemuksia tehtaasta, nyt Delete tekee niistä muistoja vain.



Petri Uomala

”Koverhar on meidän suurin purkutöemme historiamme aikana. Ostimme tehtaasta rakennuksineen ja laitteineen konkurssipesältä. Kaupan ulkopuolelle jäivät ainoastaan sataman nosturit ja ruokalarakennus, jonka konkurssipesä halusi säilyttää. Meidän tehtäväksemme jäi saattaa loput hyötykäyttöön. Siinä olemme edenneet hyvin. Vuoden lopussa tehtaasta ei tule olemaan jäljellä muuta kuin muistomerkki, joka paikallisilla on tarkoitus pystyttää”, toteaa Petri.

Koverharissa ovat kaikki kierrätystoiminnan elementit olleet käytössä.

Huomattava osa tuotantokoneistosta jatkaa elämäänsä Kiinassa ja Meksikossa. Kesän alussa kiinalaiset ja meksikolaiset ryhmät purkivat laitteita olon takaa kotiin vietäviksi.

”Tämä on kierrätystä parhaimmasta päästä. On paljon taloudellisempaa ja ympäristöystävällisempää, että isot kokonaisuudet saadaan uusiokäyttöön sen sijaan, että ne polttoleikkattaisiin romuksi”.

Kalusteiden, työkalujen ja pientarvikkeiden kohdalla otettiin toiset keinot käyttöön. Televisiosta tunnettu huutokauppakeisari **Aki Palsanmäki** houkutteli marraskuussa 2015 lähes 1500 ihmistä ostosreissulle Koverhariin.

”Tempaus onnistui hienosti, tuli sekä rahaa että julkisuutta”, toteaa Petri.

Purkututyökin on sujunut täysin suunnitelmien mukaisesti.

”Mihinkään ylivoimaisiin esteisiin

ei ole törmätty. Totutut purkumenetelmät toimivat tässäkin kohteessa. Tosin palkkien polttoleikkaaminen terästehtaan katossa näytti varsinkin ulkopuolisille silmin hiltä miltä hommalta.”

Koverharin rakentajat saavat ammattimieheltä tunnustuksen.

”Betoni oli tosi kovaa, tehdas on hyvin rakennettu”.

Pyysimme Petriä kuvailemaan minikäläinen bisnes purkutyo on.

”Kysymys on kierrätystoiminnasta. Tavoitteena on saada tavaroiden ja laitteiden ohella kaikki materiaalit uusiokäyttöön tai jollakin tavalla hyödynetyiksi. Purku aloitetaan sisätiloista. Aluksi kerätään talteen kaikki, mitä irti lähtee, valaisimia ja sähköjohtoja myöten. Vasta sen jälkeen ryhdytään varsinaiseen purkututyöhön. Koneet hoitavat suurimman osan työstä ja siinä edetään lajittelevana purkuna niin, että eri materiaalit saadaan eroteltua työn aikana. Lopputuloksena on lajitelma tavaroita, laitteita ja materiaaleja, joille jokaiselle löytyy omat markkinansa”.

Mitkä materiaalit kiinnostavat eniten?

”Tavoitteenamme on pystyä kierrättämään kaikki tavarat ja materiaalit siten, että kokonaiskannattavuus vastaa odotuksiamme. Luonnollisesti toiset materiaalit ovat arvokkaampia kuin toiset. Tämä on kuitenkin jo huomioitu sopimuksessa. Kyllä asiakaskin seuraa maailmanmarkkinahintoja ja osaa laskea. Bisneksemme ydin on, että pystymme kustannustehokkaaseen purkututyöhön ja että meillä on valmiit kanavat ja verkostot tavaroiden ja materiaalien realisointia varten”.

Petrin mukaan Delete prosessoi pur-

kumateriaalit niin tehokkaasti, että tavallisessa kohteessa kierrätys ja uudelleenkäyttöprosentti nousee lähelle 99 %:ia.

Joidenkin materiaalien kohdalla loppusijoitus vaatii silti joskus ponnisteluja.

”Purkubetoni on materiaali, jota ei kannata kuljettaa pitkiä matkoja, ja laadussakin on eroja. Sen sijoittaminen vaatii tarkkaa suunnittelua. Sitä käytetään yleisesti teiden ja parkkipaikkojen rakentamisessa, mutta sellaisia työmaita ei aina löydy läheltä”.

Petri Uomala esitti meille hauskan version Deleten synnyinhistoriasta:

”Delete sai alkunsa kun silloinen omistajamme, pääomasijoittaja Intera pyysi yrityksen tulevaa toimitusjohtajaa ja nykyistä konsernin toimitusjohtajaa etsimään Suomen purku- ja kierrätysfirmojen parista potentiaalisimmat ostettavat. Ensimmäisenä haaviin tarttui tamperelainen Toivonen Yhtiöt Oy ja sen perään seurasi teollisuuden puhdistamiseen erikoistunut Tehoc Oy. Niistä tuli toimintamme perusta. Olemme sitten matkan varrella ostaneet parisenkymmentä lisää näiden alojen yrityksiä”.

Delete on siten kuudessa vuodessa kasvanut 800 henkilöä työllistäväksi yhtiöksi, jonka liikevaihto lähentelee 170 miljoonaa euroa ja toiminta on laajentunut myös Ruotsiin.

Kysymykseemme, miltä Deleten tulevaisuus näyttää, saimme suoran ja yksiselitteisen vastauksen.

”Meillä menee hyvin ja niin on koko ajan mennyt. Tulevaisuususkomme perustuu siihen, että olemme voittaneet asiakkaittemme luottamuksen”, toteaa Petri Uomala. ▀

KUVA LEEENA FORSTÉN



Lauttasaaren maamerkin, vuonna 1958 valmistuneen vesitornin, saatua purkutuomion Delete hoiti työn.



Messuemäntiä- ja isäntiä Sulzerin osastolla, vasemmalta: Mika Salo, Jukka Ylitalo, Pekka Salmi, Minna Paasi, Topi Ranta, Jukka Vanhala, Johanna Honkanen, Toni Heikkilä ja Panu Mikkola.

Sulzerin pumput Kotkasta

Kotkassa pumppujen valmistus on ollut oleellinen osa kaupungin elinkeinoelämää jo 125 vuotta. Ensimmäinen pumppu valmistui Ahlströmin tehtailla 1891. Vuodesta 2000 lähtien sveitsiläinen Sulzer AG on ollut maineikkaan pumpputehtaan omistaja. Tehtaan pumput edustavat edelleen maailman ehdotonta huippua omalla käyttöalueellaan.

”Sulzer on ollut meille hyvä omistaja. Kuulumalla konserniin, jonka pääliiketoimintana pumput ovat, olemme saaneet käyttöömmekä paljon uutta osaamista eri puolilta maailmaa samalla kun olemme saaneet säilyttää toimintamme riittävän itsenäisenä”, toteaa **Pekka Salmi** Sulzer Pumps Finlandin valoisalla osastolla keskellä näyttelyhallia.

Pekka vastaa Kotkasta käsin Sulzerin huolto- ja varaosakeskusten toiminnasta Suomessa. Niitä on neljä: Kotkan lisäksi Mäntässä, Raumalla ja Oulussa. Kotka on Suomen Sulzerin kotipaikka. Kotkan Karhulassa toimii Sulzer Pumps Finland Oy:n pääkonttorin, pumpputehtaan, tutkimuskeskuksen ja huoltokeskuksen lisäksi vielä toistaiseksi valimo. Valimolle on löytynyt ulkopuolinen toimija, joka jatkaa sen toimintaa.

Sulzerin Suomen 600 hengen vah-



Pekka Salmi

vuudesta suurin osa eli 500 henkilöä työskentelee Kotkassa. Helsingin Mallilla Sulzerilla on uppopumppuihin keskittyvä liiketoimintakeskus. HST suurnopeuskompressoreita kehitetään Espoossa.

Emoyhtiön Sulzer AG:n pääpaikkana on Sveitsin Winterthur. Konserni työllistää maailmanlaajuisesti 15 000 henkilöä ja sen liikevaihto on 2,7 miljardia euroa. Siitä puolet on peräisin pumppubisneksistä.

Pumppuosaamistaan Kotkan tehdas on kehittänyt puunjalostuksen parissa.

”Kasvoimme paperin ja sellun kanssa alan johtavaksi pumppunvalmistajaksi ja sen aseman olemme pystyneet säilyttämään. Aikoinaan puunjalostuksen osuus liikevaihdostamme oli lähes

100 %. Tänä suurin piirtein puolet pumppuistamme toimitetaan sellu- ja paperiteollisuuteen. Toinen puoli jakautuu muun teollisuuden kesken, siinä metallien jalostus ja kaivokset ovat meille tärkeä asiakasryhmä”, kertoo Pekka.

Sulzerin pumppuja löytyy Pekan mukaan kaikista kaivoksista.

”Kaivokset käyttävät enimmäkseen lietepumppuja. Teräksen valmistuksessa taas tarvitaan paljon vesipumppuja. Kuparin, nikkelin ja muiden värimetallien valmistajat ovat pumppunvalmistajalle teknisessä mielessä haastavin ryhmä. He käyttävät prosesseissaan happoja ja monenlaisia muita kemikaaleja, jotka asettavat erikoisvaatimuksia materiaaleille”.

Sulzerin pumppuissa materiaalin rooli korostuu.

”Olemme kehittäneet prosessipumppusarjan, joka suorituskyvyltään sopii hyvin monenlaiseen käyttöön. Siinä pumppujen perusrakenne ja hydraulikka ovat hyvin samankaltaisia. Oikeilla materiaali- ja tiivistevalinnoilla vastataan pumpattavien nesteiden asettamiin haasteisiin. Valtaosa toimittamistamme pumppuista ja sekoittimista valmistetaan haponkestävästä teräksestä”.

Prosessipumppujen ohella tehtaan ohjelmassa on erilaisia pystypumppuja raakavesipumppaukseen ja monenlaisia erikoispumppuja.

Valmistajien välisen kilpailun tullessa puheeksi Pekka nostaa esille Sulzerin teknologiaosaamisen.

”Uskallan sanoa, että meidän pumppuissamme on maailman parhaimmat hydraulikkaratkaisut. Niiden energiatehokkuus on niin ikään maailman huippuluokkaa. Kolmas valtti on, että olemme standardisoineet valmistuksen siten, että moni osa sopii useampaan pumppumalliin. Huollossa ja varaosien varastoinnissa tämä näkyy kustannussäästöinä”.

Miltä tämän päivän markkinatilanne näyttää pumppunvalmistajan horisontista?

”Omalle välle olen sanonut, ettei voi valittaa. Emme ole ennätystasolla, mutta tukeva hyvä tilanne kuitenkin, ja lupaavalla näyttää. Suomessa on pitkästä aikaa poikkeuksellisen paljon isoja puunjalostusinvestointeja käynnissä. Aina, kun tehdas vaihtaa koneen uudelle laadulle, tarvitaan uusia pumppuja. Siitä me pidämme”, sanoo Pekka Salmi. ▀



Antoisa seminaari Levillä

Suomen Kaivosyrittäjät järjestivät kesäkuun toisella viikolla yhdenktoista kerran kaivosseminaarinsa Levillä. Kymmenessä vuodessa seminaari on kasvanut jäsenten tapaamisesta koko kaivosalan merkittäväksi kolmipäiväiseksi tapahtumaksi. Osallistuimme seminaarin ensimmäisen päivän lämmittelykierrokseen, jossa Kaivosyrittäjien noin 40 hengen ydinjoukko valmistautui seuraavien päivien koitoksiin. Seminaarin puheenjohtajan **Ilkka Hynysen** mukaan seuraaviksi päiviksi oli tulossa 130 osanottajaa lisää.

Puheenjohtaja huomautti, että Kaivosyrittäjien seminaarissa on totuttu keskustelemaan värikkäästi, mutta myös kriittisesti toisten näkökulmia kunnioittaen asioista, jotka koskevat kaivostoimintaa. Seminaari alkoi Suomen Kaivosyrittäjät ry:n puheenjohtajan **Harri Siitosen** tilannekatsauksella, eikä siitä väriä puuttunut.



Panelistit: Timo Rautajoki, Päivikki Palosaari, Kyösti Thornberg, Jyrki Korteniemi ja Seppo Kilpeläinen.



Puheenvuorossaan Siitonen totesi, että Kaivosyrittäjät ovat vuosi vuodelta saaneet äänensä yhä paremmin kuuluviin, lainsäädäntöön he eivät kuitenkaan ole päässeet vaikuttamaan. Aikanaan lakityöryhmässä ei ollut yhtään kaivososaamista. Lähin oli GTK:n edustaja. "Jos me kaivosmiehet pääsimme vastaavalla tavalla ympäristöläkeja muovaamaan, ne olisivat takuulla toisenlaiset kuin nyt".

Lupaviidakolle hänellä ei ollut yhtään ylimääräistä ymmärrystä: "Pienikin kaivos kerää pari kolme kottikärryllistä papereita, joita kukaan ei lue."

Malmietsinnän tulevaisuudesta hän oli huolissaan: "Uusien malmivarojen etsiminen on loppunut, kun GTK:n

maastoporukka laitettiin pihalle. Yksi GTK:n koneista on jo myyty ja toinen seuraa varmasti perässä”.

Yhteys Jäämerelle on Harrin toivelistan kärkipaikoilla: ”Meidän pitäisi välttämättä saada rautatieyhteys Norjaan, mutta olen tietoinen siitä, että Suomen rannikko on täynnä kaupunkeja, jotka satamiensa takia pystyvät tätä vastustamaan”.

Antti Peroniuksen alustus käsitellään seuraavalla sivulla.

Kolmannen alustajan, Lapin AMK:n kemiläisen **Seppo Kilpeläisen**, puheenvuoro oli vahva kannanotto nuorten puolesta: ”Ilman nuoria täällä ei ole tulevaisuutta. Ei voi olla niin, että Lapin kokoinen alue, joka on yhtä suuri kuin joku keskieuropalainen maa, muuttuisi silkaksi reservaatiksi. Kaivos- ja muun teollisuuden pitää jarruttaa tätä kehitystä. Mitä enemmän teollisuutta, sitä enemmän nuorille on töitä. Kun nuoret työllistyvät, heillä on mahdollisuus perheen perustamiseen. Syntyy lapsia, päiväkoteja ja kouluja. Yhteiskunta lähtee kasvuun”.

Seppo kehuu teollisuuden osuutta kotipaikkansa hyvinvointiin: ”Kemissä me olemme hyvin tyytyväisiä siihen, että meillä on Stora Enso, Metsä-Botnia ja Outokumpu kaivoksineen. Ilman näitä kolmea tukijalkaa Kemi olisi aika lailla taantuva paikkakunta”.

Paneelikeskustelu

Paneelikeskusteluun saapui arvokkaita apujoukkoja: pitopaikka Hullun Poron omistaja ja valtakunnallisesti korkealle arvostettu yksityisyrittäjä **Päivikki Palosaari**, Kittilän vt. kunnanjohtaja **Kyösti Thornberg**, Lapin Kauppakamarin toimitusjohtaja **Timo Rautajoki** ja Agnico Eeaglen Ruotsin ja Suomen malminetsinnästä vastaava malminetsintäpäällikkö **Jyrki Korteniemi**.

Päivikki Palosaari aloitti istunnon nostamalla yhteistyön Kittilän kaivoksen kanssa melkein yläilmoihin.

”Koimme kaivoksen tulon tänne Kittilään aikoinaan myönteisenä asiana, emmekä ole pettyneet. Kaivoksen myötä tänne nousi joka puolelle omakotitaloja ja minikerrostalojakin. Pääsimme eroon asuntopulasta, joka oli kuntaa vaivannut. Tiet paranivat ja mielestäni sosiaalisessa elämässäkin tapahtui ratkaiseva muutos. Enää ei ole paljon niitä, jotka tulevat tänne vain sesongin ajaksi. Eikä sovi unohdtaa, että kaivos vastaa kolmasosasta Kittilän kunnan verotuloista.

Kaivoksen vastausta tähän suitsutukseen ei tarvinnut odottaa. Näin Jyr-

ki Korteniemi:

”Ilman Leviä ja sen matkailua kaivoksen perustaminen olisi ollut huomattavasti vaikeampaa. Nyt matkailu on tarjonnut monelle puolisolle työtä ja perhe on löytänyt paikkansa. Hyvinvoinnin kannalta tämä osoittaa, että yhdellä jakkaralla istuminen on vaikeaa.”

Kaivostoiminnan puolesta hän halusi puuttua kaivosverokeskusteluun.

”Agnico Eaglella on pääasiallisesti Kittilän alueelle valtauksia vajaa 30 000 hehtaaria. Niistä maksamme maanomistajille vuosittain 600 000 – 700 000 euroa. Siitä summasta 450 000 euroa menee Metsähallituksen kautta valtiolle. Ruotsissa meillä on suurin piirtein saman verran malminetsintäalueita, mutta siellä maanomistajakorvaus on ainoastaan 1/34 siitä, mitä se on Suomessa. Tässä

kisassa Ruotsi voittaa 6–0”.

Kyösti Thornberg tukee kunnan puolesta matkailun ja kaivostoiminnan yhteistyötä ja hän olikin valmis tarjoamaan Kittilän mallia naapurikunnalle Kolarille, kun Ylläksen matkailuyrittäjien ja Hannukainen Miningin riidat nousivat keskustelussa esille.

Timo Rautajoki kertoi kauppakamarin yrittäneen tarjota keskustelufoorumia riidan osapuolille, mutta tulos jäi laihaksi: ”Julkisuuteen on annettu hyvin yksipuolinen kuva. Mukana on myös aktiivisia henkilöitä, jotka luonnonsuojelun puolesta ajavat omaa asiaansa. Teollisuuden olisi katsottava, mihin nämä pyrkivät. Hiljaisuuden vyöhyke ei tunnu houkuttelevalta tulevaisuudelta. Tämä on iso asia koko Lapille”. ▲

OMS OULU

MINING SCHOOL

RESEARCH CENTER



UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

Education

- Bachelor
- Master
- PhD
- Lifelong learning

Research

- Exploration
- Geology
- Mining
- Mineral processing
- Chemistry
- Environmental
- Social
- Automation

Services

- Training
- Research
- Education

Contact:

www.oulu.fi/oms

Prof. Juha-Pekka Lunkka (Dean)
tel. +358 294 481434
juha.pekka.lunkka@oulu.fi

Prof. Eero Hanski
(Edu.Dean, Geology)
tel. +358 40 756 9367
eero.hanski@oulu.fi

Prof. Saija Luukkanen
(Mineral.Prof.)
tel. +358 50 4652982
saija.luukkanen@oulu.fi

Prof. Elena Kozlovskaya (GeoFys.)
tel. +358 294481411
elena.kozlovskaya@oulu.fi

Prof. Holger Paulick
tel. +358 50 3440718
(Econ.Geology)
holger.paulick@oulu.fi

Prof. Kari Knuutila (General)
tel. +358 40 779 9566
kari.knuutila@outotec.com



European Union
European Regional
Development Fund
European Social Fund

Leverage from
the EU
2014–2020

POHJOIS-POHJANMAA
Council of Oulu Region





Oulu Mining School

Antti Peronius, ”puolisivistynyt tieteen tekniikko”

Antti Peronius on geologina työskennellyt niin lännessä kuin idässä, Alaskassa ja Yukonilla, mutta myös Siperiassa ja Uralilla. Siinä välissä myös Afrikassa. Kotikentällä Ruotsin ja Norjan kuviot ovat niin ikään hänelle tuttuja. Hän on kolmannen polven kullankaivaja ja hänet tunnetaan kotimaassa ammattikuntansa sanavalmiina ja tinkimättömänä puolestapuhujana.

Antti toi alustuksessaan esiin näkemyksensä ja kokemuksensa persoonallisella tavalla, jossa äly ja tosi sekoituivat huumoriin herkullisella tavalla. Tässä joitakin makupaloja.

Edunvalvonnasta

”Joskus kuulemistilaisuudet ovat hyvinkin kiihkeitä. Osa ihmisistä tulee niihin latautuneina ja joukossa on, varsinkin Lapissa, aina erinomaisia sanankäyttäjiä, jotka eivät epäröi käyttää taitojaan. Eikä henkilökohtainen koskemattomuus ole mikään tabu. Tavallista on, että uhataan turpiin vetämisellä. Sitä en ole koskaan ottanut vakavasti, kun olen itse isokokoinen ihminen. Eivätkä nämä uhkaukset ole koskaan realisoituneet, ainakaan kovin merkittävästi.

Henkisellä puolella käydään todelliset taistelut. Olen saanut kuulla, että minun toimintani ja käytökseni täyttävät kulttuurillisen kansanmurhan merkit. Tämän määritelmän sain myöhemmin prosessin aikana myös täsmällisesti kirjalliseen asuun puettuna.

Hauska muisto on Pohjois-Suomen AVIn lupayksikön järjestämästä katselmuksesta. Siinä vastapuoli perusteli, että hänen väitteillään on erityistä painoarvoa, sillä hänellä on yliopiston loppuutkinto. Kun tilaisuuden vetäjä huomautti, että eikö Peroniuksellakin ole jonkinlainen loppuutkinto, niin argumentoija totesi: ”Saattaa olla, mutta Peronius ei ole aidosti sivistynyt ihminen, vaan jonkinlainen puolisivistynyt tieteen tekniikko”. – Loistavasti sanottu. Sellaiseksi tunnenkin itseni.

Maakuntien tasaavertaisuudesta

Tottuminen tukien varassa elämiseen on huono ja vaarallinen tila. Miksi me tyydyimme siihen, että täällä pohjoisessa



Antti Peroniuksen esitys kokemuksistaan geologina oli älyn ja huumorin ilotulitusta.

olla paljon köyhempiä kuin etelässä. Miksi ei voisi olla niin, että me menemme Helsinkiin rötjäämään yhtä hyvin kuin että helsinkiläiset tulevat tänne rötjäämään. Me voisimme perustaa Lapin Helsinginkävijät ry:n. Järjestettäisiin retkiä sinne ja voitaisiin talvella kokoon tulla katsomaan rainoja ja vaihtamaan kokemuksia.

Luonnonvarojen hyödyntämisestä

On yleinen käsitys, että Norja on vauras sen takia, että heillä on luonnonvaroja. Norja ei ole vauras sen takia, vaan siksi, että maa hyödyntää luonnonvarojaan. He tekevät sen tavattoman hyvin. Siellä ei juututa jonkun asian eettisyyteen tai ekologisuuteen, vaan analysoidaan tilanne ja ryhdytään toimeen.

Meillä aina joku lähtee spekuloidaan, että nyt ei ole oikea ajankohta aloittaa hyödyntämistä, vaan tulevaisuudessa siitä on enemmän hyötyä. Tällainen ajattelu ei vaan toimi. Ajatelkaa, jos täl-

lainen henkilö olisi muutama vuosisata sitten päässyt neuvomaan teollisuutta, että nyt ei järjvalmia saa nostaa, vaan pitää säästää tulevaisuutta varten.

Alan kehitysmahdollisuuksista

Meillä on maassa tiukka lainsäädäntö, joka käytännössä estää kaikenlaisen kokeilun. Kullankaivuun kohdalla ympäristöluvitukset on sellainen, että olemme jatkuvasti altavastajaan roolissa. Tässä asiassa tunnen, kuinka joku roikkuu lahkeessa ohjeita antamassa: Saatte tehdä tätä, mutta ei sitä. Saatte käyttää vasemman käden kahta sormea ja oikean käden yhtä sormea ja teidän on seistävä yhdellä jalalla, kun tämän teette. – Tällaisilta ne säännöt tuntuvat.

Aktivistien spontaanisuudesta

Kaikki argumentit, jotka vastapuoli käyttää eri kuulemisissa tai vastaavallisissa tilanteissa, eivät ole kotona keksittyjä. Pari kertaa olen saanut kuulla edustavani valkoista roskaväkeä, joka viittaa siihen, että amerikkalaisesta kirjallisuudesta on haettu apua.

Täytyy muistaa, että spontaanilta ja paikalliselta näyttävä vastustus mitä todennäköisimmin ei sitä ole. Kaikkien alojen vastustajille löytyy netistä suomen kielelle käännettyinä ohjeita siitä, miten vastustusta toteutetaan. Kysymys on useimmiten organisoidusta vastarinnasta, jota johdetaan jostain läheisestä yliopistokaupungista.

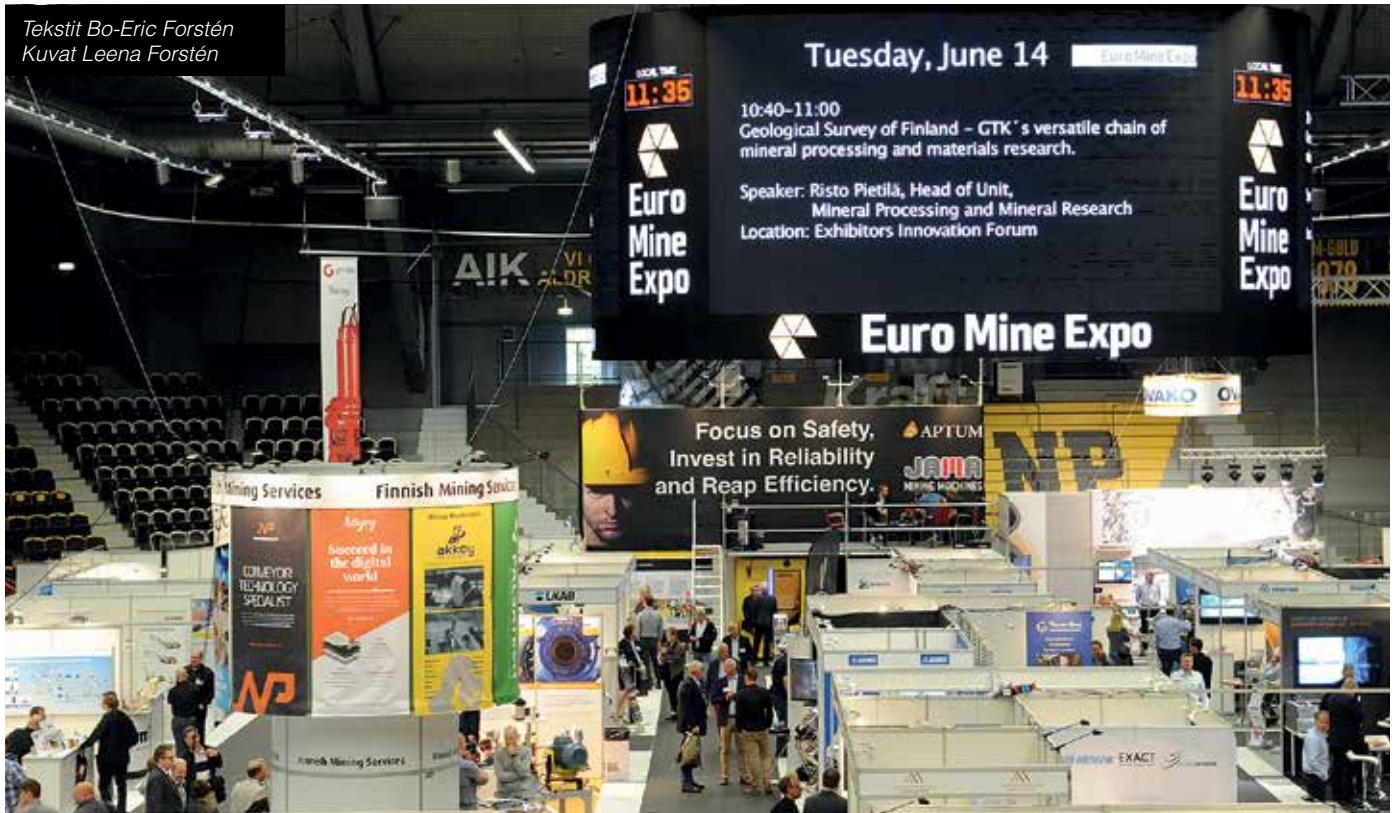
Lapin erämaareiteistä

Lapissa kaivetaan kultaa Lemmenjoen kansallispuistossa alueella, jonka osuus puiston kokonaispinta-alasta on 0,128 %. Metsähallituksen tekemän matkailututkimuksen mukaan 70 % vaeltajista kuitenkin käy tämän alueen kautta, jossa koneiden näkeminen sitten koetaan ihanan kamalana tai kamalan ihanana. Sopii kysyä, että jos haluaa vaeltaa koskemattomassa erämaassa, miksi silloin ei sillä 99,872 prosentin puolella”. ▴



Kaivosväki koolla Skellefteå'ssa

Tekstit Bo-Eric Forstén
Kuvat Leena Forstén



Joka toinen vuosi pohjoismainen kaivosväki kokoontuu Euro Mine Expon merkeissä Skellefteå'hon pohtimaan alan ajankohtaisia kysymyksiä. Isäntinä Skellefteå'ssa ovat Nolia AB ja Georange. Tänä vuonna automaatio nousi konferenssin kantavaksi teemaksi ympäristön ja turvallisuuden ohella. Itse messuilla Suomella oli vahva edustus. Kaksikymmentäviisi suomalaisyritystä oli löytänyt tiensä lahden yli ja suunnilleen yhtä monta oli edustettuina tytä- ja sisaryhtiöiden voimin. Näytteilleasettajia oli vajaat kaksisataa. Järjestäjät kokivat harmillisen takaiskun, kun SAS:n lentolakko sattui juuri messupäiviin. Monen matka Skellefteå'hon mutkistui huomattavasti, joidenkin matka tyssäsi kokonaan. Vielä toisena messupäivänä taksiliikenne Tukholmasta paikan päälle kävi vilkkaana.

Lennart Gustavsson: "Sakta uppåt"

"Min bedömning är att botten passerats för den här gången, jag har tyckt mig förnimma tecken på förbättrade konjunkturen. Det går sakta uppåt", säger Georange's ordförande **Lennart Gustavsson**, mannen bakom Euro Mine Expo och känd för sin idoga strävan att sammanföra branschen med dess intressegrupper.

Han påpekar att flygstrejken inte var mycket att göra åt.

"Synd att en del av det internationella jetsetet blev sittande på Arlanda men ser man positivt på saken kan man säga att de som tagit sig hit verkligen vill vara här".

Lennart är bekymrad för hur långt juniorbolagens stryktålighet skall räcka.

"I tider som dessa har de svårt att att-

rahera kapital. Prospekteringen går på sparlåga".

Inom branschen går dock inte allt i moll. Lennart, själv bosatt och verksam inom Guldriket, ger Boliden beröm.

"Här i Skellefteå har vi det bra, mycket tack vare Boliden. De har ju också varit ganska aktiva i Finland under senaste tid".

Lennart har en träffande beskrivning på det bemötande som kommer gruvbranschen till del.

"Vid högkonjunktur då inga moln finns på himlen är det många som vill krama branschen och vara med om att lösa dess problem. Vid lågkonjunktur är det få som vill kännas vid hela gruvhanteringen. Det är helt enkelt en manodepressiv bransch".





Suomalaisia Ruotsissa, vasemmalta: Seppo Ahola, Seppo Heiskanen, Aarno Martin, Janne Laine, Jouko Pakarinen, Markus Rahkonen, Alekski Autti ja Hannu Ahola.

Lapin Arctic Business Concept

Euro Mine Exossa kymmenen suomalaista PK-yritystä oli yhteisvoimin vallannut näyttelyareenana toimineen Skellefteån jäähallin keskikentän. Joukkue esiintyi messuilla nimellä Finnish Mining Services. Pelaavassa kokoonpanossa olivat mukana Akkoy Service Oy, Arctic Drilling Company Oy Ltd, Astrock Oy, Höyry Oy, Kokkola LCC Oy, Maanrakennus Alamäki Oy, NewPaakkola, Norrhydro Oy, Palsatech Oy ja Rah-kone Piping Oy.

Tiimin huoltajilta, Digipolisin **Aarno Martinilta** ja Sodankylän kunnan **Janne Laineelta**, saimme kuulla, että Finnish Mining Services oli ainoastaan messutapahtumaa varten käyttöön otettu nimi. Arctic Business Concept on se, mikä tiimiä yhdistää.

Arctic Business Concept on koko Lapille yhteinen hanke, jonka päätavoitteena on teollisuudessa ja kaivannaisialalla toimivien palveluyritysten kilpailukyvyyn ja kasvun tukeminen.

Hankkeen taustalla on se, että Lappi viime vuonna valittiin yhdeksi Euroopan klusterien kehittämisen mallialueeksi kuuden muun alueen kanssa. Mallialueet on valittu kehittämään uu-

sia toimintatapoja, jotka hyödyntävät alueiden luonnollisia vahvuuksia.

”ABC-projektin avulla pyritään luomaan kasvualusta klusterille, joka pystyy täyttämään mallialueelle asetetut odotukset. Meidän tehtävämme on aktivoida alueen, siis Lapin, yrityksiä, tuoda ne lähemmäksi toisiaan ja sidosryhmiään ja sitä kautta auttaa pk-sektoria rakentamaan toimivia yhteistyöverkostoja, joita Lappi ja koko Barents-alue voivat hyödyntää”, toteaa hankkeen päätoteuttajaa kemiläistä Digipolis Oy:ta edustava Aarno Martin.

Aarno vastaa yhtenä neljästä projektipäälliköstä projektin läpiviemisestä Länsi-Lapissa. Janne Laineen vastuualueena on Itä- ja Keski-Lappi. Digipolisin **Kari Poikela** toimii Meri-Lapin projektipäällikkönä, kun taas Rovaniemi ympäristöineen on Rovaniemen Kehitys Oy:n **Elsi Malkin** hoidossa

Ryhmän työllä on vahva tuki ympäri Lappia. Hankkeen päärahoittaja on Euroopan Aluekehitysrahasto Lapin liiton kautta ja kuntapuolella rahoittajina ovat mukana Kemi, Kittilä, Kolari, Muonio, Pello, Rovaniemi, Sodankylä, Tornio ja Ylitornio sekä idästä Kemijärvi, Pelkosenniemi, Salla ja Savukoski. Mukana ovat myös Tervola sekä Meri-Lapin puolesta Team Botnia.

”Yhtenä toimintamuotona meillä ovat yhteiseiintymiset messuilla. Tarjoamme alueen yrityksille mahdollisuuden osallistua tällaisiin tapahtumiin mahdollisimman vähin vaivoin ja kustannuksin. Täten pyrimme aktiiviseen mukaan sellaisiakin yrityksiä,

joiden markkinointiresurssit ovat rajalliset. Seuraavaksi kokoamme joukkueita FinnMateriaan Jyväskylään”, sanoo Janne Laine, joka toimii projektissa yhteyshenkilönä kaivosalaa koskevissa kysymyksissä.

HSEQ on toinen projektin kannalta tärkeä lyhenne. Se on analyysityökalu, jolla mitataan yritysten valmiutta kokeilla siipiensä kantavuutta. Paketin koko nimi on Health, Safety, Environment, Quality.

”Meillä on asiantuntija, joka auditoinnin perusteella arvioi yrityksen käytäntöjä ja osaamista kullakin alueella. Olemme varanneet resurssit 30 yrityksen testaamiseen. Yli puolet paikoista on jo varattu”, kertoo Aarno.

”Tällainen objektiivinen arvio antaa testattavalle kuvan siitä, mitkä ovat yrityksen vahvuudet ja mitkä kehittämistoimet ovat tarpeen. Testi antaa myös vastauksen siihen, täyttääkö yritys HSEQ:n osalta ne vaatimukset, jotka koskevat työskentelyä kaivoksissa”, täydentää Janne.

Sääntönä on, että isojen investointihankkeiden ympärille syntyy jo suunnitteluvaiheessa taloudellista aktiiviteettia kaikilla tasoilla.

Kysyimme ABC-miehiltä, mitkä hankkeet kiinnostavat heitä.

”Sodankylässä Bolideniin kiinnitetään paljon huomiota Kevitsan uutena omistajana. Sakatti Miningiin kohdistuu vahvoja odotuksia. Idässä Sukli laitettiin jäähyllä. Kemijärveen suunnitellaan biojalostustehdasta. Lännessä on Hannukainen. Energiapuolella tuulivoima on jatkuvasti esillä. Henkilökohtaisesti olen tarkasti seurannut Kaidin biodieselprojektia, suvussa kun on metsäkoneyrittäjä”, listaa Aarno Martin.

Janne Laine puhuu Lapista kaivos toiminnan työssijana tulevaisuudessa.

”Alalla on jo tänään keskeinen asema kotikunnassa Sodankylässä, jossa Kevitsa urakoitsijoinen on ratkaiseva toimija kunnan hyvinvoinnille. Tässä vaiheessa voi vain kuvitella, minkälaisen sysäyksen Sakatti Mining toteutuessaan tuo koko Lapin taloudelle. Agnico Eagle tuo jo nykyisellään merkittävää vaurautta Kittilään ja talous nousee samassa tahdissa kuin kullon hinta maailmanmarkkinoilla”. ▲

Palsatechille malminetsintäkeskus Kemiin



"Palsatech on siirtänyt toimintansa Kemiin", kertoo Mika Alasuutari.

Malminetsintäpalveluja tarjoava Palsatech Oy aloitti toimintansa vuoden 2014 alussa pääpaikkanaan Rovaniemi, yrityksen tutkimustilojen sijaitessa Kolarissa. Kolarin yritys myös on varastoinut asiakkaitensa kairanäytteet.

Nyt toimitusjohtaja **Mika Alasuutari** haave on toteutumassa. Palsatech on perustanut malminetsinnän palvelukeskuksen Kemin Veitsiluotoon, jonne yhtiön toiminta kenttähenkilöstöä lukuun ottamatta siirtyy. Rovaniemellä yhtiöllä ei enää ole toimintaa, ja Kolarin yksikkö suljetaan, kun käynnissä oleva varaston siirto Kemiin on viety loppuun.

"Palvelukeskuksen toiminnan kannalta sijainti Kemissä on ihanteellinen. Kun kaupunki vielä osoitti toiminnallaan, että meidät haluttiin sinne ja Digipolis kätilönä järjesti meille paikan vuokralaisena Stora Enson tehdasalueella, niin valinta ei tuottanut vaikeuksia. Arvokkaana lisäbonuksena on vielä se, että tehdasalue on 24/7 vartioitu", kertoo Mika.

Mika Alasuutari mukaan kairausydyntien ja -jauhojen varastointi koetaan usein ongelmalliseksi, sillä se aiheuttaa ylimääräisiä investointeja.

"Uudessa keskuksessa meillä on yli 5 000 lavan varastokapasiteetti sen lisäksi, että siellä on tarkoituksenmukaiset käsittelytilat. Voimme tarjota asiakkaallemme näytteiden pitkäaikaisen varastoinnin lisäksi laajaa palvelupakettia. Tarjomme geoteknistä avustusta, tutkimusta, mittausta ja geologista raportointia. Meillä on myös sahauspalvelu, jolloin voidaan suorittaa erilaisia petrofysikaalisia mittauksia ja saada selville lujuus ja tiheys", latelee Mika.

Analysointipalveluiden osalta Palsatechin yhteistyökumppanina on Kempeleellä toimiva Actlabs.

Mika Alasuutari mukaan seuraava kehitysvaihe yrityksen toiminnassa on digitalisointipaketin kehittäminen.

"Tavoitteena on kerätä kivistä eri tavoin, kuten valokuvaamalla ja käyttämällä geologista silmää, kaikki saatavissa oleva data ja saattaa se tiedostomuotoon. Kivinäytteiden merkitys vähenee, kun kaikki tiedot kasataan datapakettiin. Kun esiintymä siirtyy uudelle yrittäjälle, tämän ei enää tarvitse mennä kiveen uudestaan loggaamaan kaikkea vielä kerran. Riittää kun avaa datapaketin. Tämä on tulevaisuutta", sanoo Mika Alasuutari. ▀

FLOWROX

Proven Performance

Prosessia tehostavat tuote- ja palveluratkaisut vaativiin olosuhteisiin lähes 40 vuoden kokemuksella. Vaivaton asentaa, kestää käytössä, helppo huoltaa.

Tuotteet

- Letkuventtiilit
- Levyluistiventtiilit
- Saostumavahdit
- Varaosat ja huollot
- Letkupumput
- Epäkeskoruuvipumput
- Pulsaatiovaimentimet

Alhaiset käyttökustannukset!



*Flowrox -
tehty kestämään
haastavissa olosuhteissa*



Flowrox Oy
Marssitie 1
53101 Lappeenranta
p. 020 111 3311

Flowrox Kouvola
Asentajankuja 1
46810 Ummeljoki
p. 020 787 1570

www.flowrox.com
info@flowrox.com



Björkdalin kaivos panostaa tulevaisuuteen



Per Jannert,
Lisa de Vahl
ja Åsa Corin.

Björkdalin kaivos aloitti avolouhoksena vuonna 1988 ja on siitä lähtien eri omistajien ohjauksessa kokenut niin hyviä kuin huonompiakin aikoja. Toiminta oli vuosituhaten vaihteessa parin vuoden ajan pysähdyksissä parempia hintoja odotellessa. Vuonna 2014 omistajaksi tuli australialainen Mandalay Resources ja nyt Björkdalenissa on suunta ylöspäin.

Björkdalsgruvan AB

Louhinta:

sekä avo- että maanalais-
ta yhteensä 1,3 milj. t
malmia vuodessa

Kullantuotanto:

noin 1359 kg/vuosi

Omaa väkeä:

170, urakoitsijoita noin 65

Sijainti:

Kågessa, 40 km Skellefte-
åsta länteen

Omistaja:

Mandalay Resources

”Meillä on aikaisemminkin ollut ulkomaisia omistajia, mutta nyt meillä on omistaja, joka on todella kiinnostunut hyödyntämään kaivoksen tarjoamat mahdollisuudet. Mandalaylla on en-tuudestaan kaksi muuta kaivosta, toinen Australiassa, toinen Chilen etelä-osassa. Yhtiö tietää missä tekniikassa ja markkinoilla mennään”, kertoo **Per Jannert**, Björkdalin kaivospäällikkö ottaessaan meidät vastaan **Lisa de Vahlin** ja **Åsa Corinin** kanssa.

Per kertoo, että samanaikaisesti, kun Mandalay on panostanut kasvavaan malminetsintään kaivoksen lähialueilla, on omistajanvaihdos tuonut mukanaan myös uutta teknologiaa.

”Rikastuksessa olemme ottaneet laserin apuun. Laserlukija erottelee pois sen aineen, jossa ei ole kultaa. Siten rikastukseen menevän materiaalin kulta-pitoisuus kasvaa. Olemme kesällä niin ikään ottaneet käyttöön uuden analyysilaboratorion, joka palvelee sekä avolouhosta että maanalaisista kaivosta. Voimme nyt analysoida näytteet paikan päällä ja vastaukset saamme lähes saman tien. Tuotanto tulee joustavam-maksi päätöksenteon nopeutuessa”, Per toteaa.

Perillä on vankka kokemus kulta-kaivoksista. Hän on ollut Pahtavaaran paikallispäällikkönä ja mukana kehittämässä Laiva-kaivoksen toimintaa Raahessa. Työskennellytään monta vuotta Suomessa on Perin suomen kielen taito erinomainen.

Åsa Corin on Björkdalin maanalaisen kaivoksen geologian tuotantopäällikkö ja syntyjään suomalainen. Hän opiskeli geologiaa Åbo Akademiassa. Perin tavoin myös hän on työskennellyt Pahtavaarassa, mutta lisäksi muualla maailmassa, mm. Australiassa, jossa hän työskenteli maailman johtavan tinantuottajan Metals X Limitedin kulta-divisioonan palveluksessa. Kysyimme Åsalta, minkälaisia eroja on Australian ja Pohjolan kaivostoiminnan välillä.

”Geologia, tai sanoisiko kivet ovat samanlaisia missä tahansa maailmal-la liikkeukaan, mutta ihmiset ovat erilaisia”, Åsa aloittaa filosofisesti ja huomauttaa, että Pohjolassa kaivosteo-llisuus toimii aivan erilaisessa ympä-ristössä kuin Australiassa.

”Australia on suuri maa, jossa iso osa kaivoksista sijaitsee huomattavan kaukana sivilisaatiosta. Kaivos, jossa minä työskentelin, sijaitsee Australian länsiosassa. Lähimpään kaupunkiin oli

matkaa 800 kilometriä. Valtavat väli-matkat ovat syynä siihen, että Australiassa turvallisuus menee kaiken muun edelle. Kaivosten turvallisuus ja varma toiminta ovat tärkeitä myös täällä maailmaa, mutta täällä ei kokoonnu-ta päivittäin keskustelemaan turvalli-suuskysymyksistä. Suuret etäisyydet vaikuttavat myös muuhun toimintaan. Kunnossapito ja kuljetukset vaativat aivan oman logistiikkansa. Henkilös-töltä taas vaaditaan erinomaista sopeu-tumiskykyä”, Åsa toteaa.

Teknologiasta puhuttaessa Åsa vetää kotiin päin.

”Meillä Pohjoismaissa käytetty tek-nologia on mielestäni modernimpaa kuin Australiassa käytetty”.

Lisa de Vahlilla on puolestaan vielä tuoreessa muistissa kolmen kuukau-den jakso kaivosinsinöörinä Mandala-layn kaivoksella Chilessä.

”Se oli hieno kokemus. Sääli, että ko-tiinlähden aika oli juuri silloin, kun olin alkanut päästä toimintaan sisään, ja olin jo alkanut vähän ymmärtää espanjan kieltä. Englannin kielellä kyllä pärjäsi, mutta itse kaivoksella espanja dominoi. Opettavaiset kolme kuukautta. Sama prosessi, mutta hyvin erilainen”, Lisa kommentoi aikaansa Chilessä. ▀



Euro Mine Expon
messupaikka.



Björn Olsson esittelee kulutusterästen testauskonetta.



Ovakon markkinointihenkilöstöä messuilla, vasemmalta: Anne Eriksson, Marit Lindell ja Erika Svärd.

WR-Steel® vahvistaa Ovakon asemia kaivoksissa



Ovako kehitti ensimmäiset booriteräksensä jo 1960-luvulla ja yhtiö on edelleen raskaalle ajoneuvoteollisuudelle kehitettyjen kulutusta kestävien rakenneterästen kärkivalmistaja.

Euro Mine Exossa Björn Olsson on Ovakon asiantuntija kaivos- ja laiteosastoille kehitetyissä teräksissä.

Messujen innovaatiofoorumissa hän esitteli Ovakon WR-Steel®-teräksiä, joita erinomaisen kulutuskestävyytensä ansiosta käytetään murskaimissa, seuloissa, jauhintangoissa, jauhinkuulissa ja muissa korkeaa kulutuskestävyyttä vaativissa laitteistoissa.

”Näillä messuilla keskitytään täysin kaivostoimintaan ja meillä se tarkoittaa kulutusteräksiä”, Björn toteaa esitellessään meille konetta, jolla terästä testataan.

Ovako toi kaksi vuotta sitten markkinoille uuden WR-Steel®-tuoteperheen, joka Björnin mukaan sai positiivisen vastaanoton yhteistyökumppaneilta ja loppukäyttäjiltä.

”Toimitamme WR-Steel®-teräksiä kuumavalssattuina pyörö- tai lattateräksinä erikoisprofiileina yhteistyökumppaneittemme käyttötarkoitusten mukaan. Lämpökäsittelyn jälkeen he valmistavat teräksestä kulutustarvikkeita ja -osia erilaisiin kaivoslaitteisiin ja työkoneluihin”.

Kulutusteräksissä ovat Olofsfors Bruk ja Borox Ovakon tärkeimpiä yhteistyökumppaneita ja asiakkaita.

”He puolestaan tekevät yhteistyötä kaivosten ja murskaus- ja seulontalaitteiden valmistajien sekä näiden kunnossapitoon keskittyvien yritysten kanssa. Meidän tehtävämme on toimittaa heille terästä. Ketju toimii hyvin. Täällä messuilla me saamme suoraa palautetta loppuasiakkailta, mikä on hyvin tärkeää konseptin edelleen kehittämiseksi”.

Ovako testaa WR-Steel®-teräksiä uudessa, tarkoitukseen valmistetussa

koneessa, joka on messuilla mukana.

”Laite muistuttaa pientä myllyä. Kun kone on ladattu graniitin kappaleilla ja terästen koepaloilla, sitä ajetaan useita satoja tunteja. Sen jälkeen nähdään, mikä teräs on kestänyt myllytyksen parhaiten. Olemme testanneet myllyssä useimpia markkinoilla olevista teräksistä. Tähän asti meidän teräksemme ovat pärjänneet kilpailussa hyvin ja aiomme pärjätä jatkossakin”, Björn Olson toteaa. ▴



”Näyttää siltä, että oltaisiin menossa vähän ylöspäin, töitä on kohtalaisesti sekä Suomessa että Ruotsissa. Me olemme varautuneet nousuun investoimalla yhteen uuteen maanalaisen koneeseen lisää. Meillä on nyt niitä kolme ja kaikki ovat töissä”, kertoo Oy KATI Ab:n liiketoimintajohtaja Matti Rautakoski enkelensä seurassa, oikealta: Noora Hihnala (Quality and Environment), Saana Männistö (Administration Coordinator) ja Stephanie Klatt (Research and Marketing).

Kairausurakoitsijoiden varustaja

Terra-Teamin ständillä yrityksen myyntipäällikkö **Jani Ihanainen** tekee pitkää päivää.

Ständikaveriksi lupautunut päämiehen edustaja on lentolakon takia juutunut Tukholmaan eikä miehestä ole vielä iltapäivän puoliväliin mennessä tehty mitään havaintoja Skellefteå:ssa.

”Ei tässä muu auta kuin pitää asemat. Kyllä hän joskus ilmaantuu”, toteaa Jani käydessämme kysymässä, mikä on tuonut espoolaisen Terra-Teamin Euro Mine Expoon.

”Me käymme siellä, missä asiakkaammekin. Skellefteån messut ovat FinnMaterialin ja FEMin rinnalla vakiinnuttaneet asemansa yhtenä kohtaamispaikkana. Suurin osa asiakkaistamme on täällä paikan päällä, joko näytteliasettajina tai messuvieraina”.

Terra-Team Oy tunnetaan kairaus-

urakoitsijoiden hovi-hankkijana.

”Pyrimme palvelemaan urakoitsijoita kokonaisvaltaisesti. Pystymme toimittamaan heille lähes kaiken, mitä kairauksessa tarvitaan. Meillä on sekä omaa valmistusta että maahantuontia.

Valmistamme tehtaallamme Espoon Juvanmalmilla esim. maanpäällisessä kairauksessa tarvittavia maaputkia ja kulutusosia kuten murtorenkaita ja murtorengaspesiä”, kertoo Jani.

Janin mukaan malminetsinnän viime vuosien hiljaiselo on vaikuttanut myös yhtiön omaan tuotantoon. Syväkairaus on kuitenkin vain yksi Terra-Teamin kolmesta tukijalasta. Kaksi muuta ovat maaperätutkimuskalusto sekä timant-



”Terra-Team on siellä, missä asiakkaatkin”, sanoo myyntipäällikkö Jani Ihanainen.

tisahauksessa ja timanttikorauksessa käytettävät työkalut ja tarvikkeet rakennusteollisuudelle.

”Rakennustyömailla on jo pidemmän ajan ollut suhteellisen vilkasta. Varsinkin Helsingin seudulla tahti tuntuu vain kiihtyvän”, toteaa Jani. ▀



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



Kallioliujituksen ammattilainen

Kaivos- ja kalliorakentamiseen

Kallioliujitustuotteita • Tunnelitilojen eristysrakenteet • Kallioverkot

Rakennusteollisuuteen

Kierretangot • Vetotankojärjestelmiä • Peruspultteja
Järempiä 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

FinnMATERIA

Jyväskylän Paviljonki
23.–24.11.2016

JO 6. KERTA!

KOKO KLUSTERIN SUURTAPAHTUMA! MALMISTA METALLIKSI EKOSYSTEEMI.

Vuoden johtava kaivosteollisuuden, metallinjalostuksen, kiviainesteollisuuden ja maarakentamisen erikoismessu tarjoaa uusimman tiedon, tekniikan ja innovaatiot.

VARAA PAIKKASI NÄYTEILLEASETTAJANA JA PYSY EDELLÄKÄVIJÖIDEN JOUKOSSA!

KONEET,
LAITTEET,
LAITOKSET,
RAKENTAMINEN

PALVELUT JA
KUNNOSSA-
PITO

KOULUTUS JA
TUTKIMUS
LAIT JA
VIRANOMAISET

KESTÄVÄ
KEHITYS
IMAGO

MALMINETSINTÄ

KAIVOSTOIMINTA

RIKASTUSTOIMINTA

METALLINVALMISTUS

KIERRÄTYS

**HELPOSTI MESSUILLE -
TUTUSTUMISTARJOUS!**



Haluamme tarjota nyt kaikille uusille näytteilleasettajille helpon ja edullisen tavan tulla mukaan marraskuun FinnMateria -messuille. Valittavanasi on joko 9m²:n tai 12m²:n valmisosastopaikka yhteisalueella hallissa C. **Kysy lisätietoja myynnistämme!**

YHTEISTYÖSSÄ:



POHTO

materia

LISÄTIETOA JA NÄYTELYPAIKKOJEN MYYNTI:

Myyntipäällikkö Tanja Hurttia
Puh. (014) 334 0026
tanja.hurttia@jklmessut.fi

Myyntipäällikkö Harri Mäkinen
Puh. (014) 334 0053
harri.makinen@jklmessut.fi



www.finnmateria.fi

Jyväskylän Messut Oy | PL 127, 40101 Jyväskylä
puh. (014) 334 0000 | info@jklmessut.fi

JYVÄSKYLÄN
MESSUT

Scanmet-konferensen, nu den femte i ordningen, gick av stapeln 13–15 juni 2016. Konferensen, som arrangeras i Luleå vart fjärde år, har traditionellt från hela världen lockat deltagare som arbetar med forskning och utveckling av järn- och stålframställningens basprocesser.



Göran Carlsson,
Swerea AB:s VD
och koncernchef.

Scanmet V – alla vägar ledde till Luleå

Detta år var inget undantag: Omkring 320 personer hade anmält sig och de flesta skulle anlända under helgen, då det egentliga programmet inleddes på måndag morgon den 13 juni. Konferensens start fick dock en kalldusch då piloterna på SAS som under veckan varslat om strejk beslöt inleda strejken på söndagen; nästan alla SAS-flyg inhiberades och strejken fortsatte under början av veckan. En stor mängd av Scanmets deltagare blev därför strandsatta på vägen – många i Stockholm eller i Köpenhamn. Detta gällde främst delegater från avlägsna länder, såsom USA eller Kina, som startat sin resa innan strejken inletts. Naturligtvis var situationen nästan lika problematisk för deltagare från Europa samt de södra delarna av Norden. När det blev klart att strejken inte skulle avblåsas fattade arrangörerna ett snabbt beslut om att ordna en busstransport från Stockholm till Luleå. Följaktligen startade en buss med ca 50 personer från Arlanda kl. 18 på söndag-

skvällen och bussen anlade till Luleå på måndag morgon med en grupp som fått en gratis sightseeing genom Sverige en sommarnatt. Andra delegater sökte sig med alternativa flyg eller med hyrbil upp mot norr, genom Sverige eller via Finland. Slutresultatet var att ca 250 personer ändå deltog i konferensen, så bortfallet var inte betydande.

Konferensen höll som vanligt hög standard med en stor mängd intressanta presentationer av deltagare från hela världen, inklusive Australien, USA, Indien och Kina. I år var kongressen förlagd till Kulturens hus i centrala Luleå i motsats till tidigare år då den arrangerats på Nordkalotten nära Luleås flygfält. Ändringen visade sig vara lyckad trots att deltagarna nu bodde på olika hotell i Luleå. Platsen är central och modern och huset har tillräcklig kapacitet, arrangemangen var utmärkta, föreläsningssalarna var ändamålsenliga och tekniken och det tekniska stödet fungerade perfekt.

Förmiddagens program på måndag bestod av plenarföredrag om det bekymmersamma världsläget inom stålindustrin, men även med inslag om materialinnovationer vid Ikea samt användning av återvunna polymerer i stålindustrin. Under de tre dagarna fick deltagarna höra presentationer om nya rön inom stålframställning, från agglomerering och koksframställning till gjutning och även sessioner om specifika problem, såsom inklusioner. Områden med flest (4–5) sessioner var masugnsteknologi, återvinning samt gjutning och stelning. Integrerat med Scanmet hölls även det internationella processintegrationsforumet, nu för andra gången, som utgjordes av fyra sessioner där systemanalys, användning av biomassa samt nya processer kan nämnas som exempel på teman.

På måndag kväll serverades en superb konferensmiddag på Kulturens hus och på tisdag efter presentationerna hölls det traditionsenliga besöket på Mefos, där delegaterna i grupper om ca 10 personer fick guidning genom faciliteterna och kunde bekanta sig med forskningsapparaturen och pilotanläggningarna, inklusive den nya imponerande fluidbädden.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Scanmet än en gång levde upp till sitt rykte som en intressant och viktig konferens samt som samlingspunkt för representanter för industri, universitet och forskningscentrum där den senaste utvecklingen inom stålframställningens basprocesser diskuteras. Vi som deltog tackar arrangörerna och ser redan fram mot Scanmet VI år 2020. ▀

Eva Sundin, VD för Swerea MEFOS.



Keynote speaker J P Birat, IF Steelman.





Nordic know-how

Since 1893



FORCIT
EXPLOSIVES

FORCIT.FI



GRM-services Oy Ltd

GEOPHYSICAL AND ROCK MECHANICAL SERVICES

Vähennä
riskejä kattavalla
3D-mallinnuksella!

Urakointi- ja konsultaatiopalveluita ammattitaidolla, kustannustehokkaasti ja ympäristöä kunnioittaen malminetsinnän, geotekniikan ja ympäristötutkimusten tarpeisiin.



GEOFYSIIKAN MAANPINTA- JA REIKÄMITTAUKSET

- Maapeitteen ensimetristä yli kilometrin syvyyteen.
- EM, 3D/2D IP, painovoima, magneettinen, lataus-potentiaali, seisminen, vastusluotaus, maatutka, reikäkuvaukset ja fysikaaliset ominaisuudet in-situ.



KALLIOMEKANIIKAN ASENNUKSET JA MITTAUKSET

Monitorointi

- Reaaliaikaiset mittausjärjestelmät - niin maan päällä kuin alla.

Jännitystilamittaukset

- Hydraulinen murtaminen reikiin pinnalta ja maan alta satojen metrien syvyyteen.
- Irtikairaus-menetelmä tunneleista ja maan alta.



Lento-, maanpinta ja reikägeofysikaalisen datan prosessointi, mallinnus ja tulkinta.
Historiallisen aineiston uudelleen käsittely.

www.grm-services.fi | Antti Kivinen: 040-5394224 | info@grm-services.fi

Flowrox lenkinä yrittäjäsuvun tarinassa

Kävimme Lappeenrannassa tutustumassa venttiili- ja pumppuvalmistaja Flowroxin, joka edustaa kolmatta sukupolvea Vartiaisen perheen yritystoiminnassa. **Timo Vartiainen**, Flowroxin hallituksen puheenjohtaja ja perhedynastian päämies, **Jukka Koskela**, Flowroxin toimitusjohtaja ja tiedotuspäällikkö **Inka Tuononen** pitivät huolen siitä, että meillä oli mielenkiintoisen aamupäivän antina kotiin viemisinä perheyhtymisen koko 56 vuoden tarina. Kertomisen arvoinen tarina todella onkin. Kaikki alkoi siitä, kun Nuutti Vartiainen Tyyne-vaimonsa kanssa perusti kaivosteollisuutta palvelevan suunnittelutoimiston Lahteen vuonna 1960. Nykyään hänen jälkeläisensä johtavat pääomasijoitusyhtiönsä Capillaryn kautta Flowroxia ja ovat mukana viidessä Startup-yrityksessä. Olemme ryhmitelleet Lappeenrannassa kuulemamme eripituisiin kertomuksiin luettavuuden helpottamiseksi. Flowroxin osuus on suurimmalta osalta Jukka Koskelan kertomaa, kun taas Timo Vartiainen on lähteenämme kaikessa muussa.

Vuodet 1977–2009

Parista miljoonasta kahteensataan kolmessakymmenessä vuodessa

Laroxin 32 vuoden menestystarina alkoi vuonna 1977, kun **Nuutti Vartiainen** perheineen muutti Lappeenrantaan ja perusti Laroxin, jonka liikeideana oli valmistaa laitteita kaivosteollisuuden neste- ja kiintoaineenerotukseen.

Lisenssi ukrainalaisesta painesuodatinteknologiasta ja Roxonilta perityt asiakaskontaktit maailmalla antoivat yritykselle lentävän lähdön. Jo ensimmäisenä vuonna liikevaihto oli 13 miljoonaa markkaa (2 M€) ja kolmessa vuodessa se kaksinkertaistui. Suodattimien lisäksi valmistusohjelmaan tulivat letkuventtiili-



Flowroxin toimitusjohtaja Jukka Koskela (vas.) on vanha laroxilainen. Oikealla Timo Vartiainen.

Vuodet 1960–1977

Murskaussuunnittelusta tuli Roxon

Nuutti Vartiainen, helsinkiläinen koneteknikko, oli nuorena kiertänyt maailmaa ja oli ison maanrakennusurakoitsijan työpäällikkönä nähnyt alaa sisältäpäin, kun hän yhdessä vaimonsa kanssa perusti alan suunnittelutoimiston Lahteen. Suunnittelun kohteena olivat murskaimet ja seulantalaitteet. Yhtenä asiakkaana oli Outokumpu, joka kehotti Nuuttia laajentamaan toimintaa laitteiden valmistukseen. Tuotanto lähti käyntiin Hollolan Salpakankaalla nimellä Murskauskone. Asiakaskunta kasvoi ulkomaille asti. Yrityksen uudeksi nimeksi tuli Roxon, kun Murskauskone-nimi ei vientimarkkinoille oikein istunut. Yrityksen reipas kasvu kiinnosti alan toimijoita. 1970-luvun puolivälissä Partek ja Kone tulivat omistajiksi mukaan pienillä osuuksilla ja 1977 Kone lunasti Roxonin kokonaan itselleen. Roxonin liikevaihto oli silloin noin 20 miljoonaa euroa ja työntekijöitä oli viitisensataa. Myydessään Roxonin Nuutti sai välirahana Lappeenrannan Konepajan, jonka Roxon oli ostanut muutamaa vuotta aikaisemmin. ▀

lit sekä luokittimet.

”Saimme arvokasta tukea Rautaruukin ja Outokummun kaivosinsinööreiltä. Siihen aikaan sai apua, kun kysyi heiltä, jotka asioista tiesivät”, totesi Nuutti Vartiainen Vuoriteollisuus-lehden haastattelussa vuonna 1997.

Nuutti jätti vuonna 1990 yrityksen johtamisen poikansa **Timon** käsiin. Laroxin liikevaihto oli silloin vähän päälle 20 M€ ja Timon johdolla se vielä kymmenkertaistui siitä, ennen kuin perhe päätti myydä yhtiön Outotecille vuonna 2009. Siinä vaiheessa Larox työllisti maailman-

laajuisesti lähes 600 ihmistä.

Kauppan yhteydessä vuonna 1993 omaksi liiketoiminnaksi eriytetty venttiilien ja pumppujen valmistus jäi Vartiaisen perheelle. Perhe lunasti tämän Larox Flowsys -nimellä kulkevan yrityksen kokonaan itselleen. Tästä tuli Flowroxin alku.

Timo muistaa lieväällä haikeudella perheen Larox-aikoja:

”Olivathan ne upeita aikoja vaikka, kuten kaikessa yritystoiminnassa, välillä oli isojakin vaikeuksia. Hyvin se vaihe kuitenkin vietiin loppuun”.

Nyt Flowrox on Vartiaisen suvun liike-toiminnan keskipisteinä.

”Teemme siitä nyt vastaavanlaisen tarinan, mutta ehkä vähän maltillisempaan tahtiin”. ▀

Flowrox valmiina nousuun

Jukka Koskela on toiminut Flowroxin toimitusjohtajana runsaan vuoden. Hän määrittelee itsensä pitkän linjan laroxilaiseksi: ”Aloitin Laroxilla vuonna 1987 suodatinkehityspuolella. Sen jälkeen toimin eri tehtävissä sekä myynnissä että tehtaalla. Teknilliseksi johtajaksi tulin vuonna 2006 ja yrityskaupan myötä minusta tuli outoteciläinen. Ala ja asiakaskunta ovat pysyneet hyvin samanlaisina, mutta tuotteet ja työtehtävät ovat erilaiset”.

Kierros on suonut Jukalle oivan mahdollisuuden verrata, minkälaisia eroja on työilmapiirissä pörssiyrityksen ja perheyrittäjien välillä.

”Voi sanoa, että perheyrittäjien toiminta tuntuu konkreettisemmalta. Siinä on enemmän tekemisen tuntua”.

Tämän intron jälkeen Jukka siirtyy analysoimaan mahdollisuuksiaan viedä Flowrox hallittuun nousukiitoon. Helppo tehtävä se ei ole. Flowroxin strategiaan on liiketoiminnan tavoitteeksi kirjattu, että Flowrox vuonna 2020 on 100 miljoonan euron virtaus-säätö- & prosessiautomaatioyhtiö.

”Kyllä meillä on siihen edellytykset. Meidän on vaan pärjättävä. Meillä on yli satatuhatta referenssiä ympäri maailmaa ja asiakkaat luottavat meidän ratkaisuihimme. Sen pohjalta on hyvä rakentaa tulevaisuutta”.

Flowroxin tuotteet – pumput ja venttiilit – on suunniteltu toimimaan kulut-

tavissa ja syövyttävissä olosuhteissa. Erityisesti kaivos- ja mineraaliteollisuudessa sekä energia- ja ympäristöteollisuudessa on kohteita, joissa Flowroxin tuotteilla ja osaamisella on käyttöä.

Larox valmisti ensimmäiset letkuventtiilit jo ensimmäisenä toimintavuonnaan 1977. Tuotekehityksen myötä niistä on syntynyt kokonainen tuotepihe, joka takaa Flowroxille etulyöntiaseman moneen kilpailijaan nähden.

”Pumppupuolella olemme kehittäneet vastaavanlaisen konseptin, jonka ainutlaatuisen teknologian ansiosta voimme tarjota asiakkaillemme säästöjä pitempien käyttöaikojen ja pidempien huoltovälien kautta ilman, että tehokkuudesta tingitään”.

Flowroxin pumput on tarkoitettu kovaan käyttöön. Jukan mukaan erillainen toimintakonsepti takaa sen, että Flowroxin lietepumppujen käyttöalue ylettyy aina siihen saakka, kun lietteen kiintoaineprosentti lähenee 80 %, kun 50–60 % on jo liikaa monelle pumpulle.

Teknikum erikoiskummeineen on Flowroxin tärkeä yhteistyökumppani.

Hydrauliikassa Hydoring on tärkeä partneri, pneumatikassa Festo ja säätimissä Metso.

Flowroxin venttiilejä ja pumppuja käytetään monen ison laitevalmistajan koneissa ja laitteissa.

”Siitä on meille erinomainen tuki markkinoinnissa. Se avaa myös isoja jälkimarkkinoita”, kommentoi Jukka Koskela.

Tällä hetkellä yritys satsaa vahvasti uuteen teknologiaan, jossa älylaitteiden avulla pystytään etäältä esimerkiksi puhelimen avulla seuraamaan ja ohjamaan virtauslaitteiden toimintaa.

”Tekes on rahoittajana tukenut meidän kehitystyötämme näiden Flowrox Smart Solutions -laitteistojen osalta. Sillä alueella kehittämämme Flowrox Malibu Platform on tärkeä kehitysaskel. Samalla kun se toimii valvon-

Flowrox Oy

- Liikevaihto 32,7 Me (2015)
- Liikevoitto 2,7 M€
- Viennin osuus 80 %
- Työntekijöitä: 130, joista 80 Suomessa
- Tytäryhtiöitä USA:ssa, Etelä-Afrikassa, Australiassa, Venäjällä ja Kiinassa
- 200 edustajaa 50 maassa
- Omistaja Capillary Oy
- Flowrox on toiminut nykyisellä nimellään vuodesta 2011. Yritys perustettiin Larox Flowsys -nimisenä Laroxin tytäryhtiöksi vuonna 1993

tauksikkonä ja kerää dataa eri puolilta prosessia, se antaa huollolle ohjausimpulsseja. Koko tämä uuden sukupolven laitesarja saa ensi esittelynsä syksyllä Las Vegasissa.”

Kaivokset ovat Flowroxin tärkein asiakasryhmä.

”Viime vuonna meidän suurin kaupamme oli 83 isoa venttiiliä Namibiasa sijaitsevaan kaivokseen. Venäjällä taas jatkuu kultakaivosten edelleen kehittäminen. Kotimaassa olemme olleet mukana Agnico Eaglen sulfaattiveden poistossa ja Siilinjärven pastalaitokseen olemme toimittaneet letkuventtiilejä”, kertoo Jukka.

Lannoiteteollisuudesta on kasvamassa alalle tulevaisuuden markkinat:

”Marokko on Venäjän ohella maailman johtavia lannoite- ja fosforihappotuottajia. Marokkolaiset ovat ilmoittaneet mittavasta investointiohjelmasta, joka saattaa nousta 10 miljardiin dollariin.

”Alkuvuosi on ollut vähän nihkeä, mutta loppuvuosi on lupauksia herättävä. Meillä on kolmisenkymmentä isoa projektia aktiivisessa seurannassa. Suunnitelmat ovat valmiina, mutta päätökset vielä puuttuvat. Eiköhän joku niistä toteudu vielä tämän vuoden aikana”, uskoo Jukka Koskela. ▀



Flowrox-letkuventtiiliä testauksessa.

Kilpailutettuja nimiä

”Roxon, Larox, Flowrox – aina välillä joku kysyy, mistä nimet on revitty. Roxonin keksijä oli isän ystävä **Teuvo Grönfors**. Kun Lappeenrannassa aloittelevalle yritykselle piti löytää nimi, isä järjesti kavereilleen kilpailun luvaten voittajalle viidentuhannen markan palkinnon. Tuloksena oli monta Larox-ehdotusta, joten voittajia oli useampia.

Minä otin isän idean uusiokäyttöön sillä erotuksella, että palkinto tällä kerralla oli 5000 euroa. Nimi Flowrox on kyllä sen arvoisen”, toteaa Timo Vartiainen.

Elämäntapana yrittäminen



Timo Vartiainen isä **Nuutti** perusti yhdessä vaimonsa kanssa suunnittelutoimiston Lahteen vuonna 1960. Kun Kone vuonna 1977 osti Roxonin, Vartiaiset muuttivat Lappeenrantaan seuraavaan yritysprojektiin. Nuutti ja Timon johdolla Laroxista kehittyi varteenotettava tekijä maailmanmarkkinoilla. Hyödyn siitä perhe korjasi myymällä yrityksen Outotecille vuonna 2009. Kaupassa Flowsys eli pumput ja venttiilit jäivät Vartiainen bisneksiksi ja tänään Flowrox on perheen, tai tarkemmin sanottuna sen sijoitusyhtiön Capillaryn, lippulaiva.

Aina 1980-luvulta lähtien Timo ja hänen siskonsa **Katariina Aaltonen** ovat olleet mukana perheen yritystoiminnassa. Kolmas sisaruksista, Karoliina Kupias, on tehnyt omaa uraa taiteilijana. Timo astui vuonna 1990 isänsä toimitusjohtaja-saappaisiin ja seurasi myöhemmin häntä yrityksen hallituksen puheenjohtajana. Tänäpäin Timo on sekä Flowroxin että Flowroxin omistajan Capillaryn hallituksen puheenjohtaja. Capillaryn toimitusjohtajana toimii Katariina. Capillaryn omistajina ovat Timo, hänen siskonsa ja kahdeksan heidän jälkeläistään.

Utelimme Timolta, mitä kaikkea yrittäjän elämä on tarjonnut.

Oletko syntynyt yrittäjäksi?

”Ainakin minut kasvatettiin yrittäjäksi. Olin viisivuotias, kun isä ja äiti perustivat Murskaussuunnittelun, josta tuli sittemmin Roxon. Hyvin nuorena opin ymmärtämään, että leipänsä eteen on tehtävä työtä”.

Mitkä ovat varhaisimmat muistosi perheen bisneksenteosta?

”Muistan, että isä toi kotiin venäläisiä insinöörejä ja äiti teki heille voileipiä. Juomiakin oli pöydässä. Siellä he sitten keskustelivat. Se oli varmasti sitä bisneksentekoa. Malli, joka toimii tänäkin päivänä”.

Oliko äitisi mukana yrityksen toiminnassa?

”Murskauskoneen aikana hän toimi talousjohtajana, mutta Lappeenrannassa hän ei enää osallistunut”.

Miten perhe koki muuton Lappeenrantaan?

”Isä oli intoa täynnä. Äiti ei ollut ihan varma ja minä en olisi missään tapauksessa halunnut lähteä. Täällä kuitenkin ollaan eikä kaduta”.

Minkälainen paikka Lappeenranta on yrittäjälle?

”Erinomainen. Yhteistyö Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) kanssa on meille tärkeä kulmakivi, ja meidän kokoiselle yritykselle kaikki muutkin asiat pelaavat. Mieluummin on hyvä Lappeenrannassa kuin Helsingissä. Kun täällä soitan kaupunginjohtajalle, niin hän varmasti vastaa. Helsingissä se ei ehkä olisi niin yksinkertaista”.

Mihin Laroxin nopea kasvu ja menestyminen perustuivat?

”Pesämunana oli Roxonin tekemä ukrainalaisen painesuodatinteknologian lisenssisopimus. Se saatiin mukaan Lappeenrantaan. Mukana seurasi myös osaava viiden insinöörin tiimi, joka oli Salpakankaalla aloittanut tämän teknologian kehittämisen. Näillä isän työkaluilla oli laaja kokemus kaivosteollisuudesta, ja kun älyttiin keskittyä tarpeeksi kapeaan sektoriin, asiakkaita löytyi. Kasvua edesauttoi vielä se, että isän voimakas halu olla paras siinä, mihin on ryhtynyt, tarttui koko yritykseen”.

Miltä perheen yrittäjätäival on tuntunut?

”Kuten elämässä yleensä, siinä on ollut vasta- ja myötäkäymisiä ja niin tulee olemaan tulevaisuudessakin. Olemme tehneet sekä hyviä että huonoja päätöksiä, enimmäkseen kuitenkin hyviä”.

Mikä on ollut pahin paikka?

”Vuosi 1997 oli Laroxin historian paras vuosi. Teimme mummon markoissa laskettuna 300 miljoonan liikevaihdon, mutta siitä se seuraavana vuonna putosi 250 miljoonaan markkaan. Syynä oli Kaukoidän kriisi; asiakkaamme Etelä-Amerikassa eivät saaneet rikastettaan kaupaksi ja me jäimme tyystin ilman tilauksia. Vielä kesällä uskoimme selviävämme tilanteesta, mutta irtisanomisilta emme voineet välttyä. Ne olivat yrityksen ensimmäiset”.

Miltä ne toimitusjohtajasta tuntuivat?

”Oli se rankka kokemus. Sanoin kaikki henkilökohtaisesti irti. Siinä itkettiin yhdessä. Mukavaa se ei ollut. Minuun se jätti sellaiset jäljet, että päätin luopua yrityksen operatiivisesta johdosta. Keskityin hallituksen puheenjohtajan tehtäviin ja **Topi Karppasesta** tuli yrityksen toimitusjohtaja”.

Onko mieleenpainuvia onnistumisia?

”Toki. Merkittävin on vuodelta 2004, jolloin pääsimme ostamaan Outokummun suodatinliiketoiminnan. Outokumpu Technology oli 90-luvulla meidän lähin kilpailijamme. He hamusivat meidän painesuodatintekniikkaamme

Nuori asentaja kielikylyssä

Timo muistelee innostuneesti, miten hän nuorena koulupoikana oli kesätöissä Murskauskoneen palveluksessa.

”Se oli hienoa aikaa. Siinä tuli tekemisiin erilaisten koneiden kanssa. Jossain vaiheessa pääsin kokeilemaan ison kauhakuormaajan ajamista. Se oli pienelle miehelle vaikuttava kokemus”.

Kesätyöläisenä Timo koki myös ensimmäisen ulkomaankeikkansa. Siinä pojan kielitaidot joutuivat koetukselle.

”Olimme Tukholman ulkopuolella asentamassa ison murskaimen seulantalaitetta ja lounas nautittiin läheisessä Esson baarissa. Ruotsin kielen taitoni oli siihen aikaan varsin rajallinen. Ruokaa tilattaessa en keksinyt sanoa muuta kuin ”Skinka med ägg” ja sitä minä sitten urhoollisesti söin kaksi viikkoa putkeen”. ▀

ja ilmoittivat säännöllisin välein ostohaluistaan. Meitä taas kiinnosti erityisesti heidän keraaminen suodatulinjansa. Kun **Risto Virrankoski** joskus keväällä 2002 sitten soitti ja uudisti ostotarjouksen, sain Ristolle, että mitä jos me ostaisimme teidän suodatintuotintanne. Kun Ristolle selvisi, että olin tosissani, seurasivat 18 kuukauden jatkokeskustelut, jotka johtivat kaupan syntymiseen. Meiltä se oli rohkea tempu. Ostimme suurin piirtein samankokoisen liiketoiminnan kuin mitä Larox siihen aikaan oli”.

Ostitte muitakin yrityksiä 2000-luvun alussa. Miksi?

”Larox oli silloin sellainen 50 miljoonan euron liikevaihdon yhtiö ja tavoitteena oli nostaa liikevaihto 100 miljoonaan. Tiesimme kuitenkin, että markkinat yrityksen sen aikaisille tuotteille rajoittuivat noin 120 miljoonaan euroon. Yritystostojen kautta pystyimme laajentamaan markkinoita”.

Laitotte Laroxin pörssiin vuonna 1988. Oliko se oikea liike?

”Siihen ajankohtaan nähden kyllä. Saimme rahaa yrityksen kehittämiseen. 2000-luvulle tultaessa, toimiessani hallituksen puheenjohtajana, pörssi-yhtiö-status rupesi vähitellen tuntumaan rasitteelta. Tulini miettiä, että tiiviimpi kanssakäyminen asiakkaiden kanssa saattaisi antaa enemmän kuin jatkuva keskustelu analyytikkojen kanssa”.

Seuraava sukupolvi on mukana sekä Capillaryssa että Flowroxissa. Pysyykö yrittäminen suvussa tulevaisuudessakin?

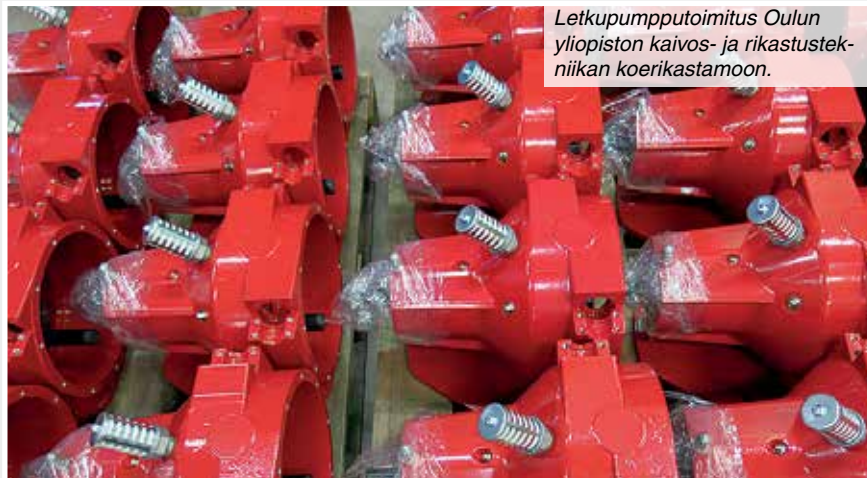
”Näin on tarkoitus. Strategiana on, että Capillary pidetään suvun yhtiönä. Olemme yhdessä siskojeni kanssa keskustelleet nuoremman sukupolven kanssa näistä kysymyksistä. Itselläni on kaksi lasta ja kummallakin siskollani kolme. Poikani **Petteri** on Flowroxin palveluksessa USA:ssa, Karoliinan kaksi poikaa ja Katariinan poika ovat niin ikään Flowroxilla töissä. Osa nuorista opiskelee vielä. Aika näyttää, ketkä innostuvat tästä elämäntavasta”.

Joko sinä olet saanut kiintiösi täyteen?

”En suinkaan. Jatkan edelleen Flowroxilla sekä noissa startup-yrityksissä. Tämän lisäksi meillä on omien lasteni kanssa toinen sijoitusyhtiö, joka hakee vähän erityyppisiä kohteita. Olemme mm. mukana netissä toimivassa Diamo-nimisessä korukaupassa”.

Miten yrittäjä näkee tämän päivän taloustilanteen?

”Tilanne alkaa ihan selvästi helpottua. Verenpaineekin on laskussa – mittasin aamulla”.



Letkupumpputoimitus Oulun yliopiston kaivos- ja rikastustekniikan koerikastamoon.

Capillary'ssa perheyhtiö näyttää voimansa

Kun Nuutti Vartiainen 1980-luvulta alkaen siirsi Larox-omistuksensa lapsilleen Timolle, Katariinalle ja Karoliinalle, perustettiin Capillary Oy hallinnoimaan perheen yhteistä sijoitustoimintaa ja varallisuutta.

Tänään yhtiön osakkeenomistajina ovat sisarusten lisäksi heidän lapsensa. Timo Vartiainen on hallituksen puheenjohtaja ja Katariina Aaltonen toimitusjohtaja.

Larox Flowsys, nytemmin Flowrox, joka vuonna 1993 erotettiin erilliseksi liiketoiminnaksi, oli sijoitusyhtiön ensimmäisenä kohteena. Kun Larox siirtyi Outotecille vuonna 2009, Capillary omisti 54 % Larox Flowsys -yrityksestä, mutta sai loppuosuuden lunastetuksi itselleen seuraavana vuonna.

Strategiansa mukaan Capillary tulee pitämään Flowroxin sataprosenttisesti omistuksessaan.

Tänään Capillaryn portfolioissa on Flowroxin lisäksi viisi yritystä, joissa Capillary on mukana osakkeenomistajana.

”Näissä yrityksissä omistusosuutemme vaihtelee vajaasta 11 %:sta 47,5:een. Pyrimme vaikuttamaan yritysten toimintaan hallitustyöskentelyn kautta. Tähän saakka ostot ovat valikoituneet enemmän tai vähemmän sattumanvaraisesti, mutta tulevaisuudessa meidän tarkoituksenamme on satsata sellaisiin startup-yrityksiin, jotka jollakin tavalla tukevat Flowroxin toimintaa”.

Nykyisestä portfolioista löytyy jo kaksi tämän kriteerin täyttävää yritystä. Joensuulainen *Process Genius* on kehittänyt työkalun, jossa yrityksen prosessi

esitellään havainnollisten 3D-mallien avulla. Flowrox on ottanut systeemin käyttöön.

Kuopiolainen *Rocscrole* on vuorostaan kehittänyt mittalaitteen, jonka avulla pystytään näkemään putkiston sisälle eli tarkkailemaan materiaalin kertymää seinämiin. Tästä on kehitetty sovellus Flowroxin tuotteille.

Toisessa kuopiolaisessa yrityksessä, *Savroc Oy*:ssä, Timo Vartiainen toimii hallituksen puheenjohtajana. Timo poistaa kromipinnoitusteknologiaan erikoistuneelle Savrocille valoisaa tulevaisuutta.

”Savrocin kehittämä pinnoitusteknologia on sekä ympäristöystävällisempi että kustannuksiltaan edullisempi kuin perinteiset menetelmät”.

Aurelia Turbines on syntynyt spin-offina LUTin tutkimustyöstä. Sen erikoisuutena on suurnopeustekniikkaan perustuva uudentyyppinen kaksivaiheinen kaasuturbiini, jonka hyötysuhde omassa kokoluokassaan (450 kW) on erinomainen.

Portfolioissa *CWP, Coloured Wood Products*, poikkeaa melkoisesti muista yrityksistä.

”Se oli meidän ensimmäinen ostoksemme, jollei Flowroxia lasketa. Olemme olleet siinä mukana jo kymmenisen vuotta. Läpivärjätty puu on melko kaukana meidän muusta bisneksistämme, mutta hyvin yhtiö on markkinansa löytänyt. Sen materiaaleja käytetään huonekaluissa, väliovissa, lattiapinnoissa ja ylipäänsä sisustuksessa. Mielenkiintoinen erikoistuote on asetukin aihiot. Kalustevalmistajien ohella Sako on CWP:n asiakkaana”.

Yliopisto kehitysosastona

Timo Vartiainen nostaa esille Lappeenrannan teknillisen yliopiston Flowroxin elintärkeänä yhteistyökumppanina. Yhteistyö alkoi Laroxin perustamisen aikaan ja on siitä lähtien jatkunut hyvinkin tiiviinä.

”Yliopisto on kaikkina näinä vuosina turvannut meille osaavan työvoiman saannin ja ollut tuotekehityksessä meille korvaamaton apu. Olenkin joskus miettinyt, olisikohan Laroxista tullut sellainen menestys kuin tuli ilman yliopiston myötävaikutusta. Olemme yhdessä toteuttaneet valtavan määrän erilaisia juttuja. Siinä yhteistyössä molemmat ovat antaneet ja molemmat ovat saaneet”, tiivistää Timo.

Hän pitää vuosina 1977–1998 yliopiston rehtorina toimineen **Juhani Jaakkolan** kuvausta yhteistyöstä oikeaan osuneena tämän todetessa: ”Yliopistosta on tullut Laroxin tuotekehitysosasto ja Laroxista käytännön osasto yliopistolle”.

Yrityksen siteet yliopistoon ovat

aina olleet vahvat ja ovat edelleenkin. Larox lahjoitti aikoinaan kaksi professauria yliopistolle ja Outotec jatkoi tätä käytäntöä, kun omistus siirtyi heille.

Yliopiston korkealaatuinen erotustekniikan osaaminen on vahva linkki prosessiteollisuuteen sekä laite- ja materiaalitöimittäjiin.

Timo Vartiaille ja hänen yrityksilleen yliopiston erotustekniikan keskuksen toiminta on sekä tuttu että läheinen, melkein sydämen asia.

”Olimme mukana perustamassa keskusta vuonna 1997 ja minä olen toiminut sen johtokunnan puheenjohtajana alusta lähtien. Flowrox on järjestänyt yliopistolle yhden virtausmekaniikan professuurin”.

Yliopiston tukisäätiö on toinen kanava, jonka kautta Timo Vartiainen on mukana pohjustamassa LUTin menestymistä.

”Isäni Nuutti toimi aikoinaan säätiön hallituksen puheenjohtajana. Tehävä, jota minä olen nyt hoitanut viimeiset kymmenen vuotta”.



Flowrox-letkut tehty kestäväksi.



Ventiiiltoimitus Venäjälle.

Timo kehuu erityisesti vuonna 2012 yliopiston sisälle perustettua pääomasijoitusyhtiötä. Tämän Green Campus Innovations Ltd:n tavoitteena on saada yliopiston kehittämiä innovaatioita hyötykäyttöön.

”Aikaisemmin ne ovat hyvin usein päätyneet pöytälaatikkoon. Nyt selvitetään, voiko niille hakea patenttia ja arvioidaan niiden markkina-arvo. Ideat testataan ja jos ne hyväksi todetaan, projektille voidaan antaa rahoitus- ja muuta apua mahdollisen yrityksen perustamisessa”, kertoo Timo yhtiön hallituksen jäsenenä.

Yhtiön omistajina ovat tällä hetkellä yliopisto, yliopiston tukisäätiö, Viipurin taloudellinen korkeakouluseura ja Saimaan Ammattikorkeakoulu.

Vartiasten perheen ja sen edustamien yhtiöiden suojeleminen suhtautuminen yliopistomaailmaan ja eritoten LUTiin ei ole jäänyt yhteistyöpartnerilta huomaamatta.

Timo Vartiainen tehtiin Lappeenrannan teknillisen yliopiston kunniatohtori vuonna 2012. Isä Nuuttille yliopisto oli antanut saman kunnianarvon vuonna 1999.

Timo kantaa tohtorihattunsa ylpeydellä.

”Veikkaan, että olemme isän kanssa Kaakkois-Suomen ainoat isä-poikakunnia-tohtorit”, toteaa Timo Vartiainen. ▀

POHTO
Oikeaa osaamista



VUORIMIESYHDISTYS
Bergsmannaföreningen ry



Tulevia koulutuksia

- Laboratorioalan teemapäivät 28. - 29.9. Oulu
- Teollisuuden ympäristöpäivä 6.10. Oulu
- Teräksen ja aihoiden valmistus 11. - 12.10. Raahen
- Valssaustekniikka 15 - 16.11. Raahen
- FinnMateria seminaari 23. - 24.11. Jyväskylä

Yhteistyössä Metallurgian VAT:n kanssa:

Fysikaalisen metallurgian hyödyntäminen terästä käyttävässä teollisuudessa 2. - 3.11. Oulu

Ilmoittaudu
www.pohto.fi

QR-koodista
löydät lisätietoa
POHTOsta >



Oikeaa osaamista

FROM MINE TO MINE

FOR MORE INFORMATION, PLEASE CALL:
Erja Kilpinen, phone +358 (0)20 753 7707
www.nordkalk.com



Knowledge grows

Kivestä leipää



Yaran Siilinjärven kaivoksen apatiittimalmista irrotettava fosfori jatkojalostetaan lannoitteeksi, josta se kulkee viljan kautta suomalaisten ruokapöytään.

Yara on maailmanlaajuinen kivennäis- lannoitteiden, teollisuuskemikaalien ja ympäristönsuojelutuotteiden toimitaja. Lannoitteemme ja kasvinravitsemusosaamisemme auttavat tuottamaan ruokaa maapallon kasvavalle väestölle.

yara.fi

Teknologiateollisuus ry:n toimialayhdistys Valutuoteteollisuusyhdistys (VALTY) ry:n perinteinen Valun käytön seminaari järjestettiin tänä vuonna Tampereella. Seminaarin tarkoituksena on kertoa valuteknologian saavutuksista ja mahdollisuuksista valukomponentteja valmistavan ja käyttävän teollisuuden suunnittelijoille ja ostajille. Tämän vuoden seminaarin pääteemoina olivat uudet valumateriaalit ja niiden hyödyntäminen koneenrakennuksessa. Lisäksi luotiin katsaus 3D-valmistuksen nykytilanteeseen liittyen erityisesti valutuotteisiin. Seminaari kokosi Scandic Hotel Rosendahliin yhteensä 138 kiinnostunutta valutuotteiden suunnittelijaa, valmistajaa ja käyttäjää.

Valumateriaalit ja valmistusmenetelmät kehittyvät

Yleisö seurasi kiinnostuneena Teknologiateollisuus ry:n pääekonomisti Jukka Palokankaan madonlukuja suomalaisen teollisuuden tilanteesta.



Seminaarin avannut VALTY ry:n puheenjohtaja **Eero Pellikka** totesi alalla olleen jo yli seitsemän laisaa vuotta. Tulevaisuus näyttää seminaarin avausaamun sään mukaisesti harmaalta, mutta eteenpäin kuitenkin nähdään.

Aluksi tarkasteltiin tilastoja

VALTY ry:n asiamies, Aalto-yliopiston professori **Juhani Orkas** totesi alan tilastolukuja tarkastellessaan, että vuonna 2015 valimoiden yhteenlaskettu tuotanto aleni edelliseen vuoteen verrattuna noin kuusi prosenttia. Valujen kokonaistuotantomäärä oli 60 000 tonnia, mikä on alle puolet vuoden 2007 tähänastisesta maksimista (145 000 tonnia) ja kaikkien aikojen alin tulos. Vientiin tuotannosta meni noin kolmannes. Poikkeuksena yleisestä kehityksestä olivat kupariseosvalut 5 000 tonnin tuotantomäärällään; tulos oli paras sitten vuoden 1990. Henkilöstöä alalla oli vuonna 2015 1 750 ja tuotannon arvo yhteensä 245 Me.

Teknologiateollisuus ry:n pääeko-

nomisti **Jukka Palokangas** totesi, että teknologiateollisuus tuottaa noin puolet Suomen tavaraviennistä ja työllistää noin 30 % Suomen työvoimasta. Maailmantalouden kasvu on hidastunut ja oli 3,1 % vuonna 2015. Yleisesti ajautumista uuteen lamaan ei kuitenkaan pidetä kovin todennäköisenä. Maailmantalouden riskit liittyvät ensisijaisesti Kiinaan ja toissijaisesti öljyyn.

Teknologiateollisuuden liikevaihto laski Suomessa vuonna 2015 0,6 % ja tavara- sekä palveluvienti 2,5 % edelliseen vuoteen verrattuna. Toisaalta kotimaan liikevaihto kasvoi 2,1 %; siten ongelma on kilpailukyvyssä, ei niinkään kysynnässä. Suomen vahvuutena on vientituotteiden ja palvelujen laaja-alaisuus, mutta ongelmana on kapasiteetti ja kasvun puute. Vientisektorin eli teollisuuden tuotantokapasiteetti on Suomessa vähentynyt noin 20 %. Vaikka kapasiteetin käyttöaste olisi 100 %, ei vuoden 2008 tasoa enää saavutettaisi, ja pääoma kuluu nyt investointeja nopeammin.

Tilanteen korjaamiseksi tarvittaisiin

muutoksia työmarkkinoilla, mutta hallituksella ei ole rohkeutta viedä niitä läpi. Uudistuksia pitäisi tehdä myös yritysverotukseen mm. siten, että voitovarojen käyttö investointeihin tulisi mahdolliseksi. Tilanne tarvittavien uudistusten toteuttamisen suhteen on nyt luvattoman heikko. Eron Suomen ja Viron välillä Jukka Palokangas ilmaisi siten, että Virossa yritysten menestyminen on valtiovarainministeriön ykkösasia. Suomessa taas valtiovarainministeriö katsoo, että yritysten velvollisuus on kerätä ne verot, jotka tarvitaan julkisen sektorin ylläpitämiseen. Yhteiskuntasopimuksen vaikutus Suomen taloudelliseen kasvuun tulee Palokankaan arvion mukaan jättämään mitättömäksi.

Saksan valimoteollisuus eri sarjassa

Päivän pääpuhujana Director **Gerhard Klügge**, Member of the Executive Board, Federal Association of the German Foundry Industry, kävi läpi Saksan valimoteollisuuden tunnuslukuja. Maan

valutuotanto vuonna 2015 oli 5,263 miljoonaa tonnia ja liikevaihto 12,758 Mrde. Viennin osuus tuotannosta oli 33%. Maassa on 600 valimoa ja niissä yhteensä 78 900 työntekijää. Maailman valimoteollisuudessa Saksa on viidenneksi suurin toimija; edellä ovat kasvavassa suuruusjärjestyksessä Japani, Intia, USA ja Kiina. Euroopassa Saksa on selvästi suurin valimoalan toimija; seuraavina ovat suuruusjärjestyksessä Italia, Ranska, Turkki, Espanja ja Puola.

Valimoalan asiakkaista suurin on kuljetusvälineiteollisuus; sen osuus rauta- ja teräsvaluista on 57% (muu koneenrakennus 25%) ja ei-rautame-

valujen ja 3D -tulostuksen lisääntymisen sekä älykkääseen valutuotantoon ja älykkäisiin valuihin tähtäävä Giesserei 4.0 -konsepti, joka perustuu tuotettujen komponenttien ja tuotantokoneiden väliseen kommunikointiin.

Materiaalikehitys maassamme hyvässä vauhdissa

Materiaalikehitystä esittelevän osuuden avasi laatu- ja kehityspäällikkö **Ilaari Kinnunen**, Johnson Metall Oy. Hän kertoi yrityksen tuotevalikoimassa olevien punametallien, tinapronssien, lyijytinapronssien sekä alumiinipronssien

ti- ja liitosvalujen avulla sekä metallien välisten yhdisteiden käyttö kulutusta kestävinä materiaaleina.

Ohjelmapäällikkö **Hanna Tuhkanen**, Posiva Oy, kertoi puolestaan valurautakomponenttien käytöstä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituskapsleissa. Valurautakomponentit ovat varsin jyhkeitä; pituus on maksimissaan 5,2 metriä ja halkaisija luokkaa metri. Valupaino on noin 18 tonnia ja loppukoneistetun osan paino 13 tonnia. Tällä hetkellä tutkitaan täyden mittakaavan valukokeissa uuden liuoslujitetun ferriittisen pallografiittivalurautalajin käyttäytymistä valussa. Jos kapselien



← Director Gerhard Klügge, Federal Association of the German Foundry Industry, esitteli Saksan valimoteollisuuden nykytilannetta ja tulevaisuuden näkymiä.

→ Laaturapääällikkö Markku Eljaala, Peiron Oy, kertoi rentoon ja asiantuntevaan tapansa kulutuksesta valumateriaaleista.



soveltavuudesta eri käyttökohteisiin. Trendinä on lyijypitoisuuden vähentäminen kuluttajatuotteissa.

Kehityspäällikkö **Esa Suikkanen**, Alteams Oy, kertoi puolestaan tutkimus- ja kehitystyöstä paremmin lämpöä johtavien alumiiniseosten aikaansaamiseksi painevaluteollisuuden tarpeisiin. Painevalutuotteille tyypilliset lämmönjohtavuusarvot luokkaa 130–150 W/mK on Aalto-yliopistolle tehdyn **Veijo Raudan** väitöstyön tuloksena saatu seoskehityksen ja lämpökäsittelyjen avulla nostetuksi tasolle 170–190 W/mK, mikä parantaa selkeästi valukomponenttien jäähdytyskapasiteettia elektroniikkateollisuudessa. Osoitukseksi menestyksellisestä kehitystyöstä on Alteamsin valinta Siemens-konsernin vuoden 2015 toimittajaksi.

Laaturapääällikkö **Markku Eljaalan**, Peiron Oy, aiheena olivat kulutusta kestävät valumateriaalit ja niiden soveltuvuus eri käyttökohteisiin. Teräksistä tähän ryhmään kuuluvat nuorutusteräksset, työkaluteräksset sekä mangaaniteräksset. Valurautoista taas ADI-valuraudat, valkoiset valuraudat, erilaiset kromiraudat sekä pii- ja fosforiraudat soveltuvat parhaiten kulumiskestävyyttä vaativiin kohteisiin. Pii- ja fosforirautojen kohdalla ongelmana on kiertoromun ja uunien kontaminointuminen, jonka vuoksi kyseisiä lajeja tuottavat valimot keskittyvät yleensä pelkästään näihin lajeihin. Tulevaisuuden kehitystrendeinä ovat mikrorakenteen hienontaminen ja muokkaaminen mm. karbideja pallouttamalla, kulumiskestävyuden lisääminen komposiit-

tallien puolella 80%. Kasvuodotukset rauta- ja teräsvalujen osalta ovat pessimistisiä; vuonna 2015 sektorilla oli laskua 1,6%. Ei-rautametallien osalta kasvua oli 7,1% ja kasvunäkymät ovat edelleen positiivisia. Uusien henkilöautojen myynti kasvoi Euroopassa vuonna 2015 noin 9%, USA:ssa noin 6% ja Kiinassa sekä Intiassa 8–9%; sen sijaan Venäjällä myynti laski 36%, Brasiliassa 26% ja Japanissakin 10%. Selvää kasvua vuonna 2015 oli muovi- ja kumiteollisuuden laitteistojen ja maatalouskoneiden tilauksissa.

Yhteenvetona Saksan valimoteollisuus näkee autoteollisuudessa positiivisia impulsseja, heikkoutena ovat Venäjä, mahdollisesti Kiina sekä Etelä-Amerikka. Muun koneenrakennuksen alalla ei kasvua ole näköpiirissä. Ongelmina ovat Euroopan ylikapasiteetti ja hintakilpailu, USA:n kasvava korkotrendi, Kiinan jäähtyminen ja geopoliittiset kriisit. Trendeinä Saksan valimoteollisuudessa ovat nähtävissä muilla menetelmillä valmistettujen komponenttien korvaaminen valuosilla, kevytmetalli-

valurautakomponentit voidaan valmistaa tästä materiaalista, saadaan loppusijoitukseen lisää turvallisuutta verrattuna alun perin käyttöön valittuun perinteiseen GJS 400-15 -valurautalajiin, joka sekin täyttää reippaasti kaikki turvallisuusvaatimukset.

Wärtsilä Oy:n Senior engine expert **Jarkko Laine** käsitteli esityksessään pallografiittivalurautojen käyttöä moottorikomponenteissa. Wärtsilä -konsernissa työskentelee 17 700 ammattilaista 70 eri maassa. Wärtsilän moottorikanta on tällä hetkellä kapasiteetiltaan 182 000 MW, kun Suomen käytössä oleva ydinvoimakapasiteetti on 2 700 MW. Viime vuonna julkistettu Wärtsilä 31 -moottori on ensimmäinen dieselmoottori, jonka hyötysuhde on yli 50%. Moottoreissa käytettävien valukomponenttien koko vaihtelee muutamasta grammasta suurimman moottorin sylinterilohkon 88 tonniin. Päämateriaalina on GJS 400, mutta tulossa on myös liuoslujitettu GJS 500-14.

Sylinterinkansien tuotantoprosessin kehittämisessä on törmätty tarvittavan

materiaalidatan puutteeseen eri mikrorakenteiden ja kuormitusolosuhteiden tilanteissa. Siksi nykyiselle päämateriaalille GJS 500-7 on tehty mittava sarja kokeita, joissa on ensiksi tuotettu lämpökäsittelyillä valuraudan matriisiin perliittipitoisuudet 4, 25, 50, 75 ja 100 %, sillä todellisen valukappaleen perliittipitoisuus riippuu tarkastelukohdan jähmettymis- ja jäähtymisnopeudesta. Tuotetuille mikrorakenteille on tehty lämmönjohtavuusmittaukset, virumiskokeet eri kuormitusarvoilla ja dynaamisen myötövanhenemisen kokeet lämpötila-alueessa huoneenlämpötila, 400°C. Saatuja tuloksia käyttäen on simuloitu sylinterikannen lujuus- ja väsymis- sekä kestoikäarvoja ottaen huomioon kannen paikalliset materiaaliominaisuudet ja kuormitusolosuhteet. Tavoitteena on lisäksi kehittää valunsuunnittelua siten, että valukappaleeseen saadaan syntymään parhaat lujuusominaisuudet niihin kohtiin, joissa niitä eniten tarvitaan sekä käytön ja kestoian kannalta optimaalinen valujännitysten jakauma.

Spinverse Oy:n Senior consultant **Markku Heino** kertoi vauhdikkaaseen tapaansa FIMECC Oy:n materiaali-kehitysohjelmista DEMAPP (päättynyt 2014) sekä BSA ja HYBRIDS, jotka ovat käynnissä vuosina 2014–2018. DEMAPP-ohjelman tuloksista Heino esitteli lujat kulumiskestävät teräkset, nikkelittömät ruostumattomat teräkset ja lämpöä johtavat alumiinivaluseokset. Ohjelman tuloksilla on lisäksi saatu aikaan kymmenien prosenttien kitkavähennyksiä tuulivoimaloiden vaihteistoissa ja paperikoneissa sekä jopa 80 % pieneneminen hissien ja nosturikoneistojen vajeripyörien kulumisessa. BSA-ohjelman (kokonaisvolyyymi 46 Me, 30 yritystä ja 7 tutkimuslaitosta) yhtenä päätavoitteena on materiaalitutkimuksen digitalisointi eli mallintamisen ja simuloinnin voimakas lisääminen. HYBRIDS-ohjelmassa (kokonaisvolyyymi 34 Me, 38 yritystä ja 7 tutkimuslaitosta) puolestaan kehitetään monimateriaalikomponentteja, pinnoitteita jne. vaativiin olosuhteisiin. Erityspiirteinä kummallakin ohjelmalla on niiden yhteinen FUNMODE (Fundamentals and Modeling) -projekti sekä teollisuusveitoinen tohtorikoulu, jossa on tällä hetkellä 28 tohtorikoulutettavaa.

Ensimmäisen seminaarijakson päätteeksi Aalto-yliopiston tohtorikoulutettavat **Kaisu Soivio** ja **Kalle Jalava** kertoivat omista tutkimuksistaan valumateriaalien parissa. Kaisu selvittää liuoslujitettujen ferriittisten pallografiittivalurautojen käyttäytymistä austemperoinnissa. Kalle puolestaan mää-

rittää eri valurautalajien mekaanisten ja termisten ominaisuuksien suhteita eri lämpötiloissa.

Ensimmäisen päivän seminaarijakson päätteeksi osanottajilla oli tilaisuus virkistäytymiseen hotelli Scandic Rosendahlin mahdollisuuksia hyödyntäen. Ensimmäinen seminaaripäivä päättyi kontaktitilaisuuteen, jossa muun muassa palkittiin VALTY ry:n valitsema vuoden 2015 valunkäyttäjää. Palkitun yrityksen John Deere Forestry Oy:n puolesta palkinnon vastaanottivat Senior Design Engineer **Aki Pyykkö** ja R&D Manager **Juha Vainio**.

Suurten rauta- ja teräsvalujen tuotannon ongelmia ja 3D-tulostusta

Toisen seminaaripäivän aluksi **Pekka Kempainen**, President, Meehanite Worldwide Corp. ja CleanHub Oy:n hallituksen puheenjohtaja, pölyytti energiseen tapaansa sekä eurooppalaista valimoteollisuutta että valun käyttäjiä. Hänen mukaansa nykyiseen puuhasteluun tulee saada 30–50 % parannus sekä valimoiden että valun käyttäjien puolella. Alalla on jämähdetty käsityöaikaan, jonka seurauksena halvat ja matalan teknologian maat jyräävät. Valun käyttäjät eivät tue valimoita toiminnan kehittämisesä. Ostajat puolestaan ostavat halvinta mahdollista seurannaiskustannuksista välittämättä eikä materiaalitekniikkaa osata nähdä kilpailukeinona.

Esimerkiksi kooltaan yhä kasvavien tuulivoimaloiden tarvitsemien suurten rauta- ja teräsvalujen ongelmina ovat hyvälaatuisen raaka-aineen puute, pitkän jähmettymis- ja jäähtymisajan piilaama mikrorakenne sekä suuri paino. Yhden tonnin lisäys voimalatornin huipulle edellyttää viiden tonnin lisäystä alapuolisiin rakenteisiin. Tuulivoiman tuotantokustannusten alentamiseksi tulisi luokkaa 8–10 MW olevien tuuliturbiinien rauta- ja teräsvalut saada 35 % kevyemmiksi ja 50 % edullisemmiksi. Lujempien materiaalien käyttöä kuitenkin rajoittaa luokituslaitosten monopoli sekä materiaalivaatimusten asettamisessa että niiden toteutumisen valvonnassa. Esimerkiksi valujen iskuseisävaatimukset ja niiden todentaminen kaipaisivat kipeästi päivittämistä.

Asetetut paino- ja kustannussäästötavoitteet olisi Kempaisen mukaan mahdollista saavuttaa käyttämällä Meehanite Worldwide Corp. -konsernin kehittämää Clean Charge -prosessia korkeatasoisen raaka-aineen jalostamiseksi kierrätysromusta sekä SuperCast-prosessia varsinaisten valukomponenttien tuottamiseksi. Kun näihin yhdiste-

tään automatisoidut muotin purku- ja valunpuhdistus- sekä hiekkapuhallus-, koneistus- ja tarkastusprosessit, on tavoitteiden saavuttaminen enemmän kuin todennäköistä. Ensimmäisen näiden periaatteiden mukaisen valimon odotetaan käynnistyvän Euroopassa muutaman vuoden sisällä.

Aalto-yliopiston tulevaisuuden tuotantotekniikoiden professori **Jouni Partanen** esitteli puheenvuorossaan 3D-tulostuksen kehitysvaiheita, menetelmiä ja nykytilannetta sekä tekniikan tarjoamia etuja. Yhteydet valimotekniikkaan löytyvät tällä hetkellä mm. tarkkuusvalumallien ja valumuottien valmistuksesta. Suomessa Kalevala Koru käyttää toistaiseksi ainoana yrityksenä 3D-tulostusta massatuotannossa tarkkuusvalumallien valmistuksessa.

Toimitusjohtaja **Ville Moilanen**, Hetitec Oy, päätti seminaarin esitysoisuuden kertomalla hiekkavalumuottien ja -keernojen valmistuksesta 3D-tulostustekniikalla. Hän totesi, että tulostustekniikalla voidaan pienentää muotissa tarvittavien osien määrää, vähentää CAD-piirustustyötä ja koneistettavien mallien määrää sekä tarvittavia mallivarastoja. Myös yllätyttävät muutokset sarjatuotannon mallivarusteissa vähenevät ja valujärjestelmien suunnittelu paranee. Tulostustekniikan edullisuus riippuu valettavan kappaleen koosta ja monimutkaisuudesta. Yksinkertaisten kappaleiden muotteja ei yleensä kannata tulostaa ja keernojakin vain joitakin kymmeniä kappaleita. Monimutkaisuusasteen kasvaessa muottien ja keernojen tulostaminen kannattaa pienillä kappaleilla muutama kymmeneen kappaleeseen asti, mutta käytettäessä mallivarusteiden ja tulostettujen keernojen yhdistelmää voi jopa 100–200 keernan tulostaminen tulla edulliseksi. Monimutkaisten kappaleiden tapauksessa muottien ja keernojen tulostus kannattaa suurillakin kappaleilla muutaman kymmenen kappaleen sarjoihin saakka; yhdistelmä mallivarusteet + printtikeernat yltää jopa sarjatuotantoon saakka. Siten hiekkamuottien ja -keernojen 3D-tulostus ei ole yleisratkaisu kaikkeen, vaan sopiva työkalu eritystapauksiin.

Seminaarin päätöspanoissaan VALTY ry:n puheenjohtaja **Eero Pellikka** totesi, että valimoteollisuuden tilanne jatkuu edelleen haastavana, mutta hyviä eväitä eteenpäin menemiseen on kuitenkin olemassa. Kaiken kaikkiaan seminaarista jäi positiivinen mielikuva: vaikeuksista huolimatta kehitystyöhön panostetaan sekä materiaali- että menetelmäpuolella ja usko parempaan tulevaisuuteen on edelleen vankka. ▀

Keraamien kiertotalouspäivä Iittalan Lasimäellä

Vieraat pääsivät seuraamaan lasinpuhaltajia työssään.



Suomen Keraamisen Seuran (SKS) 35. keraamista päivää vietettiin Iittalan Lasimäellä 14.4.2016. Päivän teemoina olivat kiertotalous ja sekundääriset raaka-aineet. Tavoitteena oli luoda katsaus jo toimiviin keraami- ja lasiteollisuuden kiertotalousprosesseihin sekä arvioida ja etsiä uusia mahdollisia prosesseja sekundäärisille raaka-aineille. Ilmaiseen tilaisuuteen osallistui tänäkin vuonna niin keraamiteollisuuden konkareita kuin muuten vain Suomen keraamiteollisuuden nykytilasta kiinnostuneita.



Iittalan tehtaanjohtaja Per-Henrik Hagberg avasi tilaisuuden tervetuliaispuheellaan.

SKS:n puheenjohtaja **Thomas Kronbergin** avauksen jälkeen tapahtuman pohjustamista jatkoi Iittalan tehtaanjohtaja **Per-Henrik Hagberg**, joka puheessaan valotti Iittalan historiaa ja nykyasemaa maailmanlaajuisilla markkinoilla. Tuotantovolyymissä ei pyritä kilpailemaan suurten eurooppalaisten toimijoiden kanssa, vaan keskitytään omien, jo vakiintuneiden tunnusmerkkien ja vahvuuksien parantamiseen. Vahvan design-osaamisen lisäksi Iittalan erityisosaamisena mainitaan värikkäät lasituotteet.

Varsinaisia seminaariesityksiä edelsi opastettu tehdaskierros, jonka aikana vieraat pääsivät seuraamaan tunnettujen Iittalan lasituotteiden valmistusta eri vaiheissa. Suuri osa työvaiheista suoritetaan edelleen käsityönä ja tuo-

tantoprosessissa nivoutuvatkin yhteen moderni automaatio, robotiikka ja perinteiset kädentaidot. Tehtaan sisäinen lasijätteen kierrätys toimii hyvin, ja kierrätykseen kelpaamaton materiaali toimitetaan edelleen jauhettavaksi ja käytettäväksi esimerkiksi lasivillan raaka-aineena.

Seminaariesitykset pureutuivat keraamisen päivän teemoihin monipuolisesti eri näkökulmista, jakautuen kärkeästi kiertotalouden kokonaiskuvaan, kierrätyslasiin ja sekundääriarvoihin.

Päivi Kivikytö-Reponen (VTT) aloitti katsauksella kiertotalouden suunnitteluun. EU-tasolla ilmapiiri on hyvin kiertotalousmyönteinen, mutta järjestelmä vaatisi toimiakseen myös tuotteiden suunnittelua paremmin materiaalien kiertokulkuun sopiviksi.

Pekka Vuorinen (RTT Oy) puolestaan selvitti kiristyvän ympäristölainsäädännön haasteita rakennusteollisuuden näkökulmasta. Hieman yllättäen haasteena ei niinkään ole selkeiden ohjeistuksien ja direktiivien puuttuminen, vaan useiden, osittain päällekkäisten direktiivien luoma tarpeeton monimutkaisuus. Vuorisen mukaan ongelma on siis koordinoinnissa. Rakennustoiminnan jäte kattaa kaikki materiaalityypit puusta betoniin ja osa kelpaisi sellaisenaan täyteaineeksi komposiittimateriaaleihin alentaen tuotteiden hintaa ja tarvetta primääri- raaka-aineille. Jätestatus hankaloittaa kuitenkin käyttökelpoisen materiaalin muuttamista resurssiksi järkevällä aikataululla ja on edelleen harvoin taloudellisesti kannattavaa.

Miljööseen sopivasti jatkettiin puhumalla lasista, jotka ovatkin parhaiten kierrätykseen ja uusiokäyttöön soveltuva keraamimateriaalien ryhmä. Puhdistukseen tai sulatukseen perustuvat kierrätysmenetelmät ovat monelle lasituotteelle tyypillinen elinkaaren pää, mutta epäpuhtaimmat jätejakeet eivät sovellu lasisten käyttö- ja koriste-esineiden raaka-aineeksi. Tällöin kuvaan astuvat erilaiset eriste- ja rakennemateriaalisovellukset, joissa estetiikka ja puhtaus ovat toissijaisia ominaisuuksia. Tyypillinen esimerkki on katkokuitulasista valmistettu lasivillaeriste. Eristejätti ISOVER:in tuotteissa kierrätyslasin osuus raaka-aineesta on jo reilusti yli puolet. Ekologisuuden lisäksi kierrätyslasin hyödyntäminen tarjoaa myös energiasäästöjä, sillä se sulaa alemmissa lämpötiloissa kuin primäärinen raaka-aine.

Uusioaines Oy valmistaa puhdistetusta jätelasista vaahtolasiksi kutsuttua kevytkiviainesta (Foamit-murske).

"Soraa huomattavasti kevyempi aines soveltuu monipuolisesti maarakennukseen korkean huokoisuuden tuomien ominaisuuksien ansiosta ja säästää myös kuljetuskustannuksia", kertoi kaupallinen johtaja **Jussi Jokinen**. Kevytkiviainesta on Suomessa

valmistettu Uusioaineuksen toimesta vuodesta 2011.

Teollisuuden ohella kiertotalousteema on tapetilla myös akateemisissa ympyröissä. Syyskuussa 2015 alkanut Suomen Akatemian rahoittama nelivuotinen CeraTAIL-hanke esiteltiin keraamisessa päivässä ensi kertaa hankkeen ulkopuolisille. Projektin tavoitteeksi on asetettu Suomen lukuisten rikastushiekka-altaiden ja -kasojen raaka-ainepotentiaalin kartoitus huokoisten keraamirakenteiden valmistusta silmällä pitäen. Konsortiojäsentä projektissa ovat Geologian tutkimuskeskus Kuopio (GTK, **Marja-Liisa Räisänen**), Oulun yliopiston kuitu- ja partikkelilaboratorio (OY, **Mirja Illikainen**), Tampereen teknillisen yliopiston Materiaaliopin laitos (TTY, **Erkki Levänen**) ja VTT (**Päivi Kivikytö-Reponen**), joille tämä yhteistyö on ensimmäinen laatuaan.

Prosessoinnin näkökulmasta hanke on voimakkaasti suunnattu energiatehokkuuteen ja sitä kautta matalaenergiisiin valmistusmenetelmiin. CeraTAIL:in puitteissa rajaus on tehty geopolymeerireaktioihin (OY, **Päivö Kinnunen**), fosfaattisideaineisiin (TTY, **Arnold Ismailov**) ja spontaanisti eteneviin eksotermisiin reaktioihin (VTT, **Marjaana Karhu**). Sementtireaktioihin

rinnastettavien kemiallisten reaktioiden (GP, CBPC) suurimpia etuja perinteisiin, korkeisiin lämpötiloihin nojaviin valmistusmenetelmiin verrattuna ovat korkea toleranssi epäpuhtauksille ja hyvin maltilliset vaatimukset raaka-aineen tasalaatuisuudelle. Valmistusmenetelmien robustius on ensiarvoisen tärkeää, sillä tutkittavien kaivannaissivutuotteiden mineraloginen koostumus määräytyy malmin hyvin geologisesta koostumuksesta ja on siten hyvin paikakasidonnainen muuttuja. Monet rikastushiekat soveltuisivat sellaisinaan hyvin esimerkiksi suojarahkarakenteisiin, mutta niiden laajamittaisempi käyttö maanrakennuksessa kaivosaluiden ulkopuolella vaatisi ympäristökelpoisuus selvityksen.

Keraamisen päivän anti tiivistyy siihen havaintoon, että niin rakennus- kuin kaivosteollisuudenkin näkökulmasta jätteeksi luokiteltujen aineiden uusiokäyttöpotentiaali on korkea, mutta lainsäädäntö hitaasti mukautuvaa. Primääristä vastaavalle sekundääri- raaka-aineelle asetettu jätestatus estää tai ainakin merkittävästi hidastaa sen sujuvaa uusiokäyttöä. Lainsäädäntö on onneksi jo EU-tasolla uudistumassa tavalla, joka helpottaisi ylijäämäainesten sivutuotteistamista. ▴

CAT.COM/MINING

CATERPILLAR

Wherever there's mining, there are challenges. Lowering costs. Keeping people safe. Working more efficiently. Managing your assets. Reducing fuel consumption.

And wherever there are challenges, there's Caterpillar. We don't just sell mining equipment; we solve problems. We're true business partner who shares your goal of mining excellence – however you define it. And we have the knowledge, products, technologies and solutions to help you get there.

WHERE THERE'S MINING, WE'RE THERE.

© 2016 Caterpillar. All Rights Reserved. CAT, CATERPILLAR, their respective logos, "Caterpillar Yellow" and the "Power Edge" trade dress, BUILT FOR IT, as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

Olli Siitanen, Tampere p. 020 510 2400
 Kimmo Ulvelin, Tampere p. 020 510 5977
 Jaakko Autio, Oulu p. 020 510 3802

Wihuri Oy Tekninen Kauppa, Witraktor
 Kiitoradantie 4, 01510 Vantaa, www.witraktor.fi

WITRAKTOR

Pinnoittaminen pidentää ikää

ASM Finland järjesti 14.4.2016 vuosikokouksensa yhteydessä yhteisseminaarin Teräsrakenneyhdistyksen (TRY) pintakäsittelyjaoston kanssa museokeskus Vapriikissa Tampereella. Seminaarin aiheena oli ”Pinnoittamalla lisää käyttöikää – sulapinnoitteista maaleihin”. Tilaisuuteen osallistui noin 55 alueesta kiinnostunutta henkilöä.

Otsikon mukaisesti seminaari käsitteli metallien pinnoittamista eri menetelmillä termisestä ruiskutuspinnoituksesta aina teräsrakenteiden maalaukseen. Aamupäivä käsitteli monipuolisesti termisesti ruiskutettuja pinnoitteita alkaen katsauksella uusimpiin menetelmiin ja niiden soveltamiseen ja päättyen pinnoitteiden käyttöön venttiilisovellutuksissa. Iltapäivälle oli koottu Teräsrakenneyhdistyksen pintakäsittelyjaostoa kiinnostavia aiheita. Aluksi vertailtiin jatkuvatoimisesti valmistettuja Zn- ja ZnAlMg-pinnoitteita. Tämän aiheen jälkeen siirryttiin maalauksen esikäsittelyjen kautta lämpöä heijastaviin pinnoitteisiin. Iltapäivän lopuksi käytiin läpi vielä kaksi esitystä vaativiin olosuhteisiin tarkoitetuista jauhemaleista.

Seminaarin avasi ASM Finlandin puheenjohtaja TTY:n Materiaaliopin laitoksen ass.prof. **Pasi Peura**, joka myös toimi tilaisuuden puheenjohtajana aamupäivän. Lyhyen alustuksen ja järjestävien organisaatioiden esittelyn jälkeen varsinaisen seminaarin aloitti TTY:n Materiaaliopin laitoksen prof. **Petri Vuoristo**, jolle ASM International myönsi viime vuonna kansainvälisenä tunnustuksena termisten pinnoitteiden ja pinnoitusmenetelmien monipuolisesta kehittämisestä Fellow of ASM (FASM) arvon.

Termisessä ruiskutuksessa sekä saanto että pinnoitteen laatu paranevat samanaikaisesti

Prof. Vuoriston johdantoluento käsitteli termisen pinnoittamisen nykytilannetta ja kehitysnäkymiä. Esityksessä painotettiin sitä, että termisen ruiskutuksen mahdollisista sovellutuskohdeista on vielä valtaosa hyödyntämättä. Alueella on kaksi merkittävää kehityskohdetta; pinnoitusnopeuden eli kg/h saannon parantaminen sekä pinnoitteiden ominaisuuksien kehittäminen. Mm. TTY on omissa viimeaikaisissa tutkimusprojekteissaan onnistunut parantamaan huomattavasti pinnoitteen saantoa. Pinnoitemateriaalien osalta sekä niiden kovuutta että tiiveyttä py-

ASM:n ja TRY:n yhteisseminaari
Tampereella
14.4.2016

ritään edelleen kasvattamaan. Samalla pisanan lämpötilaa on madallettu ja nopeutta kasvatettu. Nestemäisen liuoksen ruiskuttaminen mahdollistaa mm. nanopartikkelien hyödyntämisen (Suspension spraying ja solution precursor spraying (SPPS)). Esitellyistä menetelmistä erityisen huomion sai CMT-pinnoitus (Cold Metal Transfer), jossa lämmöntuonti perusaineeseen on erittäin vähäistä. Menetelmä on kaaripinnoitusmenetelmä, jossa valokaari katkaistaan välillä. Siinä mielessä se muistuttaa pulssivirta MIG-hitsausta. Esityksen lopussa keskusteltiin lyhyesti Thermal Spray Center Finlandista (TSCF), johon on koottu sekä Tampereen teknillisen yliopiston että VTT:n ruiskupinnoituksen kehittäminen ja osaaminen. Prof. Vuoriston lisäksi TSCF:n toinen kontaktihenkilö on **Tomi Suhonen** VTT:ltä.



Esitysten väliajoilla keskusteltiin vilkkaasti.

Myyntipäällikkö **Fred van Rodijnen**, Oerlikon Metco Europe GmbH, esiteli lennokkaasti aktiivisia termisesti ruiskutettuja metallipinnoitteita rakennusteollisuuden vaikeisiin ympäristöolosuhteisiin. Näitä Zn- ja ZnAl-pohjaisia pinnoitteita käytetään mm. vaativissa merivesiolosuhteissa öljynporauslautoissa ja tankkereissa. Niillä voidaan suojata myös teräsbetonin teräkset merivesiroiskeita vastaan. Hiukan arkipäiväisempi käyttökohteena maanteiden melusuojien pinnoitteena. Kustannuksiltaan nämä pinnoitteet ovat kalliimpia kuin esim. maali, mutta ne tulevat erittäin kilpailukykyisiksi, kun huomioidaan kaikki elinkaarikustannukset.

Materiaalien valinta ja kehittäminen vaativiin käyttökohteisiin on edelleen tänä päivänä eräs materiaali-insinöörin tärkeimmistä tehtävistä. Sekä kehitystyö että valinta voidaan tänä päivänä toteuttaa erilaisten tietokoneohjelmien ja mallien avulla. Erikoistutkija **Tomi Suhonen** VTT:ltä kertoi esityksessään ”*Materiaalisuunnittelusta kilpailukykyä*” materiaalien mallintamisesta. Mallinnuksessa huomioidaan esim. materiaalin mikrorakennekomponenttien muodot, koostumukset, koot ja jakaumat. Tavoitteena on muuttaa materiaalia siten, että se kestää tietyssä sovelluksessa parhaiten, tai esim. arvioida, miten paljon vikoja sallitaan, että kappale kestää vielä käytössä tietyissä olosuhteissa. Esityksessä käytiin läpi pinnoitteiden osalta muutama mielenkiintoinen esimerkki.

Mallinnusesityksen jälkeen siirryttiin pinnoitteiden käytännön sovelluksiin, joista kertoi materiaalitekniikasta vastaava **Kari Vierimaa** Metso Flow Control Oystä. Karin esitelmä kertoi pinnoitteiden käytöstä prosessiteollisuuden automaatioventtiileissä. Esitelmässä sivuttiin myös sitä, kuinka venttiilin perusmateriaali valitaan käyttöolosuhteiden mukaan. Sopivalla pinnoitteen valinnalla varmistetaan kestävyys käyttöolosuhteissa ja parannetaan käytettävyyttä. Yksinkertaisesti pinnoitteiden käytöllä pyritään venttiilin eliniän nostoon ja käyttövarmuuden parantamiseen. Sopivat pinnoitteet suojaavat venttiiliä kulumista ja korroosiota vastaan sekä voivat myös alentaa kitkaa. Uudet pinnoitteet testataan käyttöolosuhteita simuloivissa olosuhteissa. Uusien pinnoitteiden kehityksen ajavina voimina ovat venttiilin toiminnan parantaminen sekä usein myös ympäristölainsäädäntö.

Iltapäivällä siirryttiin jatkuvatoimi-



Sinkkiruiskutuspinnoitteista kertoi Fred van Rodijnen, Oerlikon Metco Europe GmbH.



Iltapäivällä puheenjohtajana toimi Risto Sipilä Ruukki Constructionista.



Kaj Lindeqvistin, Valspar, esitys lämpöä heijastavista pinnoitteista herätti paljon keskustelua.

sen kastopinnoituksen kautta rakenteiden maalaukseen liittyviin aiheisiin. Puheenjohtajaksi vaihtui TRY:n pintakäsittelyjaoston puheenjohtaja **Risto Sipilä** Ruukki Construction Oy:stä.

Zn- vai ZnAlMg-pinnoite?

Eurooppalaiset valmistajat toivat noin viisi vuotta sitten markkinoille jatkuvatoimisesti valmistetut ZnAlMg-pinnoitteet, joille luvattiin huomattavasti parempi korroosiokestävyys kuin pe-

rinteiselle sinkkipinnoitteelle. SSAB Europe Oyj:n pinnoiteasiantuntijoiden **Sanna Järnin** ja **Ari Peltolan** esitys ”Zn- vai ZnAlMg-pinnoite – nykytilanne, tulevaisuus?” kertoi, mitkä ovat tämänhetkisen tietämyksen mukaan erot näiden pinnoitteiden ominaisuuksien välillä. Esityksen perusteella ZnAlMg-pinnoitteiden edut tulevat esille vain äärimmäisissä käyttöolosuhteissa. Esimerkiksi testattaessa suolasumussa ne ovat huomattavasti parempia kuin tavallinen sinkki. Muissa olosuhteissa ne ovat yhtä hyviä kuin 5 % alumiinilla seostettu sinkki, joka tunnetaan paremmin tuotemerkillä Galfan. Perusominauksiltaan sinkki on riittävän hyvä useimpiin sovellutuksiin ja tulee säilyttämään valta-asemansa. ZnAlMg-pinnoite on kuitenkin tulossa mukaan erikoisominaisuuksiensa vuoksi, mutta pidempiaikaisia käyttökokemuksia tarvitaan vielä. Lisäksi tämän pinnoitteen kohdalla on otettava huomioon, että eri valmistajien pinnoitteiden koostumukset poikkeavat toisistaan, mikä saattaa vaikuttaa myös ominaisuuksiin.

Uusia esikäsittelyjä ja maalauksen kehitysnäkymiä

Tämän jälkeen siirryttiin metallipinnoitteista maaleihin. Koska kunnollinen esikäsittely on edellytys onnistuneelle maalaukselle, tämän osion aloitti myyntipäällikkö **Jouko Salonen** (Chemetall Oy), joka kertoi metallipinnoitettujen terästen uusista esikäsittelyistä.

Esikäsittelyn perinteisinä tehtävinä ovat olleet maalattavan pinnan puhdistus, kappaleen korroosionsuojaus ja tartuntapinnan luominen jatkopinnoitusta varten. Nykytilanteessa uudet materiaalit, ympäristölainsäädäntö sekä asiakkaiden toiveet ovat tuoneet uusia vaatimuksia. Esimerkiksi asiakkaat haluavat yksinkertaisempia prosesseja, lyhyempiä käsittelyaikoja ja vähemmän huoltoa, kemikaaleja, energiaa sekä vettä vaativia menetelmiä. Uusista esikäsittelyistä käytiin läpi ohuet orgaaniset pinnoitteet. Chemetallilla tuotemerkkinä näille tuotteille on Permanent Coating. Ne tarjoavat erittäin hyvän korroosiosuojan pinnoitetuille metalleille. Lisäksi UV-kestävyys on hyvä; ei värimuutoksia 2000 h tunnin kiihdytetystä testissä. Kemikaaleja on saatavissa eri värisinä ja ne ovat yhteensopivia maalien kanssa.

Konversiopinnoitteiden osalta silaania sisältävien ohutkalvopinnoitteiden käyttö on laajenemassa uusien kemikaalien tullessa markkinoille (Oxsilan). Silaanit parantavat selvästi ohutkalvo-

teknologian testituloksia. Prosessivaiheita on vähemmän kuin perinteisissä esikäsitelyissä, menetelmä on lähes sakaton ja ympäristön kannalta hyvä. Käyttäjien osalta saavutettavissa olevat 40 % vähennys tarvittavassa energiassa ja jopa 50 % vähennys veden kulutuksessa ovat merkittäviä etuja. Esim. UDC (Universal Dip Coat) -maalauksella saadaan ympäristöystävällisempiä (ei raskasmetalleja) pinnoitteita ilman jänitettä ja menetelmä on vesipohjainen.

Lämpöä heijastavien pinnoitteiden toimintaperiaatteita käsiteltiin Valsparin teknisen johtajan **Kaj Lindeqvistin** esitelmässä. Näitä pinnoitteita on yleisesti käytössä Suomen ulkopuolella – esim. lämpimissä maissa niillä vähennetään rakennusten jäädytystarvetta ja siten energian kulutusta. Kaupunkien ns. "lämpösaareke"-ilmiön ansiosta alueen lämpötila voi olla 2–5 astetta korkeampi kuin ympäristön. Tämä johtuu siitä, että rakennukset ja tiet absorboivat auringosta tulevaa lähi-infrapunasäteilyä (NIR). Tämän seurauksena rakennusten jäädytystarve luonnollisesti kasvaa.

Lämpimässä ilmastossa yhden prosentin lisäys lämmön heijastumisessa laskee pintalämpötilaa 0,5 °C. Vastavasti 10 %:n nousu lämpöheijastuksessa alentaa energiakustannuksia 0,2 €/m². Toimivat ratkaisut saadaan aikaan lisäämällä pintojen heijastusta. Maalien osalta tämä voidaan toteuttaa erilaisilla pigmenteillä. Vaaleimmat epäorgaaniset pigmentit on kehitetty "Stealth"-teknologiasta. Pohjoismaissa SSAB valmistaa GreenCoat Cool- ja GreenCoat Hiarc Cool -lämpöä hei-

jästavia pinnoitteita. Muualla, esim. Pohjois-Amerikassa valtaosa PVDF- ja SMP-pinnoitteista on lämpöä heijastavia. Aihe herätti runsaasti keskustelua. Osin se liittyi ilmaston lämpenemiseen ja siitä mahdollisesti seuraavaan markkinoiden lisääntymiseen, mutta myös uusiin sovellutuksiin rakentamisen ulkopuolella, kuten liikkuvan kaluston tankit/säiliöt, ym.

Korroosionkestävyyden kannalta vaativiin kohteisiin suositellaan kaksikerrosjauhemaalauksia

Seminaarin lopuksi käsiteltiin vaativiin käyttöolosuhteisiin soveltuvia jauhemaalalysteemejä. Teknoksen R&D koordinaattori **Mark Artalan** esitys käsitteli maalien ilmastorasitus- ja kestävyysluokkia. Teknos on kehittänyt kuhunkin rasiutusluokkaan oman maalauksjärjestelmänsä. Myös rakenteen suunnittelulla ja esikäsitelyllä on suuri merkitys. Vaativiin korroosioluokkiin (C4-M ja sitä korkeammat) suositellaan kaksikerrosmaalauksia. Haastavia kohtia kalvonpaksuuden kannalta ovat terävät kulmat. Terävät kulmat pitäisi aina pyöristää riittävän kalvonpaksuuden varmistamiseksi. Korroosiokestävyyden lisäksi jauhemaalien UV-kestävyyttä on kehitetty. R&D-kemisti **Mikko Hakalan** mukaan jauhemaalien testaus suoritetaan ulko-olosuhteissa ns. Florida-testillä. Qualicoat ja GSB määrittävät testeille testiajat sekä raja-arvot värisävyn ja kiillon muutoksille, joiden perusteella jauhemaalille saadaan luokitus. Esityksessä esiteltiin kestävyydeltään erilaisten jauhemaalilysteemien ulkokoestutuloksia. Kun halutaan saada standardikestävyyttä parempi luokitus ulkotestissä, on käytettävä kestävämpiä sideaineita ja väripigmentejä. Maalilysteemien hyväksynnöistä on olemassa tietokanta, josta löytyvät maakohtaiset hyväksynnot.

Seminaarin päätössanoissaan Pasi Peura totesi päivän antaneen hyvän katsauksen termisen ruiskutuksen nykytilaan ja tulevaisuuden näkymiin. Termisen ruiskutuksen mahdollisista sovellutuskohteista on vielä valtaosa hyödyntämättä. Sama tilanne on lämpöä heijastavien pinnoitteiden kohdalla rakentamisen ulkopuolella. Maalauksen osalta maalien kehittämisen vaativiin olosuhteisiin ja silaani-esikäsitelyt näyttävät olevan sekä taloudellisia että ympäristöystävällisiä vaihtoehtoja nykyisille menetelmille. Kaikilla näillä alueilla näyttää olevan meneillään tutkimus- ja kehitystyötä parempien prosessien ja pinnoitteiden kehittämiseksi. ▀

TRY:n pintakäsittelyjaosto

TRY:n pintakäsittelyjaoston tehtäviin kuuluu teräksen ja muiden metallien pintakäsittelyalan seuranta ja tiedottaminen. Toiminnassa on mukana useita TRY:n jäsenyrityksiä, joiden yhteinen nimittäjä on pintakäsittely. Edustettuna on mm. maalivalmistaja, maalaus-, teräsrakenne- ja sinkkitalan yrityksiä, oppilaitoksia, urakoitsijoita ja pintakäsittely-yhdistyksiä. Jaosto kokoontuu neljä kertaa vuodessa. Jaosto kirjoittaa artikkeleita Teräsrakenne-lehteen, artikkeli/numero ja järjestää koulutuksia oppilaitoksiin ja pintakäsittelyseminareja tarpeen mukaan. Jaosto tekee yhteistyötä TRY:n palojoaston, SUMMAN ja Suomen Korroosioyhdistys SKY ry:n kanssa sekä seuraa standardeja, jotka liittyvät pintakäsittelyalaan.



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
- Ditiiofosfaatit
- 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/>

Cutting-edge metallurgical research for an international market

Swerea MEFOS in Luleå, Sweden, is an industrial research institute which conducts strategic and applied research within process metallurgy, heating, metalworking, recycling, environment and energy engineering for the steel and metals industries, suppliers and other stakeholders.

The metallurgical pilot-plant facilities constitute a unique research environment for improving and developing both existing and new manufacturing processes. In addition, high computational capacity for modelling and simulation and industrially adapted measurement technology give customers the opportunity to gain new knowledge about their processes.

"What makes Swerea MEFOS unique is our ability to identify suitable processes, design and construct advanced equipment for extreme environments, conduct experimental trials and analyze the results. This ability has attracted customers from around the world," says Eva Sundin, managing director.

Of a staff of about 100 people, a majority hold doctorate degrees and/or have many years of experience in industry. Assignments from some 40 member companies are the basis of Swerea MEFOS's operations but, via an extensive network, they collaborate with industry, academia and research institutes throughout the world.

Waste becomes raw material – Resource efficiency

The concept of circular economy and a holistic approach are prominent in much of the work Swerea MEFOS is now doing for industry. A closed-cycle approach, whereby waste is seen as a raw material and the possibilities for recycling are grasped already in the process development phase, is reflected in the work carried out in agglomeration and fluidized-bed technology, for example.

Fluidized bed process for improved metal recovery

The fluidized bed process presents good potential for utilizing raw materials which have a higher content of pollutants, and the process is an interesting route for recycling various types of waste. The initial metallurgical application is pretreatment of concentrates prior to smelting. This involves drying with air, thermal treatment (calcination), oxidation (roasting) and reduction. Swerea MEFOS's facilities can be used for both oxidation and reduction processes.

↑ In a recent project for Boliden Kokkola sulphur residue roasting was studied in the fluidized bed pilot plant. Upgrading sulphur residue to a usable product would be an environmentally friendly alternative to landfilling and it would improve metal recovery.

← "Generally, in the case of both raw materials extraction and recovery, the materials are difficult to handle. They are fine-grained, have high moisture content and often contain high levels of undesirable elements", says Ulf Sjöström, senior research engineer. Here he is by the sintering furnace.



The fluidized bed process is also an interesting route for recycling various types of residues. For example, the process can be used to separate fluorides from dust and dried sludge via calcination.

Agglomeration laboratory

Demand for high material efficiency among ferroalloy and steel companies has made the growing field of agglomeration a new business segment for Swerea MEFOS. A new agglomeration laboratory was operational in the spring of 2014.

There is an increasing interest in development of fine-grained raw materials and, not least, projects concerning the development of recovery and recycling of metal-containing residual products such as sludges and dust. Consequently, a need to develop technology for recirculation has arisen. Metallurgical processes for materials recovered via urban mining or waste mining are of great interest.

The agglomeration lab provides the industry with research and development services in agglomeration and pretreatment. Strong drivers of development are greater awareness of sustainability and increased requirements for environmental certification and extended producer responsibility. The introduction of agglomeration as a business segment complements Swerea MEFOS's process metallurgy offerings.

Reduction of carbon dioxide

Reducing carbon dioxide emissions is one of the greatest challenges facing the global steel industry. Swerea MEFOS has worked with projects concerning CO₂-related issues for many years. One example is Ulcos, a project within the EU's framework programme in which the entire European steel industry participated.

About one third of the projects currently managed by Swerea MEFOS are related to CO₂ reduction. One concrete example is the Stepwise project, which is funded by Horizon 2020. Here, construction of a pilot facility is in full swing. In Stepwise, Swerea MEFOS's task is to design, build and run a pilot facility to convert blast furnace off-gas into hydrogen and, in the process, capture CO₂.

"The mixture of hydrogen and nitrogen which is generated in the process is a flexible, high-value fuel which does not give rise to carbon dioxide emissions when used," says project manager Magnus Lundqvist. The product has high

value, both for steelworks and externally, e.g., for power and heat production. The capture of carbon dioxide via this process is also more efficient than with conventional processes.

Gas from SSAB's blast furnace will be delivered to the pilot plant via a pipeline.

The addition of new equipment and expertise opens the way for more large-scale environment-related projects in the long term.

Improved processes with industrially adapted measurement technology

Industrially adapted measurement technology is an important tool for following, monitoring and controlling the industry's manufacturing processes. The right technology in combination with the right equipment is a prerequisite for obtaining relevant measurement results. Swerea MEFOS has longstanding experience of performing measurements for the steel industry and of measuring parameters under difficult conditions. A spectrum of measurement-technology solutions and flexible, proprietary systems/applications for logging of process parameters online give customers different possibilities for monitoring their processes.

New technology will reduce Europe's vanadium imports

The vanadium-bearing iron ore deposits are often relatively small as compared to conventional iron ores, and mining is often only viable if vanadium can at the same time be extracted as a by-product of iron production. To create better economic incentives for exploitation, an innovative idea is to process secondary materials and iron ore. Here, Swerea MEFOS is working with new technology that enables economically viable, environmentally friendly exploitation of untapped vanadium resources in Europe. The technology can help reduce the EU's import demand for vanadium raw materials by 80-90%. At the same time, environmental impact and the need for waste management are reduced and secondary materials can be used more efficiently.

"As world steel production increases, so does the demand for vanadium. It is therefore becoming increasingly important to extract the vanadium which is already available in the EU, for example, in the Mustavaaras mine in Finland. This makes the new technology particularly interesting," says Prof. Guozhu Ye, Swerea MEFOS.

Different measuring technologies for different applications

- In furnaces, off-gas composition and temperature are recorded using various temperature measurement technologies, e.g., laser and IR.

- During rolling, shape and dimensional deformation, surface defects, etc. can be identified with the help of camera systems and image analysis.

- Mill scale formation in heat treatment and reheating furnaces can be compared under different heating conditions with a large thermoscale or measured online with lasers/cameras.

- Light optical technology can be used to follow and control combustion during injection to the blast furnace.

- By measuring and sampling dust from blast furnaces, low shaft furnaces and electric arc furnaces etc., dust generation can be controlled and analyzed.

- Cost-effective measurement of flatness under different conditions on production lines, for example, straightening and cut-to-length lines, roller levelling machines and continuous lines, can be done with the flexible flatness measurement system Mefplan, which has been developed by Swerea MEFOS.

- Non-destructive testing of surface finish on metal surfaces can be performed with e.g., electromagnetic methods or digital imaging with laser light.

Measurements can be followed up and assessed with the help of statistical analysis/modelling, and Swerea MEFOS has the capacity to handle large volumes of data in its own Linux cluster.

In addition to conventional technologies, they also work with applications that employ radar, muon technology and acoustic emission. The latest addition is a newly built muon detector that can be used to study blast furnaces and low shaft furnaces. The equipment is portable and can be used for testing in an industrial setting. By using muon technology to study furnaces in operation, the hope is that better process control and thereby better energy and material efficiency can be achieved.

Joint research for a sustainable industry

Swerea MEFOS also brings together companies for national and international joint research projects. Examples of important research areas which support the development of a sustainable industry include carbon capture and storage/usage, recycling and energy efficiency. ▀

Millennium puhuu kestävän tulevaisuuden puolesta

Suomalainen Tekniikan Akatemian myöntämä Millennium-tekniologiapalkinto jaettiin tänä vuonna seitsemännen kerran. Suuruudeltaan miljoonan euron palkinnon sai ensimmäisenä naisena yhdysvaltalainen bioteknologian uranuurtaja ja biokemisti **Frances Arnold** suunnatun evoluution kehittämiseksi tekemästään työstä.



Millennium-palkinnon saaja, Studia generalia -luennoitsija Frances Arnold ja yleisöluennon moderaattori Jacob Howards estradilla.

Palkinnon luovuttamisen ympärille oli rakennettu maksuttomien tapahtumien sarja, joka käynnistyi 20.5. Helsingin Kaapelitehtaalla järjestetyllä kolmipäiväisellä nuorten teknologia- ja innovaatiotapahtumalla *Millennium X*. Tapahtumat huipentuivat tasavallan presidentin suorittamaan palkinnon luovutukseen Helsingin yliopiston juhlasalissa 24.5. ja 25.5. Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulun juhlasalissa järjestettyyn Millennium Talks -tilaisuuteen, johon sisältyivät tieteen ja yritysmaailman huippuosaajien paneelikeskustelu sekä palkinnon saajan Frances Arnoldin Studia Generalia -yleisöluento.

Paneelikeskustelussa puitiin innovaatiotoiminnan perusteita

Englanninkielisen paneelikeskustelun teemana oli *“What does it take to become an innovator?”*. Keskusteluun osallistuivat **Andreas Schleicher**, Director for Education and Skills, OECD, **Tuula Teeri**, President, Aalto-yliopisto, **Robert Jan-Smits**, Director General of DG Research and Innovation, European Commission, **Johanna Ivaska**, Professor of Molecular and Cell Biology, University of Turku sekä **Risto Siilasmaa**, Chairman, Nokia Corporation. Moderaattorina toimi Tekniikan Akatemian

hallituksen puheenjohtaja, professori **Marja Makarow**.

Aluksi kukin panelisti esitti katsauksen innovaatiotoiminnan kehittämiseen omasta näkökulmastaan. Andreas Schleicherin teemana oli *Revolution in learning and teaching in schools*, Tuula Teeri pohti aihetta *Accelerating innovation and entrepreneurship in universities* ja Robert Jan-Smits teemaa *Enabling policies and instruments*. Johanna Ivaskan aiheena oli *Excellence in fundamental research* ja Risto Siilasmaa johdatteli teemaan *From excellence to impact*.

Andreas Schleicherin mukaan koulutus ja sen mukanaan tuoma sivistys



Tilaisuuden panelistit yhteiskuvassa. Oikealta Andreas Schleicher, Tuula Teeri, Robert Jan-Smits, Johanna Ivaska ja Risto Siilasmaa.

ovat kuin kompassi, joka näyttää tien minne kulkea. Ajattelu ja järjestyminen ovat tärkeämpiä kuin säännöllinen lukujärjestys. Kokemusperäinen oppiminen ja omatoimiset kokeilut ovat tulossa yhä keskeisimmiksi.

Tuula Teeri totesi innovaatioiden kiihdyttämisen askarruttavan yliopistoja; nykytilanteeseen verrattuna voitaisiin tehdä paljon enemmän. Kyky nähdä asia- ja ilmiöyhteyksiä on olennainen sekä tutkijalle, opettajalle, yrittäjälle että innovaattorille. Tiimityöskentely, jakaminen ja yhteistyö ovat olennaisia innovaatioiden osatekijöitä.

Robert Jan-Smitsin mielestä hyvän innovaattorin keskeinen piirre on oman luovuuden hyödyntäminen ja vahvistaminen. Haasteiden kohtaaminen ja pyrkimys niiden voittamiseen rakentaa sitä itseluottamusta, joka on tärkeää menestykselle innovaattorille.

Johanna Ivaskan näkemyksen mukaan perustutkimus muodostaa kaikkien innovaatioiden perustan ja hyvän innovaattorin keskeinen ominaisuus on uteliaisuus. Toisaalta innovaatioita tarvitaan perustutkimuksen rahoittamiseksi.

Risto Siilasmaan mukaan Suomessa tarvitaan kansallinen tutkimusinfrastruktuuristrategia ja tiekartta. Nokia työstää tällä hetkellä kolmeatoista tutkimusalueita, joiden tuottamalla innovaatioilla se haluaa ravistella maailmaa. Yritykset ovat tällä hetkellä innovaatioinnossa edellä yliopistoja, mutta kaikkia tuloksia ei voida julkistaa.

Alustusten jälkeen käydyssä keskustelussa todettiin tiedon jakamisen olevan eräs innovaatioita jarruttava tekijä. Robert Jan-Smitsin mukaan informaation ja tutkimusdatan vapaa saatavuus on eräs EU:n tutkimuksen keskeisiä prioriteetteja. Sen toteuttamiseksi tarvitaan tiedonhallinnan strategiasuunnitelma. Risto Siilasmaan mielestä yhtenäisen markkina-alueen puute on eurooppalaisen tutkimuksen ja liiketoiminnan haitta; täällä on vaikeampaa laajentaa liiketoimintaa maasta toiseen kuin USA:ssa liiketoiminnan laajentaminen Los Angelesista San Fransiscoon.

Frances Arnold: Directed evolution

Studia Generalia -yleisluennon avannut ja moderaattorina toiminut Helsingin yliopiston professori ja biotekniikan laitoksen johtaja **Howard Jacobs** kertoi, että Millennium-palkinto myönnetään saavutuksista, jotka kestävät aikaa, liittyvät reaali maailman todellisiin ongelmiin ja edustavat itsessään brillianttia tiedettä.

Frances Arnold avasi esityksensä kertomalla, että biokemialliset reaktiot perustuvat entsyymeihin, joiden tehtävä on muuttaa yhdisteitä toisiksi. Entsyymit mm. kontrolloivat proteiinien muodostumista ja erikoistumista eri tarkoituksiin. Entsyymit ovat muodostuneet hyvin pitkien aikojen kuluessa niiden geeneissä tapahtuneiden mutaatioiden ja luonnonvalinnan seurauksena kulloiseenkin tarkoitukseen. Nyt palkinnon kohteena oleva suunnattu evoluutio mahdollistaa tämän kehityksen nopeuttamisen ja uudenlaisen hallitsemisen.

DNA:n monistaminen ja mutaatioiden tuottaminen on nykyään teknologisesti helppoa. Ongelmana on se, ettei meillä ole mitään keinoa ennustaa, miten jokin entsyymiin geenissä tapahtuva mutaatio vaikuttaa sen toimintaan ja tuottamaan proteiiniin. Vaikutusmekanismit ovat liian monimutkaisia nykytieteen selitettäviksi. Suunnatun evoluution periaatteena on tuottaa entsyymigeenien DNA:han sattumanvaraisia mutaatioita ja tutkia, mitkä mutaatiot tuottavat entsyymien muodostamaan proteiiniin parhaat ominaisuudet.

Tällä tavalla on mm. todettu, että parhaat proteiinin ominaisuudet tuottavat entsyymigeenien mutaatiot voivat sijoittua DNA-sekvenssiin, jotka ovat kaukana entsyymien aktiivisesta osasta ja siitä, mihin ”järjestyvä” tutkija olisi tehnyt muutoksia. Suunnatun evoluution avulla voidaan kiertää lähes täydellinen tietämättömyytemme siitä, miten DNA-sekvenssit koodaavat tiettyjä toimintoja ja saada silti aikaan jotain hyödyllistä.

Geenejä voidaan valita kolmelta tai 33:lta vanhemmalta, yhdistellä eri lajien geenejä ja hallita mutaatioiden nopeutta ja ominaisuuksia. Suunnatun evoluution avulla voidaan lisäksi tuottaa satoja uusia ”sukupolvia” lyhyessä ajassa ja valita niiden parhaat mahdolliset mutaatiot. Suunnattu evoluutio poikkeaa perinteisestä geeniteknologiasta ja -muuntelusta siinä, että lopputuotteena syntyvissä proteiineissa ei ole lainkaan jäljellä entsyymigeenien DNA:ta.

Suunnatun evoluution avulla voidaan esimerkiksi tuottaa entsyymejä, jotka muuttavat kasvien selluloosaa biopolttoaineiden raaka-aineiksi tai kemikaaleiksi. Entsyymejä voidaan jalostaa muun muassa polttoaineiden, paperituotteiden, lääkkeiden, tekstiilien, puhdistusaineiden ja maatalouden käyttämien kemikaalien valmistukseen. Perinteisen teknologian raskaita ja monimutkaisia, usein haitallisia

sivutuotteita synnyttäviä prosesseja voidaan korvata yksinkertaisilla biologisilla prosesseilla. Esimerkiksi diabeteksen hoitoon kehitettyjen lääkkeiden tuottaminen perinteisin menetelmin tuottaa runsaasti jätettä, käyttää myrkyllisiä raskasmetalleja ja on teknologisesti monimutkaisia. Kaikki tämä voidaan suunnatun evoluution periaatteita soveltaen korvata yksipuolisella entsyymiprosessilla. Suunnatun evoluution mahdollistama vihreä kemia auttaa eliminoimaan niitä vahinkoja, joita ihmiset aiheuttavat maapallolle ja toisilleen ja pienentää radikaalisti kielteisiä vaikutuksiamme ympäristöön.

Tulevaisuudessa suunnattua evoluutiota voidaan käyttää katalysoimaan reaktioita, joita ei lainkaan esiinny luonnossa. Tällä tavalla on jo tuotettu mm. hiilen ja piin yhdisteitä, joita ei luonnossa esiinny. Siten suunnattua evoluutiota voidaan käyttää myös ennen tuntemattomien uusien materiaalien tuottamiseen ja avata kokonaan uusia väyliä materiaalitekniikan kehittymiselle.

Luennon päätteeksi Howard Jacobs totesi, että suunnattu evoluutio voi johtaa lukuisiin uusiin teollisiin soveluksiin, jotka ovat nykyisiä prosesseja ympäristöystävällisempiä. Siten ilmastot- ja ympäristövaikutuksia voidaan tehokkaasti pienentää. Suomelle perinteisen öljypohjaisen kemian korvaaminen uudella entsyymipohjaisella kemialla tarjoaa suunnattomia mahdollisuuksia runsaan biomassamme jalostamisessa uusiin tarkoituksiin. ▀

Risto Siilasmaa:

”Ihmiset voidaan jakaa kahden ryhmään. Ensimmäinen ryhmä näkee asiat sellaisina kuin ne ovat ja kysyy: miksi ne ovat sellaisia kuin ovat? Toinen ryhmä näkee asioita, joita ei ole koskaan ollut ja he kysyvät: miksi niitä ei ole ollut? Edelliset ovat tutkijoita ja jälkimmäiset yrittäjiä.”
”USA:n ja Suomen välinen ero on siinä, että USA:ssa sanotaan: Yes we can. Suomessa sanotaan: Yes we should.” ▀



International Hydrometallurgy Symposium in Honor of Professor Olof Forsén

Aalto-yliopiston korroosion ja hydrometallurgian professori **Olof "Frasse" Forsén** on työskennellyt materiaali- ja sähkökemian tutkimuksen ja opetuksen parissa koko uransa. Korroosion ja hydrometallurgian professorina Teknillisen korkeakoulun Materiaali- ja kalliotekniikan osastolla hän aloitti tammikuussa vuonna 2000. Professori Forsén on urallaan perehtynyt lukuisiin korroosion, pintakäsittelytekniikan ja hydrometallurgian ilmiöihin.

Viime vuonna Materiaalitekniikan laitoksella puhalsivat uudet tuulet, kun TkT **Mari Lundström** aloitti hydrometallurgian ja korroosion professorina helmikuussa ja professori Forsén jäi syyskuussa eläkkeelle. Professori Lundström tutkimusryhmineen halusi juhlistaa emeritusprofessori Forsénin merkittävää uraa korroosion ja hydrometallurgian parissa järjestämällä hänen kunniakseen Aalto-yliopistossa kaksipäiväisen kansainvälisen hydrometallurgian symposiumin "*International Hydrometallurgy Symposium in Honor of Professor Olof Forsén*".

Kemian tekniikan korkeakoulussa 2.–3.11.2015 järjestetty symposium

keräsi yhteen yli 90 metallurgia. Osallistujia oli yhteensä yli kymmenestä maasta, joten paikalla oli todella kansainvälinen kattaus alan osaajia niin teollisuudesta kuin akatemiastakin. Paikalla olivat muun muassa professori **Tomas Havlik** (Technical University of Košice), professori **Hylke Glass** (University of Exeter) sekä professorit **Zhihong Liu ja Yang Tianzu** (Central South University). Professori Havlik on Forsénin hyvä ystävä ja lisäksi tutkimusryhmän ja suomalaisen teollisuuden pitkäaikainen yhteistyökumppani. Central South University taas on Kiinan korkeatasoisin metallurgiaa opettava yliopisto. Kansainvälisyys näkyi myös symposiumin teollisuusosallistujissa, joita olivat mm. **Tom Robinson** (CECL), **Cyril Bourget** (Cytec) sekä Outotec Sweden AB:n edustajina **Richard Lindh ja Mikhail Maliarik**.

Kunniavieraina symposiumissa puhuivat professorit **Kari Knuutila** (Chief Technology Officer, Outotec Oyj) ja **Hylke Glass** (University of Exeter). Esitelmässään Knuutila teki katsauksen hydrometallurgian nykytilaan "*Hydrometallurgy – looking good?*" Nykyään on itsestään selvää, että luonnonvaroja pyritään hyödyntämään kestävästi. Professori Knuutila korosti, miten vastuu ympäristöstä, terveydestä ja turvallisuudesta sekä kokonaislaadusta täytyy

nähdä olennaisena osana teollisuuden julkisuuskuva. Hydrometallurgisten prosessien kestävässä kehityksessä haasteina ovat erityisesti jätevirtojen ja teollisuusvesien hallinta. Kuitenkin näiden haasteiden ratkaiseminen on välttämätöntä suunniteltaessa prosessia malmista puhtaaksi metalliksi.

Professori Glass taas käsittelee esitelmässään "*Towards sustainable extraction practice – the role of hydrometallurgy*" ansiokkaasti suuntauksia talouden historiallisessa kehityksessä lineaaritaloudesta kiertotalouteen, aurinkoenergiasta tuulienergiaan ja fuusiosta avaruuskäyttöön. Professori Glass toi esiin erityisesti professori Forsénin uran ansiot korroosionestotekniikan ja hydrometallurgian alalla ja itse asiassa selvitti yleisölle Forsénin vuonna 1999 julkaiseman PolyAniline-pinoiteartikkelin tärkeimmät kohdat. Esityksessä käsiteltiin myös biohydrometallurgian mahdollisuuksia ja HydroCopper-tutkimuksen tuloksia, joita professori Forsén on julkaissut yhdessä seuraajansa professori Lundströmin kanssa 2000-luvun alussa. Lopuksi Glass onnitteli Forsénia upeasta urasta, toivotti onnea professori Lundströmille ja esitti kuulijoille näyttävän kuvan, jossa viestikapula vaihtuu seuraavalle juoksijalle täydessä vauhdissa.

Symposiumissa järjestettiin jatko-

opiskelijoille kaksi kurssia, symposiumiin integroitu tutkimusseminaari ja 4.11. yhden päivän "Master Class in Metallurgy" -kurssi, jossa henkilökohtaista opetusta tohtorikoulutettaville antoivat kansainväliset vierailevat professorit Hylke Glass ja Rauf Hurman Eric (University Witwaterstrand, Aalto University fiDiPro). Symposiumin osallistujista jatko-opiskelijoita oli 25, joista kiitettävä määrä muista yliopistoista, kuten professori **Mika Sillanpään** tutkimusryhmästä Mikkelistä sekä professoreiden **Antti Häkkinen** ja **Tuomo Sainio** tutkimusryhmistä Lappeenrannasta. Lisäksi mukana oli kansainvälisiä jatko-opiskelijoita, kuten esityksenkin pitänyt **Ambo Amos Idzi** (University of Exceter). Symposiumin esitelmät kuin myös jatko-opintokurssin luennot olivat kiinnostavia ja korkeatasoisia. Esitelmistä virisikin vilkasta keskustelua. Oli ilahduttavaa huomata, miten aktiivisesti myös jatko-opiskelijat hyödynsivät mahdollisuutta osallistua keskusteluun ja jututtaa alan konkareita.

Olenaisena osana symposiumin ohjelmaan kuului tietenkin professori Forsénin jäähyväisluento. Luento keräsi 130-paikkaisen luentosalin täyteen ja seisomapaikoillakin oli väkeä. Luennon alkuun tutkimusryhmän jäsenet olivat järjestäneet hillittömän yllätyksen. He olivat kuvanneet Materiaalitekniikan laitoksen henkilökuntaa imitoimassa professori Forsénia ja hänen legendaarisia lausahduksiaan. Mainittakoon näistä esimerkkeinä:

"Kun minä nyt jään eläkkeelle, minä alan tutkimaan maksakorroosiota".

"Alussa Jumala loi maan, mutta sitten tuli tämä piru, joka loi korroosion".

"Jag är professor, klart att jag har pengar".

"Ensimmäisen luokan professori, kolmannen luokan palvelu".

"Sinä sait kolme vuotta, minä sain elinkautisen" (professorinimityksen jälkeen).

Video nauratti yleisöä ja professori Forsénia valtavasti ja jäähyväisluento saikin arvoisensa lämpimän ja riehakkaan alun, joita adjektiiveja voisi käyttää myös Forsénin kuvaamiseen. Jäähyväisluennossaan hän nosti esiin muutamia merkittäviä henkilöitä ja tapahtumia uransa varrelta. Kerrottavaa olisi aktiivisesti verkostoituneella professorilla riittänyt varmasti useammallekin luennolle. Mainitsipa hän tavanneensa vuonna 1989 myös professori **Marcel Pourbaixin**, Pourbaix-diagrammin isän, Brysselissä Pourbaixin 85-vuotisjuhliensa. Luennon päätteeksi Forsénia muistettiin kukin ja lahjoin. Lisäksi Materiaalitekniikan laitoksen johtaja **Jari Koskinen** julkisti professorista laitokselle teetetyt muutovalokuvan. Luennon jälkeen oli juhlaillallisen vuoro Villa Kivessä Helsingissä. Illallisella emeritusprofessori **Lauri Holappa** piti juhlapuheen, jossa hän muun muassa lupasi toimia uuden emeritusprofessorin mentorina. Myös Vuorimieskillan raati kävi esittämässä kostean tervehdyksensä. ▀

Emeritusprofessori Forsénin ajatuksia 7.6.2016

Miltä maailma näyttää emeritusprofessorin silmin?

"Mukavalta. Emeritusprofessorina alkoi paljon rennompaa ja luovempi aika. Hallinnollisten töiden vähennyttyä minulla on aikaa keskittyä yhteen asiaan enemmän".

Mitkä ovat olleet mieleenpainuvimpia asioita professorin urasi varrella?

"Mieleenpainuvinta ovat olleet nuoret opiskelijat ja nuoret aivot, joita saamme täällä yliopistolla käyttää. Koko homman perusta on se, että minulla on ollut innovatiivisia opiskelijoita jo Knuutilasta alkaen. Musiikinopettajan tavoin voin sanoa, että: "On suurin kunnia istua konserttisalissa ja kuunnella, kun entinen opiskelija soittaa paremmin kuin itse". Se on se tavoite.

Globaali yhteistyö on myös ollut inspiroivaa. Toimivan kansainvälisen verkoston luominen matkustamalla ja myös järjestämällä symposiumeja Suomessa oli tärkeää urallani. Nykyään oma kansainvälinen yhteistyöni on tavallaan laantunut ja siirtynyt enemmän virtuaaliverkkoon ja se on hieman surullista. Virtuaalinen kommunikointi ei ole kuitenkaan sama asia kuin tapaaminen.

Symposiumissa oli mahtavaa, miten valtavan määrän yleisöä sekä symposium että jäähyväisluento keräsivät". ▀



Professori Lundströmin mietteitä 7.6.2016

Miltä maailma näyttää uuden professorin silmin?

"Osaltaan tuntuu, että vallanvaihto on tapahtunut tosi nopeasti. Oli hienoa, että Frasse oli tukena aloittaessani professorin tehtävässä. Nyt tuntuu jo siltä, että aina olisin ollut tutkimusryhmän johdossa. Yhteistyö emeritusprofessori Forsénin kanssa on edelleen todella hyvää ja tsemppaamme toisiamme päivittäin.

Uusia projekteja on saatu useita käyntiin ja tutkimusryhmä on kasvanut merkittävästi. Jatko-opiskelijat ovat ihania ja innokkaita. Työssäni näkyy, miten hyvät kontaktit professori Forsénilla on ja miten positiivisesti opiskelijat ja yhteistyökumppanit ovat puhuneet hänestä. Tämän positiivisen hengen päälle on ollut hyvä rakentaa tutkimusryhmää tuloshakuisella draivilla. Uskon, että olemme professori Forsénin kanssa molemmat tyytyväisiä nykytilanteeseen ja onnellisia hydrometallurgian ja kiertotalouden tulevaisuuden näkymistä. Todellisessa kiertotaloudessa, jossa hyödynnetään myös sekundäärisiä raaka-aineita ja prosessien sivuvirtoja, on metallurgian ja erityisesti hydrometallurgian osajilla kova kysyntä. Olenkin sitoutunut siihen, että opetan kiertotalouden kulttuuria ja metallurgiaa siten, että tulevaisuudessa löytyy asiantuntijoita, jotka pystyvät varmistamaan metallin riittävyden ja osaamisen kasvamisen Suomessa. Metallurgialla tulee olemaan iso rooli kiertotalouden mahdollistamisessa, mutta toki tarvitaan myös poliittista ja lainsäädännöllistä tukea. Tällä hetkellä mm. EU-tasolla on tavoitteena (2016 tavoite), että 45 % akku- ja paristojätteestä kerätään kierrätettäväksi. Eli tällä hetkellä hyväksytään, että alle puolet tästä arvokkaasta raaka-aineesta päätyy hyödynnettäväksi sekundäärisenä metalliraaka-aineena. Osa työtäni on myös niin sanottu kiertotalouden valistustyö, joka on vielä lapsenkengissä. Todellinen kiertotalous vaatii sen, että myös yksilöt ymmärtävät, millaisia seurauksia heidän kulutusvalinnoillaan on".

Mitkä ovat olleet mieleenpainuvimpia asioita aloitettua professorina?

"Oli aivan upeaa, kun ensimmäisenä työpäivänäni professori Forsén toivotti minut tervetulleeksi ruusun kera. Symposiumin järjestäminen oli myös kunniatehtävä ja oli merkittävää, miten hydrometallurgian osaajat Suomesta ja maailmalta kokoontuivat yhteen.

Mieleenpainuvana on ollut ensimmäinen myönteinen rahoituspäätös, kyseessä oli kovasti kilpailtu Emil Aaltosen Säätiön -projektiapuraha tutkimusryhmälle. Oli hienoa huomata, että tutkimusryhmämme tekemiseen uskotaan ja se nähdään tärkeänä tekijänä tukemassa suomalaisen osaamisen kasvua. Hienoa oli myös tulla kutsutuksi key note -puhujaksi Cambridge Mine to Market -konferenssiin joulukuussa 2015.

Päivittään taas on palkitsevaa, kun näkee innokkaan nuoren ryhmän, jolla on työmotivaatio korkealla ja joka pitää kiinni sekä aikatauluista että laboratorion siisteydestä. Tuntuu hyvältä, kun kiireessäkin näkee, että laboratorio on täynnä energiaa ja innokasta, aktiivista asennetta tai kun jatko-opiskelijan artikkeli on hyväksytty julkaistavaksi ja koko tutkimusryhmä juhlii uutista spontaanisti". ▀



Arseenin hallinta Boliden Harjavallan rikkihappotehtailla

Boliden Harjavallan rikkihappotehtailla pesuhapon väkevöinnissä muodostuvat happamat arseenipitoiset lauhteet ja pesuhaposta erottuva arseenipitoinen kiintoaine käsitellään lauhteenkäsittelyprosessissa. Materiaalien sisältämä arseeni saostetaan ferrosulfaattilla, jolloin syntyy ferriarsenaattia (FeAsO_4). Happamat lauhteet neutraloidaan ja sakan pH säädetään kalkkimaidolla. Tällöin muodostuu kipsiä, joka sekoituu ferriarsenaatin kanssa muodostaen ferriarsenaattisakkaa. Muodostuva ferriarsenaattisakka sijoitetaan vaarallisen jätteen kaatopaikka-altaalle. Arseenin saostuksessa ja stabiloinnissa on ollut ajoittain haasteita. Tässä artikkelissa esitellään rikkihappotehtaiden lauhteenkäsittelyprosessin toimintaa, haasteita prosessin hallinnassa ja niiden ratkaisemista.

Pesuhapon käsittely

Boliden Harjavallassa rikkihappoa valmistetaan kupari- ja nikkelisulatoilla muodostuvasta rikkidioksidipitoisesta prosessikaasusta. Kun tätä epäpuhtauksia sisältävää kaasua pestään, syntyy epäpuhdasta laimeaa rikkihappoa, ns. pesuhappoa. Jotta pesuhappoa voidaan hyödyntää, pitää siitä poistaa kiintoainetta ja nostaa hapon väkevyyttä. Pesuhaposta erottuvat kiinteät epäpuhtaudet laskeutuvat pesuhapposäiliöissä, joiden aliteliete pumpataan Larox-kammiosuotopuristimelle. Pesuhapon väkevöinti tehdään kaksivaiheisesti alipaine- ja uppopoltinhaihduttimilla. Väkevöityä 75 % pesuhappoa hyödynnetään konsernin muilla laitoksilla liuotusprosesseissa.

Lauhteenkäsittelyprosessi

Pesuhaposta suodatettu kiintoaine ja haihdutuksissa kondensoituvat happamat ja epäpuhtauksia sisältävät lauhteet käsitellään Outotecin vuonna 2012 toimittamalla lauhteenkäsittelyprosessilla. Prosessi on suunniteltu pienentämään syötteen arseenipitoisuus 2 500 mg/l:sta alle 3 mg/l:aan

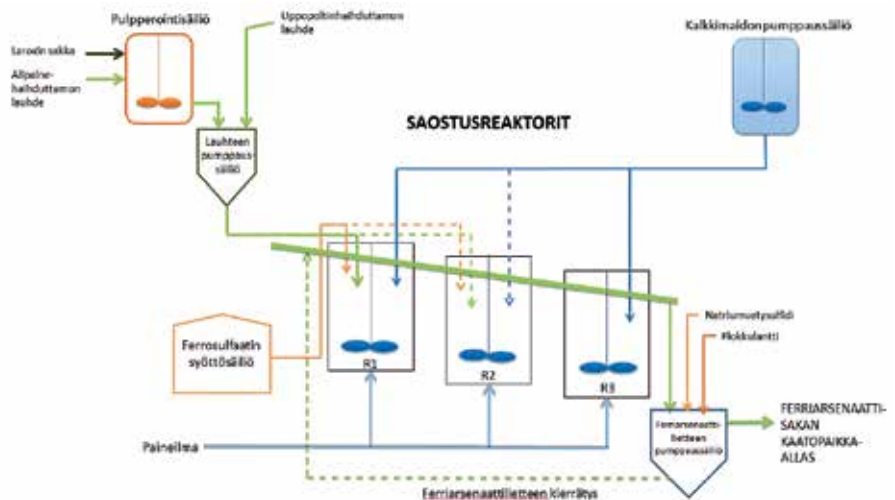


Kuva 1. Boliden Harjavallan rikkihappotehtaiden lauhteenkäsittelyprosessi. Keskellä saostusreaktorit (3 kpl). Kuva Boliden Harjavalta.

Boliden Harjavallalle suunnitellulla prosessilla voidaan käsitellä lauhteita 14 m^3 tunnissa. Prosessin arseenin maksimi käsittelykapasiteetti on 35 kg/h . Yleisnäkymä lauhteenkäsittelyprosessista on esitetty **kuvassa 1**.

Lauhteenkäsittelyn prosessikaavio on esitetty **kuvassa 2**. Prosessiin syötetään alipaine- ja uppopoltinhaihduttamoiden lauhteet sekä Laroxilla suo-

datettu sakka. Kaikki lauhteenkäsittelyyn johdettavat materiaalit syötetään prosessiin lauhteen pumppaussäiliön kautta. Larox-suotimella suodatettu sakka johdetaan panoksittain pulperointisäiliöön, jossa se sekoitetaan alipainehaihduttamon lauhteeseen. Syötteen virtausmäärää ja H_2SO_4 -pitoisuutta (2 – 2,5 %) seurataan jatkuvatoimisesti. Kun molemmilta haihduttamoilta joh-



Kuva 2. Kaaviokuva Boliden Harjavallan rikkihappotehtaiden lauhteenkäsittelyprosessista. Yhtenäiset nuolet esittävät käytössä olevia linjoja ja katkoviivalla on esitetty linjat, joita voidaan tarpeen mukaan käyttää.

detaan prosessiin lauhteita, on syötteen tilavuusvirtaus noin 7 m³/h.

Lauhteenkäsittely koostuu kolmesta sarjaan kytketystä saostusreaktorista, joissa materiaali virtaa reaktorista toiseen ylivuotona. Kunkin reaktorin kokonaistilavuus on 50 m³. Jokaisessa on sekoitus ja paineilman syöttö. Saostusreaktoreissa lauhteiden ja kiintoaineen sisältämä arseeni hapetetaan kolmenarvoiseksi (As³⁺) viidenarvoiseksi (As⁵⁺). Ensimmäiseen reaktoriin syötettävässä ferrosulfaatin (FeSO₄ · 7 H₂O) vesiliuoksessa rauta on kahdenarvoisena (Fe²⁺) ja se hapetetaan kolmenarvoiseksi (Fe³⁺). Hapetusreagenssina on paineilman sisältämä happi, jota syötetään prosessiin ylimäärin. Prosessin tuloksena arseeni saostuu raudan kanssa niukkaliukoisena yhdisteenä, ferriarsenaattina (FeAsO₄). Jotta muodostuva yhdiste olisi mahdollisimman stabiili, syötetään rautaa prosessiin ylimäärin, vähintään kolminkertainen määrä stoikiometriseen tarpeeseen verrattuna. Syötettävän ferrosulfaatin laatua seurataan viikoittaisella analyysillä ja jatkuvatoimisella tiheys- ja määrämittauksella.

Prosessiin syötetään teollisuushienokalkin (Ca(OH)₂) vesiliuosta eli kalkkimaitoa, jolla neutraloidaan happamia lauhteita ja pidetään reaktoreiden pH:t tavoitearvoissaan. Kalkkimaidon syöttömäärää reaktoriin säädetään automaattisesti reaktorien ulostuloista mitatun pH:n perusteella. Kahdessa ensimmäisessä reaktorissa pH pyritään pitämään arvossa 4–5, koska se suosii ferriarsenaatin muodostumista. Viimeisessä reaktorissa olosuhteet muutetaan alkalisiksi nostamalla pH noin kahdeksaan. Tällöin muodostuu ferriarsenaattia stabiloivaa kipsiä (CaSO₄ · 2 H₂O) ja metalliset epäpuhtaudet saostuvat liuoksesta hydroksideina. Lauhteiden sisältämät fluoridit saostetaan kalsiumfluoridina (CaF₂) ja kloridit kalsiumkloridina (CaCl₂).

Kolmannesta reaktorista neutraloitu liete johdetaan ferriarsenaattilietteen pumppaussäiliöön, johon syötetään natriumvetysulfidiliuosta sekä flokkulanttia. Natriumvetysulfidilla (NaHS) saostetaan liuoksen sisältämä pieni elohopeamäärä ja flokkulantin avulla tehostetaan kiintoaineen laskeutumista kaatopaikka-altaalla. Pumppaussäiliöstä voidaan kierrättää osa lietteestä takaisin prosessiin tehostamaan saostuksen alkamista. Ferriarsenaattiliete pumpataan kaatopaikka-altaaseen, jossa kiintoaine laskeutuu altaan pohjalle ja ylite johdetaan käsiteltäväksi Boliden Harjavallan jätevedenpuhdistamolle. Altaalle johdettavan lietteen määrää

sekä altaalta poistettavan veden määrää seurataan jatkuvatoimisesti.

Näytteenotto ja analysointi lauhteenkäsittelyprosessissa

Lauhteenkäsittelyprosessin toimintaa seurataan jatkuvatoimisten mittausten lisäksi laboratorioanalyysien. Prosessin syötteestä analysoidaan arseenin kokonaismäärä sekä H₂SO₄-pitoisuus vaihtelee välillä 1 000–2 500 mg/l. Prosessissa muodostuvasta ferriarsenaattilietteestä kerätään automaattisella näytteenottimella vuorokausikohtainen keruunäyte. Keruunäytteen liuososasta analysoidaan pH sekä liukoisen arseenin ja raudan määrä. pH:n tulee olla 8 ja liukoisen arseenin määrä alle 3 mg/l. Tulosten perusteella tarkkaillaan arseenin saostumista ja stabilointia prosessissa. Keruunäytteen kiinteästä osasta muodostetaan sisäistä käyttötarkkailua varten kuukauden keruunäyte, josta analysoidaan kemiallisesti (Cu, Ni, Zn, Pb, As, Cd ja Hg) ja tehdään laitoksen sisäisenä käyttötarkkailuna liukoisuusmääritys kaksivaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN 12457-3).

Ferriarsenaattia ja kipsiä kiintoaineena sisältävä ferriarsenaattiliete johdetaan kaatopaikka-altaalle, joka on laitoksen ympäristöluvassa luokiteltu vaarallisen jätteen kaatopaikaksi. Näin ollen sinne sijoitettavan ferriarsenaattisakan tulee täyttää valtioneuvoston kaatopaikka-asetuksessa (VnA 331/2013) vaaralliselle jätteelle annetut kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Sakan kaatopaikka-allas on esitetty **kuvas**sa 3. Ferriarsenaattisakan perusmääritte-

lystä ja vastaavuustestauksista vastaa ulkopuolinen asiantuntija. Kaatopaikka-altaalta poistettavan veden laatua seurataan viikoittaisin analyysien.

Arseenin hallinnan haasteita

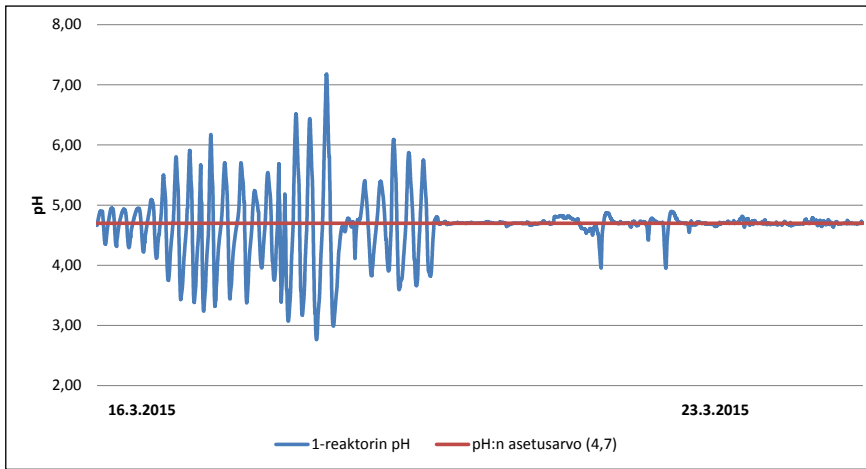
Lauhteenkäsittelyprosessissa on ollut ajoittain haasteita arseenin saostamisessa ja stabiloinnissa. Stabiloinnin kannalta keskeisiä ovat oikea pH, raudan ja arseenin hapettuminen sekä niiden moolisuhte. Kun reaktio-olosuhteet pidetään oikeina, hallitaan lauhteenkäsittelyprosessilla korkeatkin arseenikuormitukset. Prosessissa on ollut ongelmia muun muassa ferrosulfaatin ja kalkkimaidon syötössä, putkilinjojen ja osien tukkeutumisessa sekä reaktoreiden pH:n hallinnassa johdettaessa hyvin hapanta materiaalia prosessiin.

Reaktoreiden pH:n hallinnassa on ollut haasteita kalkkimaidon syöttölinjaston tukkeutumisen ja pH-säädön heilunnan vuoksi. Lauhteen happamuus ja määrä vaihtelevat, mikä on ennen pH:n säätimen virittämistä aiheuttanut vaikeuksia ensimmäisen saostusreaktorin pH:n hallintaan. Virittämisen jälkeen pH on pysynyt huomattavasti tasaisempana, kuten voidaan havaita **kuvas**ta 4. Kalkkimaito aiheuttaa kasvettumia ja tukkeutumia syöttölinjastoihin, minkä seurauksena kalkkimaitoa ei saada syötetyksi prosessiin riittävästi. Kalkkimaidon syöttölinjastoihin on tehty muutoksia, jotka auttavat tukkeutumien paikallistamista ja poistamista.

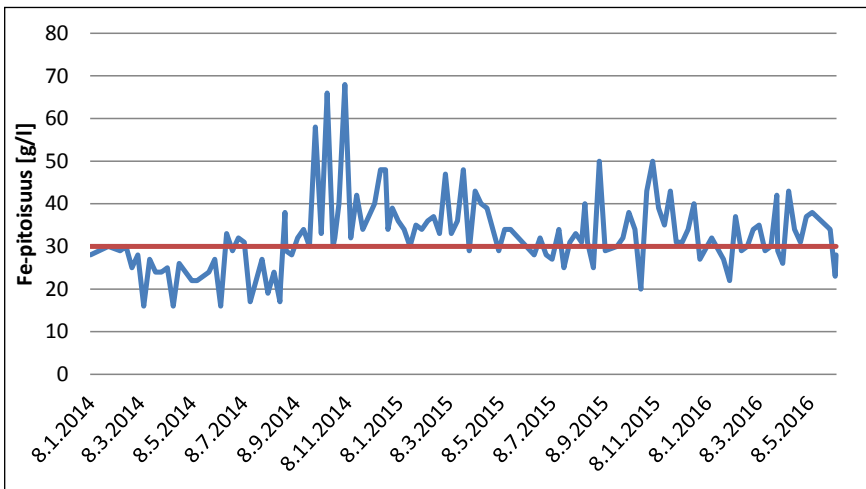
Paineilman sisältämän hapen on riitettävä sekä raudan että arseenin hapettamiseen. Sitä on syötettävä prosessiin

Kuva 3. Boliden Harjavallan ferriarsenaattisakan kaatopaikka-allas. Kuva Hanna-Leena Heikkilä.





Kuva 4. Ensimmäisen reaktorin pH ennen pH-säätimen viritystä ja sen jälkeen. Säätimen viritämisen jälkeen pH on pysynyt stabiilimpana ja lähempänä asetuservoa (4,7).



Kuva 5. FeSO_4 -liuoksen rautapitoisuus vuosina 2014–2016 sekä sen laatuvaatimus (30 g/l). Ferrosulfaatin liuotuksessa on käytetty lämmintä vettä vuoden 2014 syksystä lähtien.

ylimäärin tehokkaan hapettumisen varmistamiseksi. Paineilman syötön tehokkuutta tai sen sisältämän hapen liukenemista lauhteenkäsittelyn liuokseen ei ole tutkittu Boliden Harjavallassa. Lauhteenkäsittelyssä arseenin tulee olla hapettuneena jo ennen kolmatta saostusreaktoria, jotta stabilointi onnistuu. Tämän varmistamiseksi ensimmäiseen reaktoriin syötettävän paineilman määrää on nostettu. Arseenin hapettumiseen vaikuttaa myös pH, joten reaktoreiden pH:n hallinta on myös tämän takia prosessissa hyvin keskeistä.

Lauhteenkäsittelyprosessissa tulisi vallita raudan ja arseenin moolisuhteena vähintään kolme, jotta arseenin saostuminen olisi tehokasta ja lauhteenkäsittelyprosessissa muodostuva ferriarsenaattisakka mahdollisimman stabiilia. Boliden Harjavallassa tätä moolisuhdetta ei ole aina onnistuttu ylläpitämään, koska FeSO_4 -liuoksen valmistuksessa ja syötössä on ollut ongelmia. Prosessiin syötettävä liuos

valmistetaan panoksittain liuottamalla kiinteää ferrosulfaattia ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) veteen. Kun liuotuksessa käytetty kylmä vesi vaihdettiin lämpimään (yli 50°C), liuoksen laatu (Fe-pitoisuus) parani merkittävästi, koska kiinteä ferrosulfaatti liukenee lämpimään veteen hyvin. FeSO_4 -liuoksen laadun parantamista on havainnollistettu **kuvalla 5**. Lämpimän veden käyttö lisäsi myös FeSO_4 -liuoksen syöttövarmuutta, koska ferrosulfaatin syöttölinjaston tukkeutumisesta vähänivät.

Lauhteenkäsittelyprosessiin panoksittain syötettävä Laroxin sakka nostaa syötteen arseenipitoisuutta hetkellisesti. Tällöin ei kuitenkaan nykyään nosteta ferrosulfaatin syöttömäärää prosessiin, eli raudan ja arseenin moolisuhte laskee kohonneen arseenipitoisuuden ajaksi. Moolisuhteen lasku heikentää saostuvan ferriarsenaatin stabiilisuutta. Prosessin arseenikuormitusta ja suotuisia reaktio-olosuhteita hallittaisiin paremmin, jos Laroxin sakka syö-

tettäisiin prosessiin tasaisemmin. Tätä varten Laroxin sakalle on suunnitteilla oma pumppaussäiliö, josta se voidaan pumpata tasaisemmin lauhteenkäsittelyyn.

Saostusreaktoreiden sisään- ja ulostulojen tukkeutuminen on ollut suuren ongelmana lauhteenkäsittelyprosessissa. Näitä tukkeutumisia on onnistuttu vähentämään lopettamalla ferriarsenaattilietteen kierrätys ensimmäiseen reaktoriin, asettamalla mammuttipumput reaktoreiden ulostuloihin, huuhtelemalla sisään- ja ulostuloja säännöllisesti sekä muuttamalla lauhteen ja ferrosulfaattiliuoksen syöttötapa. Ferriarsenaattilietteen kierrätyksen on ajateltu vähentävän kasvettumien muodostumista reaktoreissa ja putkistoissa sekä parantavan prosessissa muodostuvan lietteen laskeutumismomenteja. Boliden Harjavallassa ferriarsenaattilietteen kierrättämisellä takaisin prosessiin on ollut päinvastaisia vaikutuksia. Reaktoreiden sisään- ja ulostulojen tukkeutumisen lisäksi ensimmäiseen reaktoriin kertyi paljon kiintoainetta. Lietteen kierrätyksen lopettaminen ei ole heikentänyt arseenin saostumista prosessissa. Kun reaktio-olosuhteet pidetään optimaalisina, saadaan lauhteenkäsittelyprosessilla arseeni saostetuksi ja stabiloiduksi tuottaen kaatopaikkakelpoista ferriarsenaattisakkaa. ▲

LÄHTEET:

Martti, F., 2015. Lauhteenkäsittelyprosessi ja arseenin hallinta. Diplomityö. Oulun yliopisto. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Oulu. 111 s.

Luukkonen, H., 2011. Arseenipitoisen lauhteen käsittely Boliden Harjavallan tehtailta. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Ympäristö- ja energiatekniikan koulutusohjelma. Tampere. 69 s.

Outotec Oy, 2011. Lauhteenkäsittelyprosessin käyttöohjeet. 30 s.

Van der Meer, T., Nevatalo, L.M., Mäkinen, A.E., Salokannel, A., Martikainen, M., Lundholm, K., 2014. Arsenic management and stabilization. Teoksessa: Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (toim.) Proceedings of the 53rd annual Conference of Metallurgists. Vancouver (BC), Canada. 28.9-1.10.2014. Canada: Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum. ISBN 978-1-926872-24-7.

Douglas, K., 2010. Handbook of sulphuric acid manufacturing. 2 p. Richmond Hill, Ontario: DKL Engineering, 1450 s. ISBN: 978-0-9738992-0-7. ▲

SIMP-ohjelman Show Case 2.2

FE-model to simulate and optimize Steckel hot rolling process

Show Case 2.2 Steckel-valssaimen Finite Element (FE)-mallinnusprojekti on osa Toolbox 1 (materiaalit, ilmiöt, monifysiikkamallinnus) -työpakettiin kuuluvaa kuumavalssaus- ja suorasammutusprosessien simulointia. Projektissa yhteistyötä tekevät Oulun yliopisto ja Outokumpu Stainless Oy. Projektin tavoitteena on luoda kuumavalssauksen kehitykseen työkalu pistosarjalaskentaan, nauhan paksuusprofiilin hallin-

ruudessa ja näin myös optimoida sitä hyvin tarkasti. FE-mallin tarkoituksena on parantaa laatua, vähentää romutuksia, optimoida pistosarjalaskentaa ja lisätä ymmärrystä valssaukseen liittyvistä ilmiöistä.

Yhteistyö SIMP-ohjelmassa

FE-mallinnusta tehdään Oulun yliopiston ja Outokumpu Stainless Oy:n yh-

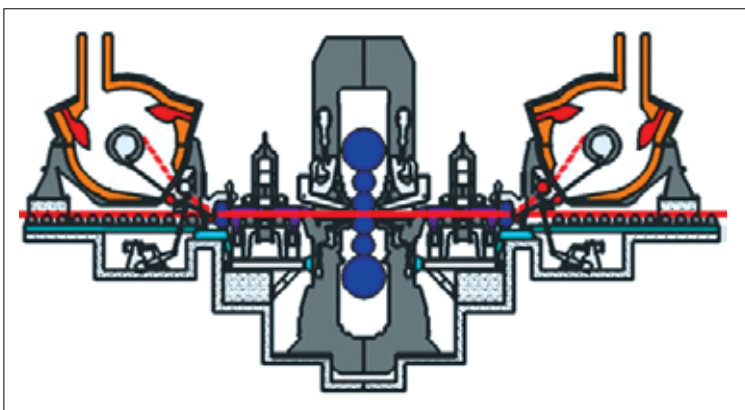
teistyönä. Mallien rakentaminen toteutetaan Oulun yliopiston materiaali- ja tuotantotekniikan tutkimusryhmässä (prof. **Jari Larkiola**).

Samassa tutkimusryhmässä kehitetään myös valssauksen jälkeistä nauhan jäähdytysmallia (tri. **Aarne Pohjonen**, prof. **David Porter**) (Toolbox 1, Show Case 2.2, Task 6), joka huomioi faasimuutokset. Tarkoituksena on integroida nämä kaksi mallia monifysiikalliseksi malliksi, joka kykenee hyödyntämään valssausmallin antamaa muokkaustietoa lopullisen faasirakenteen ennustamiseen. Kyseiset mallit ovat räätälöitävissä niin, että ne kyetään implementoimaan sekä SSAB Europe Raahan että Outokumpun Tornion tehtaalle. SIMP-ohjelma mahdollistaa yhteisen tutkimus- ja kehitystyön hyödyntämisen molemmissa terästehtaissa.

Käytännön sovellutukset

FE-simulointimallin tuloksia ei ole vielä tarkasti verifioitu, mutta alustavat tulokset ovat vastanneet valssausprosessin tunnettuja ilmiöitä ja teorioita. Laskennassa käytetty eksplisiittinen ratkaisija mahdollistaa värähtelyaaltojen etenemisen materiaalissa, mikä aiheuttaa haasteita mallinnukseen. Malliin liittyvän kehityksen seuraavat tavoitteet ovat hyvän stabiilisuuden saavuttaminen ja verifiointi.

Simulointimallia pyritään jatkossa hyödyntämään sekä prosessin kehitykseen, materiaalivirran hallintaan että mekaanisten kuormitusten tutkimiseen. Erityisesti valssien, laakeripesien ja valssituolin pistemäisten kuormitusten tunnistaminen on erittäin tärkeä osa laitteiden kestoajan parantamisessa. Mallin avulla voidaan identifioida sekä mekaanisen rasituksen että nauhaan kohdistuvien pintapaineiden kannalta haitalliset kombinaatiot, joita tulisi välttää prosessinohjauksessa. ▀



Kuva 1. Steckel-valssaimen periaatekuva. Steckel-valssaimella esinauhaa valssataan kolme pistoa, joiden välissä se kelataan kelauuneihin lämpötilan tasaamiseksi.

taan ja kontaktipaineiden optimointiin hyödyntämällä nykyistä prosessidataa ja nykyisiä prosessimalleja.

Steckel-valssaimelle rakennetulla 3D FE-mallilla voidaan simuloida dynaamista valssausprosessia ottaen huomioon valssien elastinen käyttäytyminen ja valssauksen prosessiparametrit. Mallin rakentaminen 3D:ssä mahdollistaa valssimuodon (hiontamuoto, lämpöbombeeraus ja kuluminen), esinauhan paksuusprofiilin, työvalssien taivutus- ja kallistusvoimien sekä toispuolisten käyttöjen huomioon ottamisen. Siten Steckelin FE-mallin avulla voidaan tutkia eri valssausparametrien vaikutusta koko valssausprosessiin 3D-ava-



Kuva 2. Steckel-valssaimen 3D FE-mallin ulkoinen ekvivalentti von Mises-jännitysja-kauma 1. piston aikana.

Tutkijat arvioivat kaivosten YVAa

TEMin viime vuoden alussa julkaisemaa opasta ”Ympäristövaikutusten arviointimenettely kaivoshankkeissa” on täydennetty tutkimusraportilla, joka esittelee kokoelman hyviä käytäntöjä kaivosten ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tutkimusraportti 222 ”Hyviä käytäntöjä kaivosten ympäristövaikutusten arvioinnissa” on YVAN sisällöstä vastaaville tarkoitettu tietopaketti, johon on kerätty asioita, jotka voivat olla relevantteja kaivostoiminnan ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Raportti ilmestyi nettiin huhtikuun alussa ja julkistamisseminaari pidettiin GTK:lla Otaniemessä 19.4. Seminaarissa käytiin asiantuntijavoimin läpi, miten kaivosten toiminnan vaikutukset ympäristöön nähdään eri näkökulmista.

GTK:n erikoistutkija **Tommi Kauppila**, raportin päätoimittaja ja julkistamisseminaarin puheenjohtaja, kävi avauspuheenvuorossaan läpi raportin synnyinhistoriaa samalla kun hän kertoi yleisesti sen sisällöstä.

Hän totesi raportin olevan laaja, mutta ei täydellinen esitys kaivoshankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista. Samalla hän huomautti, ettei raporttia tule käyttää ohjeena tai oppaana, vaan lisämateriaalina painottaen, että raportissa esitetyt näkökulmat ovat tekijöiden omia, eivätkä edusta minkään organisaation virallista kantaa.

Raportin kohderyhmäksi hän määritteli kaikki tahot, jotka ovat tekemisissä YVA:n teknisen sisällön kanssa. Hän arveli myös sen palvelevan laajana tarkistuslistana kaivoshankkeiden YVA:ssa.

Ympäristövaikutukset ovat aina kaivoskohtaisia

Toinen GTK:n erikoistutkija, **Päivi Kauppila** nosti selkeällä esityksellään ”Esiintymätyypin vaikutus ympäristöarviointiin” esille lähtökohdat, joista YVA-prosessi kaivosten osalta lähtee liikkeelle.

Hän aloitti toteamalla, että kaivosten ympäristövaikutukset ovat aina kaivoskohtaisia. Muuttuvina tekijöinä hän mainitsi malmiesiintymän geologian, kaivoksen sijainnin, louhinta- ja rikastusmenetelmät, puhdistusteknologian, jätteiden hallinnan ja kaivostoiminnan harjoittajan sitoutumisen ylläpitää ja kehittää toimintaa, jonka avulla pääs-

töt jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Hän totesi, että itse malmista saattaa olla haitta-aineiksi luokiteltuja aineita. Haitallisiksi voivat osoittautua eri metallit kuten esimerkiksi Al, Cr, Cu, Fe, Mn, No, Pb, Ni, Zn ja V. Samaten haitallisia ovat puolimetallit As ja Sb, suolat (sulfaatti ja kloridi), ravinteet (fosfori), radioaktiiviset alkuaineet (U ja Th ja niiden tytärnuklidit Ra ja Rn) sekä kuitumineraalit kuten asbesti.

Kivien ja mineraalien rapautumisherkyys vaikuttaa aineiden vapautumiseen ja esiintymiseen toksisessa muodossa.

Esityksessään Päivi Kauppila jakoi malmityypit kolmeen lajiin: sulfidimalmit, oksidiset malmit ja uraanimalmit.

Näistä sulfidimalmit ovat riskialttein ryhmä. Sulfidimalmikaivosten (Cu, Ni, Zn, Au ja osin vanhat Fe-kaivokset) merkittävimmät ympäristöriskit ovat siinä, että niissä on runsaasti rauta- ja metallisulfideja, jolloin happamat valumavedet ovat mahdollisia ja vesipäästöissä saattaa, malmin koostumuksesta riippuen, esiintyä ympäristölle haitallisia metalleja.

Sulfidikaivosten keskeiset ympäristövaikutukset liittyvät kaivannaisjätteiden varastointiin ja vesipäästöihin. Läjityskasoissa jätteet ovat alttiita hapettumiselle. Hapettuminen on yleensä hitaampaa sivukivissä kuin rikastushiekassa sivukiven suuremman raekoon vuoksi.

Oksidimalmiesiintymissä, kuten Kemin Cr (PGE-Ni) -malmi, Fe-malmit ja V-Ti-Fe-malmit, ympäristövaikutukset ovat vähäisempiä kuin sulfidiesiintymissä. Malmimineraalit ovat niissä pysyvämpiä ja heikommin rapautuvia kuin sulfidimineraalit.

Uraanimalmin kohdalla Päivi Kauppila listasi neljä eri esiintymismuotoa:

Hyviä käytäntöjä kaivosten ympäristövaikutusten arvioinnissa -raportin kirjoittajat

Geologian tutkimuskeskus GTK: Tommi Kauppila, Marja-Liisa Räisänen, Päivi M. Kauppila, Antti Pasanen, Anna Tornivaara, Hannu Makkonen.

Suomen ympäristökeskus SYKE: Jorma Jantunen, Eija Kempainen, Ulla-Maija Liukko, Anne Raunio, Matti Leppänen, Timo Huttula, Sari Kauppi, Petri Ekholm, Jyri Mustajoki ja Mika Marttunen.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL: Hannu Komulainen, Tapani Kauppinen.

Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti: Hannu Törmä.

FIANT Consulting Oy: Elina Tran-Nguyen, Jaana Vormisto.

Ramboll Finland Oy: Niko Karjalainen.

Pöyry Finland Oy: Pekka Tuomela.

Ahma ympäristö Oy: Jari Hietala.

Karbonaattiset lyijy- ja fosforimalmit (Korsnäs, Sokli), metasedimenttiset ja karsikivien yhteydessä olevat kultakuparimalmit (Juomasuo, Launoja), mustaliuskeisiin liittyvät monimetallimalmit (Talvivaara) ja sinkki-kuparimalmit (Pahtavuoma).

Uraanin ja sen tytärnuklidien esiintymien ympäristövaikutuksista hän nosti esille radioaktiivisuuden ja säteilyn sekä huomautti, että uraani on kemiallisesti hyvin toksinen.

Teollisuusmineraali- ja vuolukivi-esiintymien (apatiitti/fosfaatti, talkki, vuolukivet) ympäristövaikutusten hän sanoi olevan vaihtelevia. Riskit ovat yleensä vesipäästöissä.



Päivi Kauppila kertoi mielenkiintoisella tavalla siitä, miten erityyppiset kaivokset saattavat vaikuttaa ympäristöönsä.



Hyvistä käytännöistä puhuivat Jyri Mustajoki, Kirsti Krogerus, Jorma Jantunen, Hannu Komulainen, Elina Tran-Nguyen, Eija Kempainen, Hannu Törmä ja Tommi Kauppila. Kuvanottohetkellä Päivi Kauppila oli jo Kuopion lentokoneessa.

Vettä, lintuja, kasveja, terveyttä, ihmisoikeuksia

Kauppiloiden intron jälkeen ohjelmasa siirryttiin vesiasioihin. SYKEN erikoistutkija **Kirsti Krogerus** teki selkoa WaterSmart-projektista, jonka puitteis- sa SYKE, VIT ja GTK ovat yhdessä Outo-otecin, ÅF-Consultin, EHP-Tekniikan, Boliden Kylylahden ja Yara Finlandin kanssa luoneet työkaluja kaivosten vesitaseen pitämiseksi hallinnassa.

Tämän jälkeen lähdettiin biologi **Eija Kempaisen** (SYKE) opastuksella luontoretkelle. Sen aikana ilmeni, että mainarin kannattaa edetä varoen Suomen luonnossa. Luonnonsuojeluasetuksen (LSA471/2013) mukaan Manner-Suomessa on 2 124 uhanalais- ta lajia, niistä erityisesti suojeltavia on 680 lajia.

Professori emeritus **Hannu Komu- lainen**, THL, kertoi näkemyksensä siitä, minkälaisia terveysriskejä kaivos- toimintaan voi liittyä. Ylimpänä hänen listallaan olivat päästöt pintaveteen. Siinä kalat toimivat lahjomattomina tuomareina. Melu, haju ja pöly saatta- vat niin ikään olla haitaksi ympäristölle. Hannu Komulaisen mukaan suurin haitta on kuitenkin haettavissa asenne- puolelta. Pelko ympäristön pilaantumi- sesta on usein hyvin merkittävä ja siten keskeinen viihtyvyyshaitta.

Ruralia-instituutin professori **Hannu Törmä** kertoi vuorostaan siitä, miten simulointimalleja voidaan käyttää kai- voshankkeiden aluetaloudellisten vai- kutusten ennakoarvioinnissa.



Elina Tran-Nguyen, FIANT Consul- ting Oy, esitti melko monimutkaisen kaavion avulla, että metallimalmikai- voshankkeella saattaa olla myös ulot- tuvuuksia, jotka voidaan luokitella ih- misoikeusvaikutuksina.

SYKEN erikoistutkija **Jyri Mustajoen** esityksen otsikkona oli "Vaikutusten merkittävyyden arviointi". Aihettaan hän käsitteli esittelemällä IMPERIA- hankkeen puitteisissa kehitettyä ARVI- työkalua. ARVI on Exel-pohjainen Visual Basic -laajennuksella toteutettu työkalu vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tukemiseen.

Seminaarin päätteeksi SYKEN ympäristöpolitiikkakeskuksen johtaja **Jorma Jantunen** ennakoi lausuntokier- rokselle lähtenytä ehdotusta uudeksi YVA-laiksi oman esitelmänsä "YVA:n ajoittaminen ja rajaaminen kaivos- hankkeissa" lähtökohdista. Siinä hän

"GTK ansaitsee kiitoksen tutkimusyhteisön ja teollisuuden vuoropuhelun ylläpitämises- tä. Raportissa on tutkijoille mielenkiintoisia asioita, mutta yhteys käytännön kaivostoimintaan ei tuntunut järin vahvalta", totesi **Pekka Suomela** (toinen oikealta), pyytäs- sämme häneltä kaivosteollisuuden kom- menttia. Tilaisuudessa Agnico Eaglen Anita Alajoutsijärvi (toinen vasemmalta) ja Jyrki Korteniemi (oik.) vastasivat yhdessä Pekan kanssa kaivosten edustuksesta. Kahvitau- olla heillä oli seuraava SYKEN Sari Kaupista (vas.) ja Timo Jouttijärvestä (keskellä).

toi epäsuorasti esiin joitakin puutteita nykyisessä käytännössä todeten: "Selvitysten pitäisi palvella suunnitteluti- lannetta tai tuoda tietoa vaihtoehtojen vertailuun päätöksenteon pohjaksi". Ja lisäksi: "Arvioinnissa tulisi keskittyä suunnittelu- ja päätöksentekotilanteen kannalta merkittävimpiin asioihin". ▀

Vapaakauppaa vai reilua kilpailua?



"Ainoa mahdollisuus saada takaisin menetetty kilpailukyky on vahvistaa teknistä osaamistamme..."

Tänä vuonna yritin tosissani irtautua työasioista kahdeksi viikoksi jättämällä läppäriin kotiin ja suuntaamalla retkille keskisen Euroopan vuoristoon ja rantakohteisiin. Mutta vasta kun kännykkäoperaattori sekosi roaming-sopimuksissaan juuri ennen loman loppua ja ilmoitti, siirtyessäni Sveitsistä Ranskaan, että tervetuloa Italiaan, sain kaivatun rauhan.

Yksi asia tuli kuitenkin selväksi niin perinteisten eurooppalaisten sanomalehtien kuin kotimaisen sosiaalisen mediankin välityksellä: Yhä useampi poliittinen päättäjä ja akateeminen tutkija miettii vapaan ja liberaalin kauppapolitiikan yhteyttä kansantalouden ja kansalaisten hyvinvointiin. Halutaan ymmärtää, miksi kansainvälisen kaupan esteiden purku johtaakin joissakin tapauksissa polkumyyniteihin, kipeisiin rakennemuutoksiin ja kuinka tämä kaikki vaikuttaa taloudelliseen hyvinvointiin.

EU:ssa liberaalin kauppapolitiikan puolestapuhujat, joihin Suomikin virallisesti kuuluu, esittävät: on Suomen ja suomalaisten yritysten etu, että EU pyrkii purkamaan kaupan esteitä niin paljon kuin mahdollista. Ajatus on kaikeksi se, että kun helpotetaan kaupankäyntiä eri maiden välillä, niin lisätään automaattisesti vientimahdollisuuksia suomalaisille yrityksille ja kohennetaan suomalaisten elintasoja. Koska suomalaisten hyvinvointi on huomattavan paljon riippuvainen viennistä, tämän ajatellaan olevan erityisen tärkeää juuri Suomelle.

Suomalaisen ja eurooppalaisen teräsjä metallinjalostusteollisuuden kamp-

pailu polkumyyntiä vastaan on erittäin ajankohtainen esimerkki siitä, ettei aina ja kaikissa oloissa ole pienenkään maan etu tukea mahdollisimman vapaata kauppapolitiikkaa. EU:n vaikutusvaltaiset maat ovat kiitettävällä tavalla heränneet huomaamaan, että kauppapolitiikka vaatii rinnalleen tehokkaat ja toimivat keinot taistella kansainvälisen kaupan vääristymiä vastaan. Elokuun alussa Euroopan komissio vahvistikin perinpohjaisen tutkimuksen tuloksena aikaisempien polkumyynitullien lisäksi viideksi vuodeksi polkumyynitullimaksut Kiinasta ja Venäjältä tuotaville kylmävalssatuille teräslevytuotteille, joita käytetään erityisesti pakkaus-, kodinkone-, auto- ja rakennusteollisuudessa.

Miksi sitten vapaa kauppapolitiikka ei aina tuotakaan Suomelle lisää vientimahdollisuuksia ja hyvinvointia? Kesälomapohdintaan perustuen esitän seuraavan, pitkälle yksinkertaistetun analyysini nykytilanteesta:

Ensinnäkin on huomattava, että maailmankauppa ja eri kansantalouksien menestyminen globaalisti on useiden muuttujien summa. On lähes mahdotonta ennustaa merkittäväällä tarkkuudella sitä, mikä toimintamalli kulloisessakin tilanteessa on parhaiten toimiva. Toiseksi on erittäin harvinaista, että yksi ja sama kansakunta pystyy useiden vuosikymmenten ajan säilyttämään ylivertaisen kilpailukykyyn muihin verrattuna.

Ehkä tärkein ajatukseni on, että nousseessa taloussuhdanteessa ja kysynnän ylittäessä tarjonnan, normaalia vapaampi kauppapolitiikka toimii Suomen eduksi, koska suuret kansantaloudet tarvitsevat tuontia oman tuotantonsa lisäksi kysynnän tyydyttämiseksi. Laskusuhdanteessa tilanne on päinvastainen: Suuret markkinat saavat lähes kaikki tarvitsemansa hyödykkeet koti-

markkinayrityksiltä. Tuontia ei tarvita ja suurten markkinoiden yritykset pyrkivät säilyttämään toimintavolyyminsä dumpaamalla ylituotannon maihin, joiden suojautuminen polkumyynniltä on puutteellista.

Ennen loppuyhteenvetoa haluan todeta, että kansainväliset kauppasopimukset ovat erittäin tärkeitä instrumentteja pyrittäessä tasapuoliseen kaupankäyntiin ja vientimahdollisuuksien lisäämiseen niin Suomelle kuin muillekin toimijoille. EU:n ja Suomen heikon kilpailukykyyn tunnistaminen on oleellinen osa näiden sopimusten laatimisprosessia.

Mielestäni suurin syy Suomen nykyiseen pysähtyneeseen taloustilanteeseen on juuri kilpailukykyimme heikkous yhdistettynä liian avoimeen kauppapolitiikkaan. Olemme yksinkertaisesti menettäneet liian useilla aloilla kykyämme viedä tuotteita markkinoille, jotka pikemminkin supistuvat kuin kasvavat. Ainoa mahdollisuus saada takaisin menetetty kilpailukyky on vahvistaa teknistä osaamistamme niin tuotteiden kuin tuotantotekniikoidenkin osalta ja suojata väliaikaisesti yritysten toimintaedellytykset, kunnes kilpailukyky on saatu nostetuksi riittävän korkealle tasolle.

Ajatus siitä, että Suomessa onnistuisimme aina ja koko kansantalouden voimalla kehittämään ja toimimaan vain sellaisilla aloilla, joilla ei vielä ole ulkomaisia toimijoita – ja näin välttymään kilpailulta – on mielestäni täysin epärealistinen. Sen varaan ei voi laskea, jos haluamme säilyttää nykyisen elintasomme. ▀

Technology for optimum fragmentation

i-kon™ II
Electronic Blasting System

Electronic Blasting Systems

Introducing the Next Generation i-kon™ II system. Featuring two times greater precision, five times louder back signal, and 30 second maximum delay times, it enables even more precise control of shock waves to improve fragmentation.

Whatever the challenge, your site knowledge and experience combined with our people and technology, are equal to it.

That's the Power of Partnership.



www.oricamining.com

Korkealaatuiset tuotteet kaivos-, rakennus- ja betoniteollisuudelle

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 vaijeripultitustuotteita
- 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

ADC
Arctic Drilling Company

GET YOUR DRILLING DONE

ANYWHERE, ANY CLIMATE

Top quality mineral exploration drilling

Efficient and reliable drilling services: Surface, Underground, RC and Bot Drilling.

Manufacturing new generation drill rigs

Increased safety, ecofriendly, perfect for extreme conditions.



UNDERGROUND DRILL RIG | SURFACE DRILL RIG

ARCTIC DRILLING COMPANY LTD.

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

www.adcltd.fi

Pintaa syvemmältä

Ajankohtaista malminetsinnästä ja kaivostoiminnasta Suomessa

Valtio valmistautuu **Terrafamen** Sotkamon kaivoksen hallittuun sulkemiseen Talvivaarassa. Kaivoksen sulkemisen valmistelu toteutetaan vuoden 2016 loppuun saakka kestävän siirtymäkauden aikana. Sen aikana kaivoksen operatiivista toimintaa jatketaan ympäristöturvallisuuden varmistamiseksi ja myös siltä varalta, että kaivoksen kaupallisen toiminnan jatko olisi siirtymäkauden jälkeen edelleen mahdollista. Kaivostoiminnan ylösajo ja kaupallinen toiminta voivat pitkällä tähtäimellä jatkua vain, jos siirtymäkauden aikana kyetään hankkimaan yksityistä lisärahoitusta. Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta puolsi esitystä, jonka mukaan valtion tämän vuoden toiseen lisätalousarvioon varattaisiin 144 miljoonaa euroa Terrafame Group Oy:n lisäpääomitukseseen. Varat käytettäisiin kaivoksen toiminnan jatkamiseen siirtymäkauden ajan. Lisäksi sulkemisprosessin kokonaiskustannuksia tarkennetaan siten, että mahdollisesti tarvittavasta lisärahoituksesta voidaan päättää valtion vuoden 2017 talousarvion valmistelun yhteydessä. Jos toiminnan ylösajoon tarvittava yksityinen lisärahoitus löytyy tämän vuoden aikana, Terrafame Group Oy voi hyödyntää lisätalousarvion 144 miljoonan euron määrärahaa osallistua sijoittajana Terrafame Oy:n toiminnan jatkorahoitukseen. Ylösajon onnistumiseen ja kannattavuuden saavuttamiseen liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Elinkeinoministeri Olli Rehnin mukaan riskit voidaan tehokkaimmin rajata aloittamalla valmistautuminen kaivoksen hallittuun sulkemiseen. Kaivostoiminnan lopettamisen edellyttämän yksityiskohtaisemman sulkemissuunnitelman valmistelu sekä sulkemisen edellyttämän ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) laatiminen aloitetaan viipymättä. Sulkemisen edellyttämää ympäristölupaa varaudutaan hakemaan heti YVA-menettelyn valmistettua. Sulkemisen YVA-prosessin kanssa rinnakkain viedään eteenpäin myös

kaivostoiminnan jatkamisen edellyttämiä YVA- ja lupaprosesseja.

Kaivosten vesitaseiden ennakointiin ja hallintaan on kehitetty uusi työkalu, jolla voidaan laskea kaivosalueen vesitaseet ja tuottaa ennusteita kaivosten toiminnan tueksi. Sen avulla voidaan varautua vesimäärien muutoksiin ja tulviin sekä varmistaa veden riittävyys. Työkalu suunniteltiin juuri päättyneessä WaterSmart-hankkeessa. Vesitasemallilla voidaan laskea altaiden tulovirtaamat, virtaamat altaasta toiseen ja vedenkorkeudet eri altaissa. Kaivosalueen jatkuvatoimisten mittauksen tiedot siirtyvät automaattisesti malliin. Toistaiseksi manuaaliset mittaukset on syötetty käyttöliittymän kautta. Vesitasemallia sovellettiin hankkeessa Siilinjärven kaivoksen alueella. Vesitasejärjestelmän avulla voidaan mitoitaa patoja, pumppaamoja ja vesialtaita sekä tehdä tarkasteluja eri rakennevaihtoehdoille. Vesitasemalli voidaan integroida muihin malleihin tai järjestelmiin. GTK:n laatima pohjavesimalli on integroitu Siilinjärven kaivosalueen vesitasemalliin siten, että vesitasemalli laskee pohjaveteen suotautuvan vesimäärän pohjavesimallille. Vesitasemalli on myös mahdollista kytkeä kaivoksen prosessinhallintajärjestelmään. Hankkeen toteutukseen osallistuivat SYKE, GTK ja VTT. Sitä rahoittivat Tekesin ohella Outotec Oyj, EHP-Tekniikka Oy, ÄF-Consult Oy, Yara Suomi Oy ja Boliden Kylylahti.

Malminetsinnässä on **Tukesin** mukaan piristymisen merkkejä. Kevään 2016 aikana uudet toimijat ovat ilmaisseet kaivosviranomaiselle (Tukes) kiinnostuksen aloittaa malminetsintä Suomessa. Tukesin ylläpitämän lupajärjestelmän ydin on mineraalioikeudet sisältävä kaivosrekisteri. Periaate, jossa esiintymän löytäjä saa etuoikeuden hyödyntää kallioperässä olevan esiintymän, on periytynyt Suomeen Ruotsin vallan ajalta. Samantyyppinen malminetsintäinvestointeihin rohkaiseva periaate on käytössä myös Australiassa ja Kanadassa. Tukesin ryhmäpäällikkö **Terho Liikamaa** arvioi, että Sakatin kupari-, nikkeli- ja PGE-esiintymän löytymisen julkaiseminen vuonna 2011 vahvisti mielikuvaa Suomessa tehtävän malminetsintän tuloksellisuudesta. Varsinkin Boliden on satsannut viime aikoina malminetsintään ja kaivostoimintaan Suomessa. Boliden osti vuonna 2014 Kylylahden kuparikaivoksen ja tänä vuonna Kevitsan nikkeli- ja kuparikaivoksen. Viime vuonna malminetsintää tekevien yhtiöiden kairausmäärät vähenivät, mutta yhtiöt kasvattivat malminetsintään oikeuttavan lupa-alueen kokoa, jonka kokonaisuus oli 1930 neliökilometriä. Maanomistajakorvaukset, joiden kokonaisumma oli viime vuonna 4,5 miljoonaa euroa, hillitsevät puhtaasti spekulatiivisten valtausten tekoa.

Kaivosten kokonaislouhinta saavutti viime vuonna jälleen Suomen ennätysten. Maassamme oli yhteensä 45 toiminnassa olevaa kaivosta vuonna 2015. Suomen kolme suurinta kaivosta (Kevitsa, Siilinjärvi ja Talvivaara) ovat avolouhoksia, joiden osuus Suomen kaikkien kaivosten yhteenlasketusta kokonaislouhinnasta oli 83 % vuonna 2015. Kymmenen seuraavaa ovat pääosin maanalaisia kaivoksia ja niiden yhteenlaskettu osuus kokonaislouhinnasta oli 13 %. Loput 32 ovat pääosin suhteellisen pieniä kaivoksia, joissa louhitaan mm. teollisuusmineraaleja ja vuolukiveä. Tukesin **Terho Liikamaa** mukaan Suomen pienimmät kaivokset eivät louhintamääriltään poikkea sora- ja kivimurskaamoista.

Tilastokeskuksen mukaan Suomen teollisuustuotanto kasvoi huhtikuussa 2,1 % vuoden takaisesta. Päätoimialoista tuotanto kasvoi eniten kaivostoiminnassa. Tuotanto kaivostoiminnassa ja louhinnassa oli vuoden 2016 huhtikuussa 14,5 % suurempi kuin vuoden 2015 huhtikuussa.

Dragon Mining on saanut hyviä kairausläpistyksiä Oriveden kultakaivoksellaan. Yhtiö teki kairauksia tutkiakseen Kuteman malmion syvyydestä 1200 m alapuolisia osia. Paras lävistys oli 16,86 g/t kultaa 15 metrin matkalla (kairareikä KU-1509). Tämä lävistys tavataan syvyydestä 1250 metriä, Kuteman nykyisen varantomallin alaosaan alapuolella. Kairauksissa saatiin myös muita kultalävistyksiä, jotka ovat kuitenkin selvästi kapeampia verrattuna parhaaseen lävistykseen. Tulokset ovat osoitus kultamalmin syväjätkeistä ja tarjoavat yhtiölle mahdollisuuden arvioida louhinnan ulottamista syvyydestä 1200 m alapuolelle. Oriveden kultamalmin rikastetaan Vammalan rikastamolla, joka sijaitsee 80 kilometrin päässä kaivokselta. Oriveden kultakaivos oli alun perin toiminnassa vuosina 1992–2003, jolloin Outokumpu tuotti Kuteman malmioista yhteensä 422 000 unssia kultaa. Vuonna 2003 kultaesiintymä siirtyi Dragon Miningille, joka käynnisti vuonna 2007 tuotannon uudelleen keskittyen Sarvisuon malmion hyödyntämiseen. Sarvisuo sijaitsee 300 metriä Kutemasta itään. Vuodesta 2010 lähtien Dragon on jatkanut Kuteman malmion syvempien osien hyödyntämistä syvyydestä 720–1200 m välillä. Tämän vuoden maaliskuun lopulla vinotunnelin perä oli syvyydestä 1160 metriä. Kutemajärven kultaesiintymä (Kutema & Sarvisuo) sijaitsee Tampereen liuskealueella ja sitä pidetään geneettisesti epitermisenä. Kulta on rikastunut Kutemajärvellä voimakkaasti deformaatio- ja andalusiittirikaksiin silisifioituneisiin vyöhykkeisiin, jotka esiintyvät lähes pystysuorina ja piippumaisina malmioina hydrotermisesti muuttuneissa kivissä. ▀



Malminetsintää ja vanhoja pitsejä

Globaalit raportit sekä kotimaiset tilastot kertovat, ettei malmien ja mineraalien etsintä suju. Rahoituksen niukkuus ja metallien viipynyt kysyntä hillitsevät geologien intoa. Trendi näyttää jatkuvan Kanadassa ja Australiassa myös vuonna 2016 muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Eikö juuri nyt olisi oikea aika panostaa tutkimukseen? Voitaisiko Suomessa tehdä jotain toisin kuin tähän asti?



Pekka Suomela.

Aikaisemmin KTM kohdisti myös malminetsintään projektirahoitusta yliopistojen ja tutkimuslaitosten kautta. Nyttemmin valtiovoimien toimet kanavoituvat eri ohjelmien kautta. Esimerkkeinä Green Mining -ohjelma ja tuoreimpana Kaivosteollisuuden Team Finland -kasvuohjelma. Periaatteellinen ero muualle maailmaan on, että valtiovoimien ohjelmat luottavat viranomaisviisauteen niin ohjauksessa kuin vetovastuussa. Erilaiset verokannusteet (tax-incentives) ovat erityisesti Kanadassa ja Australiassa normaaleja työkaluja. Suomalaisessa talouspolitiikassa kannusteita toki käytetään, mutta keskitetysti ja valtion ohjauksessa. Päätäjät voisivat nyt harkita uusia muotoja. Annetaan rohkeasti veronmaksajille työkaluja, joilla he voisivat itse kohdistaa tukieuronsa.

GTK on ottanut Kaivosteollisuuden Team Finland -kasvuohjelman vetovastuun. Hankkeelle on nimetty uusi, mutta samalla kokenut hankepäällikkö. Ohjelma on perinteisesti suuntautunut kaivosteknologian ja -palveluiden pk-yritysten viennin kasvuun. Lupaavaa on, että jatkossa ohjelmassa nostetaan vahvemmin esille malminetsintä- ja kaivosinvestointien saaminen Suomeen.

Malminetsinnän ahdinkoon eivät pelkästään elinkeinopolitiikan toimet tuo helpotusta. Samanaikaisesti on katsottava myös lainsäädäntöön. Pääministeri Sipilän hallitus toteuttaa lainsäädännön sujuvoittamista ja normien

järkevöittämisestä. Hallitus ansaitsee siitä kiitokset. Kaivoslain kiemurat ovat kuitenkin hankalammassa solmussa, eikä pelkällä sujuvoittamisella saada menestystä.

Syitä on ainakin kaksi. Maanomistajan asema on aina ollut Suomessa vahva kaivoslain mukaisessa toiminnassa. Uuden lain aikana maanomistajalle maksettavat korvaukset tuplattiin, mutta erityisen huolestuttavaa on, että jo hyvin alkuvaiheessa olevat tutkimukset muuttuivat vaikeammiksi toteuttaa. Lisäksi kaavoitus, olipa kyseessä sitten tuulivoimakaava taikka

kunnan halu estää kaivostoimintaa, tulee jatkossa vaikeaksi kysymykseksi.

Samanaikaisesti kaivoslain menettelyjen raskaus sekä suomalaisen valtionhallinnon kykenemättömyys tuottaa uusia ratkaisuja ovat tarpeettomia esteitä. Kuka olisi uskonut, että vielä vuonna 2016 kiinnittelään erilaisia kuulutuslappuja kunnantalon seinälle. Jokainen osaa avata itselleen Facebook-tilin, mutta valtio luottaa ilmoitustauluun ja paikallislehteen! TEM:llä on nyt kaivoslain toimivuutta arvioidessaan paljon tekemistä. ▴

Karjalan kultalinja

HYVIÄKIN UUTISIA MALMINETSINNÄN RINTAMALTA

Vierailin kesällä Pohjois-Karjalassa tutustumassa kaivosteollisuuteen ja malminetsinnän kysymyksiin. Pampalon kaivosta operoivan Endomines Oy:n järjestämä *Karelian Gold Rush 2015, a Global Exploration Challenge*, oli menestys. Kyseessä oli globaali, kaikille avoin malminetsintäkilpailu.

Endomines julkaisi kilpailijoiden käyttöön kaiken olennaisen tutkimustiedon Karjalan kultalinjan alueelta. Tavoitteena oli saada uusia ideoita ja avauksia. Oivallinen esimerkki

uudenlaisesta ajattelusta ja totuttujen toimintatapojen kyseenalaistamisesta. Kilpailusta ja sen tuloksista löytyy lisää Endominesin sivuilta.

Samalla vierailulla minulla oli mahdollisuus tutustua myös Bolidenin malminetsintään Pohjois-Karjalassa. Kylylahden kaivoksen lähialueilla meneillään oleva tutkimuskampanja on erittäin merkittävä. Samalla näkyi, että Kevitsan myötä Bolidenista on tullut yksi suurista myös malminetsinnässä Suomessa. ▴

MATERIAN lukijakyselyn satoa

Keväällä teimme jäsenistölle kyselyn MATERIA-lehdestä. Kysely toteutettiin Vuorimiespäivien yhteydessä sekä nettikyselynä. Kyselyyn osallistui yhteensä 557 lukijaa – kiitos palautteesta. Arvoimme halukkaiden (482) vastaajien kesken palkinnon, joka osui **Juuso Perolaiselle**.

Kyselyn tuloksia on purettu ja pureksittu, ja ohessa on tuloksista enemmän.

Vastaajat olivat jakautuneet jaostoittain melko lailla jaostojen jäsenmäärän mukaisesti. Iän mukaan hieman yli puolet vastaajista oli yli 55 vuotiaita, kun alle 35 vuotiaiden osuus oli 14,3 %.

Kaikki vastaajat sanoivat lukevansa lehteä, ja yleisin tapa (yli puolet vastaajista) oli lukea satunnaisia artikkeleita. Lehden ilmeen muutosta viimeisen kolmen vuoden aikana pidettiin positiivisena, ja jopa 96,7 % vastaajista sanoi lehden sisällön vastaavan odotuksia alan ammattilehdestä. Tästä toimitus on hyvin otettu, ja aikoo ylläpitää samaa tasoa jatkossakin. Vieressä muutamia diagrammeja vastauksista.

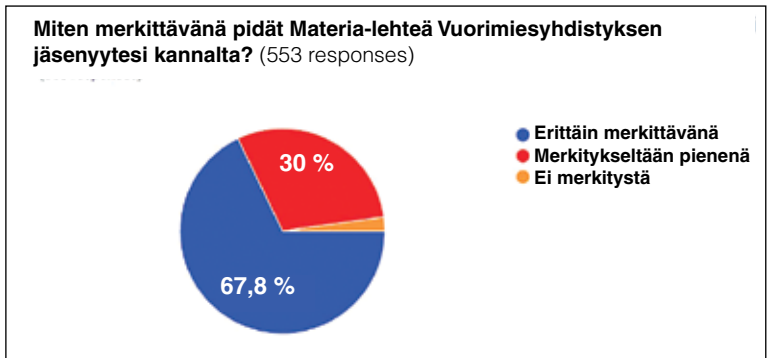
Lukijakyselyssä oli annettu myös mahdollisuus vapaaseen sanaan käsiteltävien alueiden ja aihepiirien osalta. Vastauksissa näkyi vastaajien kiinnostus lisätä edustamiensa jaostojen aihepiirejä käsitteleviä artikkeleja, mikä on toki ymmärrettävää. Lehden tulee kuitenkin palvella koko jäsenkuntaa. Koetamme ylläpitää lehdessä sopivaa tasapainoa sekä painottaa tiettyjä aiheita teemana aina kussakin numerossa.

Yritysesittelyjä ja henkilökuvia kaivattiin lisää, ja niitä koetetaan mahdollisuuksien mukaan lehteen saada. Tässä toivomme lukijoilta aktiivisuutta. Ehdottakaa toimitukselle aiheita, kirjoittakaa artikkeleita ja henkilökuvia. Erityisesti olisi mukava saada juttuja alan pk-yrityksistä, joiden tunnettavuus ei aina ole jäsenkunnassa niin kattavaa. Niille löytyy tulevissa lehdissä aina tilaa.

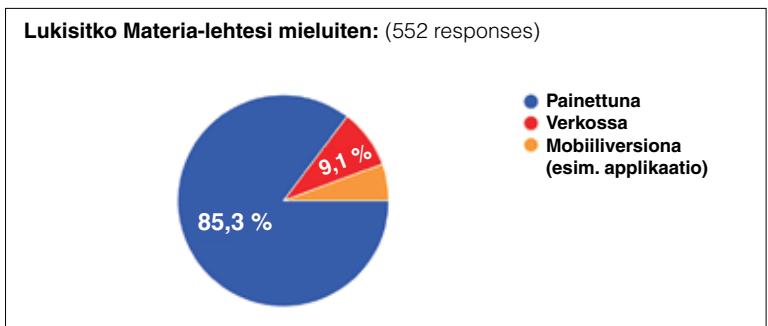
Yleisesti voisi todeta jäsenistön kiinnostuksesta lehtä kohtaan, että se on huomattavaa. Koetamme jatkossakin tuottaa sisältöä, jonka lukijat tunsivat tarpeelliseksi ja kiinnostavaksi. ▴

Frisco, päätoimittaja

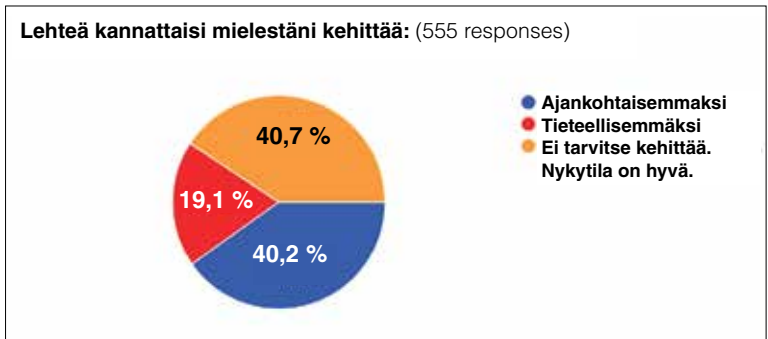
Kuva Risto Niinimäki



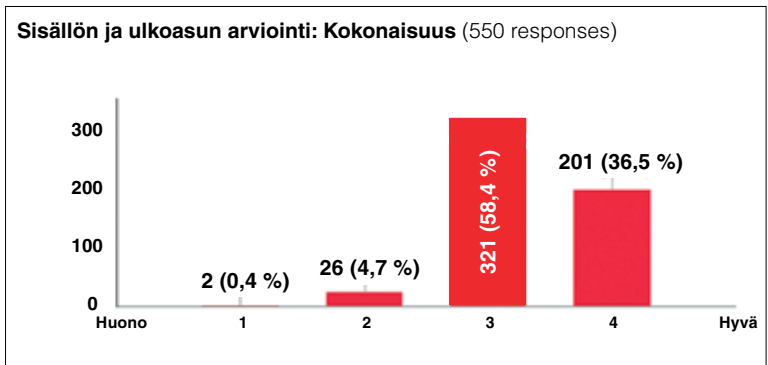
Lehden merkittävyys yhdistyksen jäsenyyden kannalta.



Lehti luetaan edelleen mieluiten paperiversiona. Kun vastausdataa katsotaan ikäryhmittäin on nuorempien jäsenten keskuudessa hieman enemmän kiinnostusta lehden sähköisen version lukemiseen.



Lehden kehittämistä ei pidetä kovin tarpeellisena, mutta ajankohtaisuutta toivotaan hieman parannettavan. Tämän toteuttaminen on lehden ilmestymistahdin kautta haastavaa, mutta toki siihen pyritään.



Lehden sisältöä ja ulkoasua pidettiin yleisesti melko hyvänä, ja sama linja oli nähtävissä myös pääkirjoituksen, T&K-artikkelien ja muun sisällön suhteen pienin variaatioin.

Materia-lehden lukijakyselyn palkinnon voitti **Juuso Perolainen (vas.)**, joka on hiljattain Tampereen teknillisestä yliopiston materiaali- ja tekniikan koulutusohjelmasta metallit pääaineenaan valmistunut diplomi-insinööri. Lukijakyselyn palkinto, uusi Lenovo Tab 2 -tabletti, luovutettiin osaa viini nuoriin käsiin 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress -tapahtumassa juhlallisissa tunnelmeissa. Palkintoa luovutettaessa Juuso totesi, että palautteen antaminen on tärkeää ja hän piti lehden kehittämistä lukijakyselyn perusteella hyvänä. Palkinnon luovutti **Topias Siren (oik.)**.

Terrafamelle uusia vesienhallintaratkaisuja

Terrafame Group käynnisti syksyllä 2015 vesienhallinnan kehityshankkeen, jonka tavoitteena on vähentää kaivoksen ympäristövaikutuksia ja parantaa toiminnan tuotantotehokkuutta. Konseptissa suunnitellaan merkittäviä muutoksia kaivoksen sulfaatin, natriumin ja rikin hallintaan sekä kemikaalien kiertäykseen. Yhtenä keskeisenä tavoitteena on vähentää sulfaatin määrä murtoosaan nykyisestä.

Hanke eteni keväällä koetoimintavaiheeseen ja sen tulosten pohjalta on laadittu suunnitelma sulfaattipitoisuutta nostavien tai sulfaatin poistoa häiritsevien aineiden vähentämiseksi tai korvaamiseksi toisilla. Uudet ratkaisut tuovat muutoksia tuotantoprosessin eri vaiheisiin. Keskeinen muutos olisi prosessissa neutralointiaineena käytettävän lipeän (NaOH) osittainen tai täydellinen korvaaminen kaliumhydroksidilla (KOH).

Kehityshanke on nyt siirtynyt pilotmittakaavan tutkimus- ja kehitysvaiheeseen. Arvion mukaan se saadaan valmiiksi vuoden 2017 loppuun mennessä, jolloin pilottituotannon rakentaminen alkaisi vuoden 2018 alussa.

Terrafame Group on vesihallinnan kehityshakkeessaan hyödyntänyt maamme monipuolista vesi- ja kemianalan osaamista. Julkisella haulilla saatiin yli sata vartenotettavaa ehdotusta, joista kahdeksan valittiin koetoimintavaiheeseen. Pilotoitavat ratkaisumallit valittiin hankkeen ohjausryhmän arvioinnin pohjalta. Ohjausryhmässä Suomen johtavilla vesialan osaajilla on vankka edustus, mukana kun ovat mm. VTT, GTK,

Finnish Water Forum, Aalto-yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja Oulun yliopisto.

Terrafame Groupin yhteistyökumppaneina ovat eri asioiden asiantuntijoina konseptia kehittämässä mm. Aquamaterials Finland Oy, Oulu Water Alliance Oy ja Adven Oy, Sulfator Oy, Outotec Oy ja hollantilainen EFC Separations BV, Sofi Filtration Oy, Skyscape Oy, Suomen Tarkkuusvalimo Oy ja Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy.

Terrafame Group on suojannut konseptin ja joukon siihen sisältyviä yksittäisiä keksintöjä. Samaten kehityshankkeessa mukana olevilla toimijoilla on patenteja ja hakemuksia omiin teknologioihinsa liittyen. ▀

Vastuu kaivosalan Team Finland -kasvuohjelmasta GTK:lle

Vastuu kaivosteollisuuden kasvuohjelmasta on 1.8.2016 siirtynyt Finproilta GTK:lle. Finpro toteuttaa jatkossakin kaivosalan Team Finland-ohjelmaa GTK:n yhteistyökumppanina. GTK vuorostaan vastaa ohjelman toteutuksesta hyödyntäen vankkaa kaivosalan asiantuntemustaan ja laajaa kontaktiverkostoaan.

Kasvuohjelma tähtää pk-yritysten kaivosteknologian ja -palveluiden viennin kasvuun ja ulkomaisen pääoman hankintaan näihin yrityksiin. Ohjelmassa nostetaan samalla esille malminetsintä- ja kaivosinvestointien saaminen Suomeen.

Harry Sandström on nimitetty kasvuohjelman ohjelmajohtajaksi ajalle 1.8.2016–31.12.2017. Harry Sandström on tehnyt pitkän uran GTK:ssa ja hänellä on vahva kokemus kaivosalan palveluiden kehittämisestä ja markkinoinnista. Hän on mm. Spinversen vanhempana konsulttina toiminut Tekesin Green Mining -ohjelman (2011–2016) koordinaattorina. Nyt käynnistetyssä ohjelmassa hänen tehtävänä on vastata ohjelman toimenpiteiden suunnittelusta ja toteutuksesta, yhteydenpidosta ohjelmaan osallistuviin yrityksiin, yritysten kontaktiverkoston laajentamisesta sekä yritysten välisen yhteistyön edesauttamisesta ja ulkomaisten investointien edistämisestä. Hän osallistuu myös GTK:n kehittyviin maihin suuntautuvien vientiprojektitoiminnan kehittämiseen. ▀

GRM-services Oy Ltd, geofysiikan ammattilaiset

GRM-services Oy Ltd eli "Geophysical and Rock Mechanical services" on tammikuussa 2016 perustettu johdon ja henkilöstön omistama yksityinen urakointi- ja konsultointiyritys. Perustajajäseniä on kuusi ja he toimivat aikaisemmin Suomen Malmi Oy:ssä.

Yhtiön toimitusjohtajana toimii geofysikko, DI **Antti Kivinen**. Yhtiön perustajilla on yhteensä yli sadan vuoden kokemus geofysiikan ja kalliomekaniikan kenttätöistä, mikä takaa projektien tehokkaan toteutuksen ja parhaat mahdolliset mittaustulokset tulosten jatkokäsittelyä varten.

GRM tarjoaa palveluja malminetsinnän, kaivosteollisuuden, georakentamisen ja ympäristötutkimusten tarpeisiin. Yhtiön toiminta keskittyy Pohjoismaihin. Tämän lisäksi yrityksellä on ollut toimintaa Grönlannissa. GRM:n laitekanta on uutta, mikä osaltaan takaa töiden sujuvuuden erilaisissa maasto-olosuhteissa. Yhtiö panostaa mittausmenetelmien ja laitteiden kehitykseen tehokkaiden ja luotettavien palveluiden tarjoamiseksi.

Yhtiö on tuonut Suomeen erityisesti malminetsintään uusia palveluja, joista esimerkkinä 3D-IP/Ominaisuusmittaukset, joita voidaan soveltaa

maan pinnalla ja kairareijissä. Samaa mittausperiaatetta voidaan soveltaa pienemmässä mittakaavassa maapeitteiden ja kallion pinnan tutkimukseen sekä maaperään vuotavien haitallisten aineiden paikallistamiseen.

Tämän lisäksi yhtiöllä on ainutlaatuinen osaaminen syvä-TEM eli ns. SQUID-TEM-mittauksissa, niin kenttätöiden kuin tulosten mallintamisenkin kannalta. Yhtiö tarjoaa erikoismittausten lisäksi perinteisiä geofysiikan mittauksia, kuten painovoimamittaus, magnetometraus, seisminen luotaus ja maatulkuutus. Maanpintamittausten lisäksi yhtiöllä on vahva osaaminen eri reikämittauksissa, kuten reikä-TEMissä, fyysikaalisten ominaisuuksien määrittämisessä sekä reikäkuvauksissa.

Kalliomekaniikan saralla GRM on tuonut Suomeen uuden hydraulisen murtamisen laitteiston, jolla voidaan tehdä jännitystilamittauksia kaira- ja porareijissä kallion pintaosista satojen metrien syvyyteen. Lisäksi yhtiö toteuttaa kalliio- ja maamekaanista monitorointia, mittalaitteiden rakentamista ja suunnittelua sekä järjestelmien asennusta. ▀

Vuorinaisten retkillä Karkkilassa ja Pokrovassa sekä päätöstanssiaiset



Vuorinaiset kiittävät Materiaa monivuotisesta yhteistyöstä ja Materia-lehden lukijoita mielenkiinnosta artikkeleihimme. "Tämä on viimeinen Vuorinaiset ry:n artikkeli – 58-vuotias yhdistyksemme on historiaa." Kiitos kaikille Vuorinaisten mukana tavalla tai toisella olleille!



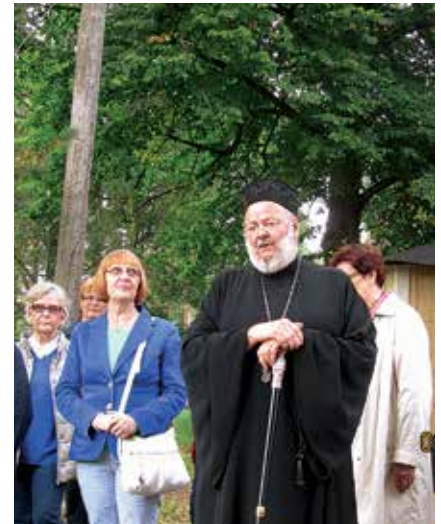
Vuorinaisten viimeiselle kevätretkelle (25.4.2015) oli kokoontunut runsaasti haikkein mielin vuorinaisia kera avocien Karkkilan ruukkialueelle tutustumaan opastetulle kierrokselle, jossa opas Tommi Kuutsa kierrätti ja esitteli Högforsin ruukin vanhoja valutuotteita, kuten kaminoita, liesiä, hautaristejä ja koristevaluja. Lisäksi tutustuttiin Karkkila-Högforsin työläismuseoon Fagerkullan kaupunginosassa.



Högforsin masuunin äärellä tutustuimme myös malmikoiraan ja sen kuiluun, hiilikoriin ja hengittäviin keuhkokiviin.



Ensimmäisen varsinaisen ruukinpatruunan, Joseph Bremerin (patruuna v. 1836–1874) kaivosmiehen, jonka takana kohosi Karkkilan koski, tavattiin työn touhussa.



Isä Haritonin sieniruno ja hersyvä huumori sekä herkullinen iltapala lämmittivät syyskuun ensimmäisen päivän iltaamme.



Pokrovan retki oli koonnut jäsenemme tekemään päätöstä yhdistyksemme lopettamisesta, mikä nostatti erilaisia tunteita pintaan. Lopettaminen toi muutoksen, jossa yhteiset kivat tapahtumat olivat traditioita, ja jossa oli seuraava iso kysymys: "Missä jatkaa yhteisten tapahtumien merkeissä?"



Päätöstanssiaiset

Vuorinaisten päätöskokous päätti lopetuskokouksien sarjan sekä nykymuotoisena toimineen Vuorinaiset ry:n toiminnan yhdistyksenä, jonka jäämistö, mm. kuvat, artikkelit ja muu aineisto, ovat luettavissa ja katsottavissa Vuorimiesyhdistyksen kautta.



Vuorinaisten päätöstanssiaisissa oli tarjolla herkkuja korville, silmille ja suulle.



Vuorimiesten ryhmä esitti lämpimät kiitokset marraskuun päätösjuhlien tanssiaisten pyörteissä. Kiitämme hedelmällisestä yhteistyöstämme!





Lars Hukkinen
30.5.1928 – 22.3.2016

Arvostettu asiantuntija ja tekniikan historian tutkija

Diplomi-insinööri Lars Johan (Lasse) Hukkinen kuoli Helsingissä Terhokodissa 22.3.2016. Hän oli syntynyt Kuopiossa 30.5.1928. Sota vaikutti nuoruusvuosiin. Keväällä 1944 Lasse osallistui kevyen IT-jaksen toimintaan Mikkelissä. Sitten koulunkäynti jatkui ja Lasse kirjoitti ylioppilaaksi Kuopion lyseosta keväällä 1946.

Kiinnostus matematiikkaan ja luonnontieteisiin vei hänet opiskelemaan Teknilliseen korkeakouluun, josta hän vuonna 1955 valmistui diplomi-insinööriksi pääaineenaan epäorganisen kemian. Opiskeluaikanaan Lasse toimi matematiikan opetusassistenttina (professorit *Olli Lokki* ja *Kalle Väisälä*). Epäorganisen kemian professori *Olavi Erämetsä* pyysi hänet sitten assistentiksi ja valmistumisen jälkeen hän jatkoi analyttisen kemian vanhempana assistenttina vuoteen 1961 ja sivutoimisena erikoisopettajana vuosikymmenen loppuun.

Myös me vuorimiehet, jotka opiskelimme noihin aikoihin, saimme nauttia Lassen asiantuntevaa opetusta ja spektroskopia ja muut instrumenttiallyttiset menetelmät tulivat tutuiksi. Lasse oli arvostettu ja pidetty opettaja ja harjoitustöiden ohjaaja. Hän

osasi ottaa huomioon vuorimiesten erityistarpeet.

1950–60-lukujen vaihteessa Fiskars-yhtiö panosti voimakkaasti tutkimukseen ja kehitykseen. Äminneforsiin perustettiin keskuslaboratorio ja sinne hankittiin moderni ARL Quantovac-spektrometri. Tutkimusinsinööriä toiminut *Markku Mannerkoski* pyysi entisen opettajansa vierailulle Äminneforsiin ja Fiskarsiin sillä seurauksella, että Lassesta tuli kemian laboratorion päällikkö vuoden 1962 alusta. Siitä alkoi hänen runsaat kolme vuosikymmentä kestänyt uransa terästeollisuudessa. Yhtiön rakenne ja nimi ehdivät vaihtua moneen kertaan ja Lassen kohdalla viimeinen työnantaja ennen eläkkeelle jäämistä v. 1993 oli Fundia Betoniteräset Oy.

Lassen toimenkuva oli laboratorion päällikkö/kehityspäällikkö. Työpaikana oli Äminnefors, paitsi jakson 1980–86 hän toimi Ovakon tiloissa Bulevardilla. Äminneforsin suuntautua betoniteräksiin 1970-luvulla niiden kehittäminen, standardisointi ja sertifiointi muodostuivat Lassen erikoisosaamisalueeksi. Hän toimi aktiivisesti Metalliteollisuuden Standardisoimiskeskuksen Betoniteräskomiteassa ollen sen puheenjohtajana 1978–93.

Työskentely ja asuminen seudulla, jolla oli pitkä teollinen historia ja suora jatkumo nykypäivästä satoja vuosia taaksepäin, herätti Lassen kiinnostuksen tekniikan ja teollisuuden historiaan. Hän perehtyi syvällisesti vanhojen ruukkien historiaan, kiersi ja kartoitti entisten rautaruukkien sijaintipaikkoja ja organisoi VMY:n metallurgijaoston ”museomestarina” Skogbyn masuunin kunnostuksen syksyllä 1977. Lasse oli vuosikymme-

niä aktiivi jäsen Suomen Teknillisessä Museoyhdistyksessä, joka sittemmin uudistettiin ja nimettiin Tekniikan historian seuraksi, jonka puheenjohtajana Lasse toimi 1994–2002. Hän oli myös mukana Möhkön ruukin restaurointihankkeissa 1990–2000-luvuilla, kun harkkoyhtiö rakennettiin ja tehtiin taottavaa terästä järvimalmista puuhilillä. Myös kirjoittaja (LH) oli mukana harkkoyhtiöhankkeessa samoin kuin syksyllä 2014, kun Jernkontoret Bergshistoriska utskott tutustui Länsi-Uudenmaan historiallisiin raudanvalmistuspaikkoihin Lassen opastuksella. Lasse toimi neljä vuosikymmentä Suomen edustajana jaostossa.

Toinen Lassen mieliharrastus oli urheilusukellus. Monella vuorimiehelläkin voi olla muistoissaan näköhavainto uimarista, joka pää pinnan alla eteni määrätietoisin vedoin pitkin joen tai järven pintaa. Hukkisen Lasse siellä harrasti snorkkelisukellusta tutkien veden elämää ja kasvustoa ja tehden havaintoja vesistön tilasta. Myös syväasukellusta ja kalastusta Lasse harrasti. Harrastus alkoi Fiskarsin seudulla ja jatkui 80-luvulle.

Perhe muodosti tukikohdan Lassen elämässä. Vaimonsa *Kaisan* (os. *Turja*) hän ”sai kiinni” vuonna 1955. Lapsia syntyi neljä ja lapsenlapsia 12. Lassen bravuureja olivat erilaiset akrobaattitemput yksin tai lasten kanssa. Myös ”henkinen akrobatia” oli Lasselle tyyppillistä. Esimerkiksi sopii hänen lapsilleen antama ohje ”miksi opiskelisit vain sitä, missä olet hyvä – miksi et opiskele sitä, missä et ole hyvä?”

Kirjoittajat, Lauri Holappa, Pertti Kostamo ja Kaj Fagerholm, ovat Lasse Hukkisen oppilaita, työtovereita ja ystäviä.

Teknoliateollisuuden 100-vuotissäätiön **Metallinjalostajien rahaston** tarkoituksena on edistää metallien valmistuksen koko jalostusketjun kattavaa teknologian ja liiketoiminnan tieteellistä tutkimusta, opetusta ja opiskelua yliopistoissa, korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa.

Vuodelle 2017 haettavien apurahojen hakuilmoitus tulee Metallinjalostajien rahaston kotisivuille (<http://100-vuotissaatio.teknoliateollisuus.fi/metallinjalostajienrahasto>) **1. syyskuuta 2016**.

Lisätietoja antaa asiamies **Juho Talonen**, puh. 040 595 1181, sähköposti: juho.talonen@outokumpu.com.





Kesälaitumilta

Onnistuneet Vuorimiespäivät ovat mukavana muistona mielessä. Samoin hienot Pohjoinen Teollisuus 2016 -messut Oulussa. Vuorimiesyhdistyksen toiminta on ollut kesätuolla.

Viimeisenä aktiviteettina ennen lomia perkasimme yhdistyksen arkistoa, mikä on ollut Olarissa Outokummun tiloissa. Outokummun muuttaessa uusiin tiloihin myös yhdistyksen arkisto on muutettava. **Outi Lampelan** ja **Ulla-Riitta Lahtisen** kanssa olemme käyneet sen läpi ja sijoittaneet varastohotelliin. Vanhaa arvokasta materiaalia pyrimme saamaan myös Elinkeinoelämän Keskusarkistoon, missä se säilyy parhaiten jälkipolvien ja tutkijoiden tarpeisiin.

Syksyn aktiviteetteja ovat mm. Finn-Materia -messut marraskuussa Jyväskylässä ja tietysti jaostojen retket ja muut aktiviteetit. Materia-lehteä kehitetään lukijatutkimuksen tulosten pohjalta.

Lehden pitkäaikaiset toimittajat **Leena** ja **Bo-Eric Forstén** ovat päättäneet lopettaa tämän vuoden jälkeen Materia-lehden tekemisen ainakin päävastuullisina, joten heille haetaan seuraajaa/seuraajia. Samoin **Outi Lampelan** arvokasta työtä jatkamaan haetaan yhdistykselle talousvastavaa. Ja tietysti seuraavia Vuorimiespäiviä aletaan järjestellä heti syksyllä.

Kesä on omalta osaltani mennyt pääosin Saimaan aalloilla vanhalla höyrylaiva Anterolla. Toivotan kaikille lukijoille oikein mukavaa loppukestää!

Ari Juva



Valmistuneita

Oulun yliopistosta vuonna 2015 valmistuneet prosessimetallurgian diplomi-insinöörit:

Hannu Hyvönen Pintakuonavian määrittely ja aiheuttajat

Vesa Vuorenmaa Kivihiilimasaerit ja niiden käyttäytyminen PCI-prosessissa

Aleksi Laukka The effect of boron and titanium micro-alloying on the scale formation of AISI 304 austenitic stainless steel

Tero Huovinen Poikittaiset kulmahalkeamat teräsaihoissa ja reunasyheröviat levyissä

Erik Isohookana A physical modelling study of mixing in an AOD converter

Ville Kattilakoski Vaihtoehdot menetelmät booriyhdisteiden korvaamiseksi AOD-kuonien stabiloinnissa

Suvi Niemetmaa Tuotoksen ja teräksen puhtauden parantaminen kaatovaiheen optimoinnilla

Jenni Rauhala Uuden valmistusreitit vaikutus stabiloitujen ferrittisten ruostumattomien terästen lopputuoteminaisuuksiin

Tiina Riskilä Koksialitteiden ja biohiilen käyttö kivihiiliseoksissa

Annina Tikkanen Raekoon vaikutus austeniittisen ruostumattoman teräksen muovattavuuteen

Timo Joensuu The development of performance indicators for dry mass refractories in tundish linings

Juha Pikkuaho Jauhettujen kivihiiltien ominaisuuksien vaikutus hiilipölyn valmistettavuuteen ja injektointavuuteen

sekä materiaalitekniikan diplomi-insinöörit:

Tuomo Leinonen Nuorrutusterästen suotaumat ja niiden vaikutus mekaanisiin ominaisuuksiin

Jarno Kempainen Hot roll bonding of martensitic and austenitic stainless steels

Vuorimiesyhdistyksen toimihenkilöitä 2016-17



PUHEENJOHTAJA/President

TkL **Sakari Kallo**, SSAB Europe Oy
Harvialantie 420, 13300 HÄMEENLINNA
020 592 8888 etunimi.sukunimi@ssab.com

VARAPUHEENJOHTAJA/

Vice president

DI **Jari Rosendal**, Kemira Oyj
Porkkalankatu 3, 00180 HELSINKI
040 595 1456 etunimi.sukunimi@kemira.com

PÄÄSIHTEERI/Secretary General

TkL **Ari Juva**
Matkamiehenpolku 2 D 23,
00320 HELSINKI 0400 457 907
etunimi.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI **Outi Lampela**
Uurrekuja 36, 01650 VANTAA
040 539 4688
etunimi.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

WEBMASTER TkT

Topias Siren
050 354 9582 topias@smcoy.fi

GEOLOGIJAOSTO/Geology section

FM **Jyrki Bergström**, pj/chairman
Imerys F&PA, +33 6 7440 7609
etunimi.sukunimi@imerys.com
FM **Iikka Ylander**, sihteeri/secretary
040 865 0081
etunimi.sukunimi@ylander.com

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/ Mining and Excavation section

DI **Mari Halonen**, pj/chairman
Forcit Oy, 040 869 0417
etunimi.sukunimi@forcit.fi
DI **Visa Myllymäki**, sihteeri/secretary
YIT Rakennus Oy, 0400 356 593
etunimi.sukunimi@gmail.com

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/ Mineral processing section

DI **Hannele Vuorimies**, pj/chairman
Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab,
040 187 6060
etunimi.sukunimi@fi.atlascopco.com
Ins. **Simo Pyysing**, sihteeri/secretary
Weir Minerals 040 350 5542
etunimi.sukunimi@weirminerals.com

METALLURGIJAOSTO/ Metallurgy section

DI, KTM **Ilkka Harri**, pj/chairman
Componenta Finland Oy Högfors
040 356 4588
etunimi.sukunimi@componenta.com
DI **Päivi Tikkanen**, sihteeri/secretary
Ovako Imatra Oy Ab, 040 555 7378
etunimi.sukunimi@ovako.com

More results with less investments

 **PALSATECH**

 **Anglo American**

Real Mining. Real People. Real Difference.



Anglo American aims to be the leading global mining company – the investment, the partner and the employer of choice – through the operational excellence of world class assets in the most attractive commodities.

 **NORILSK NICKEL**



NIKKELIJALOSTUKSEN MAAILMANLUOKAN ASIAANTUNTIJA

www.norilsknickel.fi

LABORATORIOKUMPPANISI Pohjoismaissa

LABTIUM

WWW.LABTIUM.FI

 **Continental**
The Future in Motion

**Kuljetinhinnat ja tarvikkeet.
Asennus- ja huoltopalvelut.**

www.contitech.fi

ContiTech

WATER TECHNOLOGIES

www.veoliawatertechnologies.fi

Ensiluokkaisia
vedenkäsittelypalveluja



 **VEOLIA**



**BOART
LONGYEAR™**

**KALLIONPORAUS-
TUOTTEET**

Virallinen maahantuoja DIA-TEAM AS
Mäntysuonkatu 7, 53550 LAPPEENRANTA
Puh. 040 1684244 Email: post-fi@diateam.no

Timanttikairaus



KATI

Oy Kati Ab Kalajoki

info@oykatiab.com

oykatiab.com

 **Endomines**

www.endomines.com

**If you can think it
– we can do it!**

From raw materials – all the way through the metallurgical and forming processes – Swerea MEFOS takes on challenges and create progress.

We offer pilot facilities and experimental equipment for large-scale research and development.

www.swereamefos.se

swerea|MEFOS



NEWRAKKOLA

Enjoy the material flow

Kulutusteräskeskus

 **Miilux®**

Kovaa reunasta reunaan

Hannu Rantasuo

Olli Mattila

Juha Huttunen

p. 044 771 3695

p. 044 771 3693

p. 010 585 6394

www.miilux.fi

Alansa osaajat




Conceptual & Feasibility studies
Permitting
Environmental & Water technology
Basic & Detailed engineering
Project & Construction management
Site management
Engineering services for maintenance

www.ctse.fi

Performance pipes.
Made in Sweden!



www.alvenius.com



Kalliorakentamisen moniosaaja
 yit.fi/infra




CREATING THE FUTURE OF METALS

Primetals Technologies Finland Oy
 Elektroniikkatie 6
 90570 Oulu
 www.primetals.com

Tero Harju
 050 316 4225
 tero.harju@primetals.com



Materia 4-2016 FinnMateria-messunumero
Ilmoitusvaraukset 3.10. aineistopäivä 10.10.

ILMOITTAJAMME TÄSSÄ NUMEROSSA

AGA	3	New Paakkola	78
Agnico Eagle Finland Oy	2. kansi	Nordkalk Oy Ab	47
Alvenius Industrier AB	79	Norilsk Nickel Harjavalta Oy	78
Anglo American	78	Normet International Ltd	4
Aquaflow Ltd	78		
Arctic Drilling Company Oy Ltd.	69	Orica Finland Oy	69
Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab	3. kansi	Oulu Mining School	31
Brenntag Nordic Oy	55	Ovako AB	6
ContiTech Finland Oy	78	Palsatech Oy	78
CTS Engtec Oy	79	POHTO Oy	46
DIA-TEAM AS	78	Pretec Finland Oy	38
Endomines Oy	78	Primetals Technologies Finland Oy	79
Flowrox Oy	35	Pyhäsalmi Mine Oy	38
Oy Forcit Ab	41		
GRM-services Oy Ltd	41	Sandvik Mining and Construction Oy	15
		Suomen TPP Oy	69
Jyväskylän Messut Oy	39	Swerea MEFOS	78
Oy KATI Ab	78		
Labtium Oy	78	Weir Minerals Finland Oy	4
Metallinjalostajien rahasto	76	Wihuri Oy Tekninen kauppa	52
Metso Minerals Finland Oy	Takakansi	Yara Suomi Oy	47
Miilux Oy	78	YIT Rakennus Oy	79

Pertin näkökulmasta

KOLUMNISTILLAMME, VUORINEUVOS PERTTI VOUTILAISELLA ON YRITYSJOHTAJANA KOKEMUSTA SEKÄ TEKNOLOGIATEOLLISUUDESTA ETTÄ PANKKIMAAILMASTA.



Paljon tapahtuu

TUNTUU, ETTÄ MAAILMANMENO PÄIVÄ PÄIVÄLTÄ KÄY ENTISTÄ VINHEMMAKSI. Tämä tunne saattaa olla harhaakin, sillä uutisvälitys on nopeutunut ja tunkee tietoomme tapahtumia, joista entisessä maailmassa emme olisi mitään tienneet. Kevään ja kesän valtauutiset ovat valittavasti olleet ikäviä. Pelkomielellä joudumme joka aamu avaamaan television, kun niin usein kerrotaan pommeista ja ammuskeluista. Onneksi Suomi ainakin vielä on säilynyt turvallisen tuntuisena paikkana. Siitä olkaamme onnellisia.

MUTTA ONHAN HYVÄÄKIN UUTISOITAVAA. Sellaiseksi lasken hienon kesän. On sopivasti satanut ja paistanut. Välistä on ollut lämmintä ja välistä vähemmän lämmintä. Sellainen suomalaisen kesän pitää ollakin. Varmuudella tiedämme, että saamme lähikuukausina kokea myös syksyn synkkyyttä ja koleutta. Sekin on tärkeää, sillä ilman sitä kokemusta emme tajuaisi, miten hienoa aikaa kesä on.

JÄRJETTÖMÄN SÄÄNTELYN VIHAAJANA tervehdin ilolla uutisia alkoholipolitiikan uudistajilta. Kerrotaan, että sallituksi on tulossa mm. oluttuopin kantaminen baaritiskiltä kaverillekin oman tuopin ohella. Siitäpä se saattaa riemu revetä. Ennen kello yhdeksää ei olutta kuitenkaan voi ostaa. Pari kertaa ovat omat saunakaljan jääneet ruokakaupan kas-salle, kun aamuvirkkuna olen ollut liian aikaisin liikkeellä. Kaipa lakien ja asetusten säätäjät uskovat paremmin tietävänsä, mikä on minulle hyväksi.

MEILLE ON VIIME KUUKAUSINA OPETETTU harvinaisen monia uusia sanoja, joiden oikeasta sisällöstä ei oikein tahdo päästä perille. Meillä on nyt omin voimin rakennetut *kiky* ja *sotu*, joista jälkimmäinen on jo vanhaa perua ja jonka sisällöstä ei pirukaan selvää saa. Tuontitavaraa ovat *Isis* ja *Brexit*.

UUSIA SITEN olin kollegani kanssa käymässä Tokiossa. Toverini oli ennen yhteistä illallistamme lähtenyt katsomaan jotakin nähtävyyttä, joka hotellin vahtimestarin neuvon mukaan oli parhaiten saavutettavissa metrolla. Varmistaakseen, että hän paluumatkalla osaa nousta pois junasta oikealla asemalla, hän kopioi paperille aseman seinälle piirretyn häkkyrän, jonka päätteli kertovan aseman nimen. Valitettavasti hän kuitenkin päätyi väärälle asemalle ja joutui turvautumaan taksikyttiin. Kun hotellin henkilökunnalta kysyttiin, mitä paperille kopioitu häkkyrä merkitsee, saatiin vastaukseksi: *"Exit, sir"*. Britit äänestivät exitin puolesta ja ovat saattaneet itsensä suureen ahdinkoon. Brexit-oven takana ei ollutkaan valmis paratiisi, vaan suuri epävarmuus siitä, miten asiat nyt järjestyvät. Äänestäjän olisi ollut hyvä saada parempi selko siitä, mitä tuon oven takana oli.

BRITANNIAN TAPAHTUMAT OSOITTIVAT, miten ongelmallinen asia kansanäänestys on. Siinä tarjotaan popu-listeille oiva mahdollisuus edistää omia asioitaan. Vakavisakin asioissa tunne voittoa älyn äänestyspäätöstä tehtäessä. Populistien lupaamat parannukset käyvät liian houkutteleviksi ja eliittiä tekee mieli näpättyä. Miettikäämme siis tarkkaan, kannattaako Natoon menosta järjestää kansanäänestys

vai annammeko päätäntävällän niille, jotka olemme demokraattisesti valinneet yhteisiä asioitamme hoitamaan. Oma kantani kallistuu jälkimmäisen menettelyn kannalle.

VAIKKA OPPOSITIO VALITTAA, että hallitus sortaa eläkeläisiä ja muita vähäosaisia, meillä eläkeläisillä on yksi etu puolellamme, kun voimme nauttia television lähes ainoasta jäljellä olevasta hupiohjelmasta. Uuno Turhapuroa näemme harvoin, mutta eduskunnan kyselytuntia voimme seurata joka torstai iltapäivisin. Ohjelman idea on, että siinä opposition edustajat ankarin sanoin kritisoivat hallitusta sellaisten asioiden edistämisestä, joita itse olivat edellisellä hallituskaudella olleet ajamassa. Kun en ole koskaan pääs-syt selville, miksi politiikassa toisia kutsutaan vasemmistolaisiksi ja toisia oikeistolaisiksi, teen seuraavassa ehdotuksen käsitteiden selventämiseksi. Sellaiset edustajat, jotka kuulevat oikealla korvallaan paremmin kuin vasemmalla, pannaan istumaan salin vasempaan laitaan naama puhemieheen päin. Heitä aletaan kutsua vasemmistolaisiksi. Oikeaan reunaan istutetaan vasemmalla korvallaan paremmin kuulevat ja nimetään oikeistolaisiksi. Hallituksen aitiioon istutetaan kaikkein huonoimmin kuulevat ja kuurot. Siellä he voisivat onnellinen hymy huulillaan kuunnella opposition haukkuja.

MINUA VANHEMMAT JA VIISAAMMAT AIKANAAN OPETTIVAT, että maailma jakaantuu kahteen osaan sen mukaan, miten ihmisten sanaan voidaan luottaa. Kokemus oli opettanut, että siellä, missä kylmänä vuodenaikana tarvitaan talvitakkia, ihmiset ovat luotettavia. Lämpimissä maissa ei tilanne ole yhtä hyvä. Säännön soveltuvuus Neuvostoliittoon oli arvoitus, koska siellä ihmisillä oli vain yksi palttoo. Kehenkään siellä ei kuitenkaan voinut luottaa. Tämän säännön valossa Suomi kuuluu maailman parempaan puoliskoon. On siis suuri ihme, että paikallisen sopimisen ehdot jäivät kilpailukykyneuvotteluissa torsoksi luottamus-pulan vuoksi. Toivoa sopii, että tilanne ei ikuisiksi ajoiksi jämhähdä entiselleen. Taloustieteilijä *Schumpeterin* aikanaan kehittämän luovan tuhon teorian soisi toimivan myös työmarkkinoilla. Tuolle teorialle on keksitty myös kansanomaisempia määritelmiä kuten *"nopeat syövät hitaat"* ja *"heikot sortuu elon tiellä"*. Nuo suuren kansan tajuamat asiat varmaan ovat myös Helsingin työmarkkinasatraappien ymmärtämiä, mutta vallan jano ei näytä sallivan päätäntävällän luovuttamista sinne, missä asiat ihan oikeasti osataan.

VARMUUDEN VUOKSI KIRJOITAN, että paikallisen sopimisen ei tarvitse merkitä yhteiskunnan heikko-osaisen hylkimistä. Siihen pulmaan on tulonsiirtomekanismeja lääkkeeksi olemassa. Jotta ne toimisivat, yhteistä kakkua on voitava kasvattaa. Paikallisen sopimisen edistäminen ja sen kautta joustavuuden lisääminen ovat parhaat keinot siihen. Uskokaa nyt lopultakin.

Panomalainen asianajaja: *"Kell' tonni on, se tonnin kätkeköön"*.



ATLAS COPCON HUOLTOPALVELUT

Meillä on kanssasi yhteinen tavoite huolehtia siitä, että laitteesi pysyvät kunnossa ja pystyt keskittymään ydinliiketoimintaasi. Huoltopalveluihimme kuuluvat määräaikaishuollot, kiireelliset korjaukset, kattavat huoltosopimukset, laitemodifikaatiot ja asiakaskoulutukset - luokahuoneessa, simulaattorissa, työmaalla.

Ammattitaitoiset huoltojoukkomme ovat palveluksessasi ja varmistavat tuottavuutesi, turvallisuutesi ja mielenrauhasi.

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab
Itäinen Valkoisenlähteentie 14 A, 01380 Vantaa
puhelin: 020 718 9300
www.atlascopco.fi

Atlas Copco

Maksimoi kaivoslaitteidesi käytettävyyttä
Metson elinkaaripalveluilla.
Silloin, kun jokainen minuutti on tärkeää.

Tuomme ratkaisevan edun asiakkaille, The Metso Way.

Kaivosten seisokit ovat kalliita, mutta haasteeseen löytyy ratkaisu. Metsolla on tietotaito optimoida kulutusosiesi käyttöikä. Seisokki- ja optimointipalvelujemme avulla pystyt minimoimaan seisokit, lisäämään kulutusosien käyttöikää ja optimoimaan tuotantosi.

Tarkalla suunnittelulla ja osaavalla huoltohenkilöstöllämme saat tuotantosi käyntiin nopeasti. Se on lupauksemme sinulle.

Ota yhteyttä ja kysy lisää:

Joakim Colpaert, 045 317 5198

Timo Sarvijärvi, 050 317 0906

Jouko Tolonen, 050 355 7580

#TheMetsoWay

 **metso**
Expect results

