

# materia

2·2013

Jo 70 vuotta vuoriteollisuuden asialla



## Suomi kestävä kaivannaisteollisuuden edelläkävijä 2030?

Agnico-Eaglen Kittilän kaivoksen avoimien ovien päivänä pienet laborantit pääsivät harjoittelemaan pipetointia.

# Kullan- arvoinen kaivos

Vastuullisena kullantuottajana huolehdimme yhteisen ympäristömme lisäksi myös alueemme ihmisten turvallisuudesta ja hyvinvoinnista. Suomalainen luonto on meille kaikille kullanarvoinen – siksi noudatamme kaikessa toiminnassamme kestävän kehityksen periaatteita ja hyödynnämme alamme uusinta ja parhainta tekniikkaa.



**JULKAISIJA / Publisher**  
VUORIMIESYHDISTYS –  
BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

Materia-lehti kattaa teknologian alueet geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessiteknikka ja metallurgia sekä materiaalin valmistus ja materiaalitekniikan erilaiset sovellutukset. Lehden alkuosa painottuu alan ja yritysten ajankohtaisiin asioihin. Tiede & Tekniikka -osa keskittyy tutkimuksen ja kehitystyön tuloksiin.

*Materia magazine covers all areas of technology in the mining and metallurgical field, from geology and geophysics to mining, process technology, metallurgy, manufacturing and various materials technology applications. The first part of the magazine focuses on what's happening in the field and the companies involved while the R&D section concentrates on the results of research and development.*

**ILMESTYMISAIKATAULU 2013**  
**Coming out**

*Materiaali toimituksella ja ilmoitusvaraukset / postitus*

<b>No. 1</b>	17.12. / 05.02
<b>No. 2</b>	25.03. / 07.05.
<b>No. 3</b>	03.06. / 19.08.
<b>No. 4*</b>	19.07. / 28.08.
<b>No. 5</b>	01.10. / 13.11.

\* Erikoisnumero, joka toimii samalla Tampereen EuroMining-messujen virallisena näyttelyluettelona

**ILMOITUSMARKKINOINTI**  
**Advertising Marketing**

L&B Forstén Öb Ay, 0400-875807,  
materia.forsten(at)pp.inet.fi

**PAINO/Printing house**  
Mariehamns Tryckeri Ab

## Lukijalle

Päätoimittaja **Joukko Härkki**, prof (emer.)

Vuorimiesyhdistys sai maaliskuun vuorimiespäivillä monipuolista huomiota osakseen 70-vuotistaipaleensa johdosta. Puheissa kehuttiin yhdistyksen panosta maamme vuoriteollisuuden kokoavana voimana. Valtiovalta toi tilaisuuteen mielenkiintoisen paketin, jonka otsikko on "Suomen kestävän kaivannaisteollisuuden toimintaohjelma". Paketti avattiin vasta puolitoista viikkoa sitten (29.4.) Finlandia-talolla. Vuorimiespäivillä, valtiovallan puolesta ohjelman koordinaattorina toiminut TEMin **Mari Pantsar-Kallio**, teki selkoa ohjelman rakenteesta ja merkityksestä (s. 20).

Valtiovallan toinen edustaja **Riikka Aaltonen** esitti toisen ilosanoman "TEM tähtää jatkojalostuksen lisäämiseen" (s. 32).

Päivien teema "Vuoriteollisuuden sosiaalinen toimilupa" toi päiville uuden ilmeen. **Harri Saukkomaan** vuorimiehille pitämä maineennhallinnan pikakurssi (s. 25) tehoi. Oltiin sosiaalisia iltamyöhään.

Kovimmalla koetuksella vuorimiesten henkinen vastaanottokyky taisi olla kaivosjaoston kokouksessa, jossa kirvelevästä kynästään tunnettu **Elina Grundström** ei turhaan kaunistellut lausuntojaan antaessaan arvionsa alan mediakäsittelytaidoista (s. 33). Olivathan mainarit kuukautta aikaisemmin vuosikokouksessaan (s. 78) hioneet omaa kommunikointivalmiuttaan sparraajanaan ympäristöministeri Ville Niinistö.

Vuorimiespäivien toiseksi keskeiseksi aiheeksi nousi pohjoismainen yhteistyö. Päivien pääisäntänä toiminut Nordkalkin toimitusjohtaja **Bertel Karlstedt** painotti tämän yhteistyön merkitystä illallispuheessaan, ja tuo asian esille myös pääkirjoituksessaan (s. 6). Georangen Tukholmassa järjestämässä tulevaisuusseminaarissa kävi ilmi, että vastakaikua löytyy länsinaapurin puolelta (s. 46).

Samalla kun jalostusketjun alkupää tekee parhaansa yhteiskuntakelpoisuutensa säilyttämisen puolesta, vuoriteollisuus keskittyy edempänä ketjussa teknologiansa kehittämiseen. Yhtenä avainalueena on materiaalitekniikka.

Tampereen Teknillisen yliopiston materiaalitekniikan laitos on teollisuuden kannustamana vuosikymmeniä kulkenut tämän kehityksen eturintamassa. Emeritusprofessorit **Pentti Kettunen** ja **Tuomo Tiainen** kertovat sivuilla 54–58, mihin TTY:n menestyminen on perustunut. Emeritusruukkilainen **Veikko Heikkinen** on vuorostaan kirjannut yritysmaailman näkemyksiä.

Lehden tiedeosassa (s. 64–77) katse nostetaan taas tulevaisuuteen ja tarkastellaan minkälaisia vaatimuksia sellaiset materiaalit kuin harvinaiset maametallit, kriittiset metallit ja mineraalit sekä platinaryhmän metallit asettavat alan osaamiselle.

Tätä kirjoitettaessa Talvivaaran vesijumppa jatkuu. Materia-lehti toivoo koko vuoriteollisuuden puolesta yhtiön saavan toimintansa kuiville! ▀





# THE ROCK WON'T KNOW WHAT HIT IT



Deep mines. Hard rock. Excavation pits. There's nothing ordinary about the mining or construction business. The challenging conditions your equipment faces every day place tough demands on the fatigue and wear resistance of its materials. **You need engineering steel with an edge.**

The real secret to sustained productivity is not about how well you perform next week. It's about safe, reliable operations – day-in and day-out – over many years. Whether you're operating hammers, grinders, or crushers, your steel grades are clearly essential to performance. This is where Ovako comes in. For years, we've been supplying some of the most demanding names in the industry with top-quality engineering steel solutions.

Depending on your application, we can also cut, chamfer, drill, mill, tumble, turn or thread your products – just like you want them. In short, we help you get that competitive edge.

For details, give us a call in Imatra, Finland +358 5 68021 or visit [www.ovako.com](http://www.ovako.com)

Ovako is a leading European producer of engineering steel for customers in the bearing, transportation and engineering industries. Our production covers low-alloy steels and carbon steels in the form of bars, tubes, rings and several sales companies in Europe and the USA.

**OVAKO**



6 **Pääkirjoitus** Bertel Karlstedt: Päätöksenteko tienhaarassa

## Vuorimiespäivät 2013 sivut 9-44

9 Harri Natunen: Katsaus Suomen vuoriteollisuuteen 2012

15 Bo-Eric Forstén: Pirteä 70-vuotias kasvaa ja voi hyvin

## Pääesitelmien referaatit 19-26 Ref. Bo-Eric Forstén

19 Sosiaalinen toimilupa vuoriteollisuudessa

20 Mari Pantsar-Kallio: Suomi matkalla edelläkävijämaaksi

22 Pasi Rinne: Toimilupa on ansaittava omalla työllä

25 Harri Saukkomaa: Maineenhallinta ei ole harrastustoimintaa

## Jaostojen lyhennelmiä 28-38

28 Rauno Sairinen: Yhteiskuntatieteellinen kaivostutkimus Itä-Suomen yliopistossa

29 Anita Alajoutsijärvi: Kittilän kaivoksen sosiaalinen toimilupa

30 Toni Eerola: Yritysvastuusta aktivismin vastuullisuuteen – Kaivostoiminnan hyväksyttävyyden saavuttaminen sen alkuvaiheessa

32 Riikka Aaltonen: TEM tähtää jatkojalostuksen lisäämiseen

33 Elina Grundström: Kuinka kaivosala menetti yhteiskunnallisen toimilupansa

34 Petri Kauppinen: Näin meillä

36 Minna Aila: Vuoriteollisuuden sosiaalinen toimilupa teknologiatoimittajan näkökulmasta

38 Jyrki Heino: Harjavallan metallurginen teollisuus – Sosiaalisesta ja ekologisesta murroksesta kohti vihreämpää tulevaisuutta

41 Bo-Eric Forstén: Förillä Åbosta Turkuun ja takas

44 Pekka Purra: Se Vielä Viihtyisämpi Lounas

44 Pertsan piirros

46 Bo-Eric Forstén: Yhdessä tulevaisuuteen, Framtidens Gruv & Mineral -seminaari

52 Bo-Eric Forstén: Nya tider för norsk gruvindustri (Geir Åslie)

54 Tuomo Tiainen, Pentti Kettunen: Teollisuusyhteistyö TTY:n Materiaaliopin laitoksella – historiaa ja nykypäivää

56 Tuomo Tiainen: Materiaaleissa painolla ja sisäisen rakenteen mittakaavalla on väliä (Haastattelu: BEF)

58 Veikko Heikkinen: Materiaalitekniikan kehityksen suuntaviivoja

60 Veikko Heikkinen: Materiaalitekniikka työnä ja harrastuksena

## KOLUMNINI

62 Pertti Voutilainen: Ihmetyksen aiheita

## Tiede & Tekniikka, 64-77

64 Kristian Lillkung, Jari Aromaa, Olof Forsén: The Leaching of Platinum Group Metals Using Chloride Solutions

69 Martti Paju, Kari Aittoniemi: Harvinaiset maametallit

74 Laura S. Lauri: Kriittiset metallit ja mineraalit

78 Bo-Eric Forstén: Kaivannaisteollisuus panostaa viestintään, Tarmo Tuomisen haastattelu

79 Jussi Pokki: Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2012;

80 Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotantoluvut



s. 9-44

Vuorimiespäivät vietiin läpi perinteiseen tapaan.



s. 64

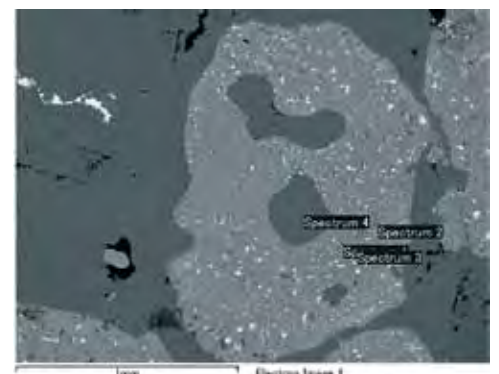
The Leaching of Platinum Group Metals Using Chloride Solutions



## s. 74 Kriittiset metallit ja mineraalit

Korsnäsin malminäytteen mikroskooppikuva, jossa REE-pitoinen monatsiittipirote näkyy kirkkaana apatiitin sisällä.

(kuva Laura S. Lauri)



Sivuilla



**S. 46**  
Lennart Gustafsson,  
Rune Arnøy (Narvik  
havn) ja Jan Ots  
(Nordic Publishing).

- 81 Toni Eerola: Pintaa syvemältä  
82 Tapani Niemi: Kultakaivos lämpenee hukkaenergialla

**VÄITÖKSIÄ** 84–87

- 84 Harri Ali-Löytty: Ympäristölle ystävällisempiä polttokennoja  
85 Anu Lokkiluoto: SO<sub>2</sub>-depolarisoitu elektrolyysi vedyn valmistamiseksi  
85 Petri Kobylin: Väkevien metallisulfaattipitoisten vesiliuosten termodynaamiset ominaisuudet  
85 Ali Bunjakun: The effect of mineralogy, sulphur and reducing gases on the reducibility of saprolitic nickel ores  
86 Aki Sorsa: Materiaaliominaisuuksien ennustaminen materiaalia rikkomattoman Barkhausen kohina -mittauksen avulla  
87 Timo Paananen: Epäpuhtauksien vaikutus rautapanos-materiaalien pelkistymiseen
- 88 Tiina-Riitta Helminen: Yrityslähtöistä koulutusta kaivannaisalan insinööripulaan  
91 Tanja Järvensivu: Ministeri Vapaavuori avaa Tampereen kansainväliset kaivosteknologian EuroMining-messut
- 93 VMY:n hallitus 2013-14; Jaostojen toimihenkilöt 2013  
93 Toimitusjohtaja Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahaston apuraha professori Riitta Keiskille  
94 Heikki Rantanen: Pääsihteeriltä: Suunnitelmat tehty – toteutus käynnistyy  
94 Uusia jäseniä  
95 Alansa osaajat  
96 VMY:n toimihenkilöitä  
96 Ilmoittajamme tässä numerossa



**S. 44**  
Humpsvakarin  
lavashow lauantain  
lounaalla. Kuva  
Pekka Purra

# materia

**PÄÄTOIMITTAJA / Editor in chief**  
Prof. (emer.) Jouko Härkki, 040-521 5655  
jouko.harkki(at)velho.com  
Tyrskyvuori 2 E 74, 02320 ESPOO

**T&T-TOIMITTAJA / Editor, R & D**  
DI Harri Lehto, harri.lehto(at)outotec.com  
Outotec (Finland) Oy, Puolikkotie 8,  
PL 84, 02201 Espoo, 040-518 0288

**TOIMITUSNEUVOSTO / Editorial Board**  
M.Sc Pia Voutilainen, pj / chairman  
pia.voutilainen@scda.com  
Scandinavian Copper Development  
Association, 040-5900 494  
DI Kauko Ingerntilä, kauko.ingerttila(at)gtk.fi  
GTK, Mineraalitekniikka  
020 5505801 fax 013-557 557  
DI Mari Teikari, mari.teikari(at)forcit.fi  
Oy Forcit Ab, 040-8690417  
Prof. (emer.) Veikko Lindroos,  
veikko.lindroos(at)aalto.fi  
Aalto-yliopisto, TKK, Materiaalitekniikka  
09-451 2673, 050-550 2673  
DI Matti Palperi, Helsinki, 09-565 1221  
TkL Rauno Sippel, rauno.sippel(at)svy.info  
Suomen Valimotekninen yhdistys ry,  
040-760 1520  
FL, geologi Toni Eerola, toni.eerola(at)gtk.fi  
Geologian tutkimuskeskus, 0400-932368

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

**OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET/Changes of address & Subscriptions**

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



**KANSI**  
Birgitta Brusila,  
Agnico-Eagle



## Can the coolest solution keep your business hotter than ever?

Yes, it can.



### Environmental technology for keeping the heat while reducing total costs.

We all need to make our business more competitive and deliver results. That's a fact. And that's why you should talk to us about your opportunities.

We develop solutions focusing on flameless oxyfuel combustion and High Level Lancing (HLL) technologies in various process steps, as well as liquified natural gas (LNG). With our solutions you can increase production capacity and flexibility flexibility in all heating and melting operations, eg EAF, ladles/convertes, reheating furnaces and annealing lines, all while decreasing fuel consumption and reducing emissions of CO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub>.

Let's discuss your challenges, and we'll make your business hotter than ever.

**AGA – ideas become solutions.**

[www.aga.com](http://www.aga.com)

# Päätöksenteko tienhaarassa



Bertel Karlstedt

**KAIVOSALAN NYKYTILAA**, sen haasteita, siihen kohdistuvaa kritiikkiä ja mielikuvapeliä seuranneena on pakko sanoa, että tällä hetkellä olo on hämmentynyt. Mihin suuntaan kaivosalaa ollaan nyt viemässä Suomessa, Pohjoismaissa ja EU:ssa? Viestit ovat vähintään ristiriitaisia, ja osin myös huolestuttavia. Valitaanko nyt tienhaarassa oikea suunta?

**ON TÄYSIN SELVÄÄ, ETTÄ JOKAINEN TEOLLISUUDENALA** joutuu sopeuttamaan toimintaansa yhteiskunnan muuttuviin arvoihin ja toimintatapoihin. Seuraavan sukupolven arvot ovat ehkä erilaiset kuin edellisten ja nykyisen, sääntely muuttuu ja siirtyy osin EU:ssa / Brysselissä määriteltäväksi. On päivänselvää, että yritysten pitää toimia kestävän toimintaperiaatteen mukaisesti niin nykyhetkeä kuin tuleville sukupolville jätettävää perintöä ajatellen.

**KAIVOSALA** on joutunut viime aikoina rankasti tiedotusvälineiden hampaisiin. Tuntuu siltä kuin yhteiskuntamme katsoisi pärjäävänsä ilman kaivosteollisuutta, jonka tuotteista se on – ehkä tietämättään – hyvinkin riippuvainen. Tällaisen kuvan saa, kun lukee lehtiä ja seuraa ympärillämme vellovaa keskustelua.

**ROHKENEN VÄITTÄÄ**, että alamme on toiminut kestävästi ja vastuullisesti tähänkin asti, ja tekee niin edelleen. Meidän on kuitenkin opittava viestimään yhä paremmin ja avoimemmin. Kertokaamme etukäteen, mitä tulemme tekemään ja miten se mahdollisesti tulee näkymään ympäristössä ja yhteiskunnassa. Ainoastaan avoimuuden ja vastuullisen toiminnan kautta pystymme jatkossakin saamaan yhteiskunnan hyväksynnän toiminnallemme. Ja kaikki tämä on kertaluokkaa helpompaa, jos pystymme välttämään erehdyksiä.

**MITKÄ OVAT EDELITYKSEMME ONNISTUA TÄSÄ?** Mitä tulee kaivosalan osaamiseen, ei paljon parempaa osaamiskeskittymää löydy kuin mitä meillä Pohjoismaissa

on. Se on perinteitten synnyttämä ja ylläpitämä. Näitä perinteitä vaalittiin taas kerran maaliskuun lopulla Vuorimiespäivillä. Kolme sukupolvea vuorimiehiä – eläkeläiset, "aktiivipalveluksessa" olevat ja opiskelijat – kokoontuivat miettimään alan tilaa, tutustumaan toisiinsa ja oppimaan toisiltaan; viemään perinteitä eteenpäin. Oppimishaaste alalle on varmaan ainakin se, miten hyödyntää sosiaalista mediaa oikein ja tavoittaa ne tahot, joiden mielikuvat alasta haluamme varmistaa oikeiksi. Ujonlainen vaatimattomuus ei tänä päivänä ole voittava konsepti, kun haetaan positiota, profiilia ja kannatusta kansallisella ja kansainvälisellä areenalla. Erityisesti tällä saralla meillä vähän vanhemmilla on paljon opittavaa seuraavalta sukupolvelta.

**NÄMÄ HAASTEET EIVÄT KOSKE VAIN SUOMEA.** Meidän tulisi ensin Suomessa päättää, mitä haluamme: Onko kaivosteollisuus tulevaisuuden ala ja taloutemme uusi selkäranka, vai onko se toimintaa, joka tulisi kieltää ja lopettaa kokonaan. Viimeksi mainitut kannanotot ovat puhtaasti vastuuttomia "NIMBY" (Not In My Back Yard) -lausuntoja, jotka kuitenkin edellyttävät, että jossain muualla on elintasoamme ylläpitävää ja tarpeitamme tyydyttävää toimintaa. Mitä me haluamme kansakuntana ja maana? Minkä tien valitsemme? Samat kysymykset ovat pinnalla myös Ruotsissa ja Norjassa, ja kaikissa kolmessa maassa koetaan, että juuri siellä on vahva ja ehkä johtava kaivososaamiskeskittymä. Ehkä yhteinen pohjoismainen rintama sitä jopa olisi ja pystyisi maailmanlaajuisesti vaikuttamaan kestäväen kehityksen varmistamiseen. Tässä asiassa ei tarvita maaottelua!

**YHTEINEN INTRESSIMME** on edelleen olla alamme houkuttelevimpia huippumaita (Fraser 2012–2013 tutkimus). Vain täten voimme omaksua roolin alan palvelijana maailmanlaajuisesti, ja saada alueellemme niitä investointeja, joita elintasomme ylläpito nykymenolla edellyttää. Jos yleinen asenne alaa kohtaan ei muutu, ja lupaprosessit pysyvät hitaina ja ennalta arvaamattomina, näin ei tule käymään. Yksi alamme ongelma on toiminnan pääomaintensiivisyys ja pitkäjänteisyys. Se sopii heikosti maamme poliittisen johtamisen malliin, joka muuttuu aina neljän vuoden sykkleis-





**Nordkalk onnittelee 70-vuotiasta Vuorimiesyhdistystä!**

Kuvat **Leena Forstén**

Yllä nordkalklaisia Vuorimiespäivillä.

Oikealla: Vuorimiespäivien juhlaillallista isännöi Nordkalk Oy Ab. Yhtiö onnitteli 70-vuotiasta Vuorimiesyhdistystä tilaisuuteen varta vasten kirjoitetulla laululla. Sen esitti turkulainen Kvartetten Lök.



**Vuorimieshullu** By Kvartetten Lök

sä. Ala kaipaa vakautta niin suunnan määrityksen kuin päätöksenteonkin suhteen.

**TOIMENI JA EDUSTAMANI YHTIÖN KAUTTA** olen viime vuosina seurannut läheltä päästöoikeuskauppaan liittyvää konfliktia Norjassa, maankäyttö- ja kaivoslupaoikeusprosessia Ruotsissa, merenkulun rikkidi-  
rektiivin ja kemikaalien uusien luokitussääntöjen valmistelua EU:ssa, sekä nyt viimeksi Suomessa käytävää mieliteiden vaihtoa alamme tarpeellisuudesta. Haasteista ei alalla ole pulaa!

**TOSIASIA** kuitenkin on, että meitä tarvitaan. Jokainen toimija alalla varmasti yrittää parhaansa mukaan noudattaa sääntöjä ja ohjeistuksia. Viime ajat ovat opettaneet, että erheisiin ei ole varaa, mutta jos niitä kuitenkin tapahtuu, on oltava nopea ja avoin viestinnässä.

Valitkaamme tienhaarassa alueellinen yhteistyö, vastuullisuus, avoimuus ja edelläkävijyys. ▀

*Kalliolle kukkulalle,  
louhin minä kaivoksen,  
tule, tule malmisuoni,  
näytä rikkautesi::*

*Ei hiippu kata  
tai rikasteesen huku  
kun on alkuun päästy niin antaa  
mennä vain.*

*Ei hiippu kata  
tai rikasteesen huku  
kun on alkuun päästy niin antaa  
mennä vain.*

*Must on tullu' vuorimieshullu  
Must on tullu' vuorimieshullu  
Must on tullu' vuorimieshullu  
Must on tullu' vuorimieshullu*

*Ennen uskoin sulan voittoon,  
oli tapanani lueskella teknologiaa  
aamunkoittoon,  
kunnes paikalle tuli kas,  
kiinan talousopas.  
Sanoi minulle: "huhuu se on  
kauppa, joka puhuu ja se meidät yhdistää"::*

*Ja se meidät yhdistää*

*Sun kanssas katson maailmaa  
ja globaaliuden nään  
kuin hullu huudan  
taloussuhdanteen perään.  
Sun materiaasi käperryyn  
ja jos sallit prosessiin nään  
ja kun kvartaali on, ken tietää  
missä mennään*



# Make the most of your energy

## Schneider Electricin ratkaisulla parannetaan kaivosten kannattavuutta ja turvallisuutta

Kaivosteollisuutta varten kehitetyn tuotannonohjaus-järjestelmän AMPLA:n avulla voit parantaa tuotavuutta ja kannattavuutta. Samalla ympäristövaikutukset ja henkilöriskit minimoidaan. Ampla on nopea ottaa käyttöön ja se toiminnallisuutta voidaan laajentaa myöhemmin.

- Tuotannon maksimointi
- Energiankäytön optimointi
- Laadun ja turvallisuuden kehitys
- Jäsenneltyä tietoa päätöksenteon perustaksi

[www.schneider-electric.com/fi](http://www.schneider-electric.com/fi)

**Schneider**  
Electric™



# Katsaus Suomen vuoriteollisuuteen 2012



DI **Harri Natunen**, VMY:n puheenjohtaja, katsaus Vuorimiespäivillä 2013

Aluksi maailmantalouteen ja vuoriteollisuuden liittyviä yleisiä lukuja ja sen jälkeen lyhyet yritysreferaatit järjestyksessä **malminetsintä, kaivokset, metallien valmistus sekä laitevalmistajat**. Yritykset tulevat näissä ryhmissä aakkosjärjestyksessä.

Yritysesityksiä on jouduttu valitettavasti tiivistämään rajallisen esitysajan vuoksi.

## Yleinen kehitys

Vuonna 2012 maailmantalous jatkoi nousuaan ja kasvoi +3,3 %, kun keskimääräinen kasvuvauhti on ollut v. 1950 jälkeen +4 % vuodessa.

Suomen BKT jämähti edellisvuoden tasoon, kun vuoden takainen kasvu oli 2,7 %.

EU-alueen +1,7 %:n kasvu kääntyi viime vuonna -0,2 %:n taantumaksi.

Kiinassakin kasvuvauhti hiipui edellisvuodesta mutta oli edelleen kunnioitettavat +7,8 %.

Taloukskasvun odotetaan jäävän teollisuusmaissa ja erityisesti Euroopassa edelleen hitaaksi kuluvana vuonna. Vasta vuonna 2014 maailmantalouden kasvun ennustetaan nopeutuvan lähelle 5 %.

Vuonna 2012 maailman terästuotannon kasvu jäi 1,2 prosenttiin. Kiinan terästuotannon osuuden kasvu jatkui, tosin aiempia vuosia maltillisemmin. Kiinan osuus koko maailman tuotetusta

1,5 miljardista terästonnista oli 46 %.

Suomen teräsaiteiden tuotanto oli 3,8 Mt, mikä on -5,5 % alle edellisvuoden.

Ruostumattoman teräksen tuotannon osalta koko viime vuoden luvut eivät ole tiedossa, mutta kasvu kolmen ensimmäisen vuosineljänneksen aikana oli 2,9 %. 2011 maailmassa tuotettiin ruostumatonta terästä 25,4 Mt.

Suomen ruostumattoman teräksen tuotanto viime vuonna oli 1,39 Mt.

Terästen hinnat olivat loivassa laskussa läpi vuoden. Kuumavalssatun kelan tonnihinta oli vuoden lopussa 500 €/t.

Ruostumattoman teräksen vuoden keskihinta oli myös edellisvuotta al-

haisempi. Ilman seoslisää ruostumaton teräslevy maksoi 1 150 €/t.

Kuparin tuotanto kasvoi globaalisti edellisvuodesta vain vähän ja loppuvuodesta tarjonta ylitti kysynnän, mikä nosti maailmanmarkkinavarastoja.

Varastojen nousu ei kuitenkaan vaikuttanut kuparin hintaan, joka pysyi läpi vuoden suhteellisen stabiilina heiketen vain hieman edellisvuodesta.

Maailmanlaajuinen nikkelin kulutus kasvoi vain 2 % vuonna 2012 ja oli noin 1,66 miljoonaa tonnia.

Vuoden mittaan nikkelimarkkinat heikkenivät kysynnän ylittäessä tarjonnan, mikä näkyi myös nikkelin hinnan pysymisenä alle 18.000 USD/t.

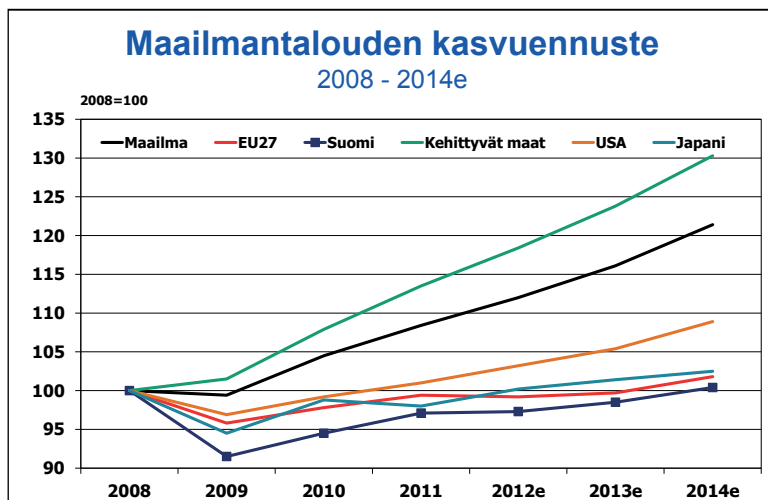
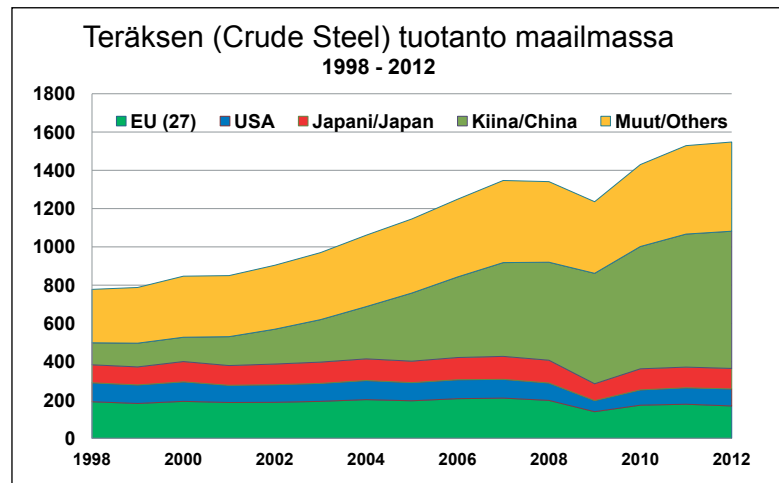
Kobolttin hinta vaihteli vuoden mittaan 11 US\$/naula kehityksen oltua laskeva loppuvuotta kohden.

Sinkin tuotanto kehittyi edelleen suotuisasti ja markkinoiden ylitarjonta supistui aivan loppuvuodesta lähelle tasapainoa.

Sinkin hinta laski edellisvuoden tasosta, mutta pysytteli suhteellisen stabiilina 2.000 USD/t hintatasossa.

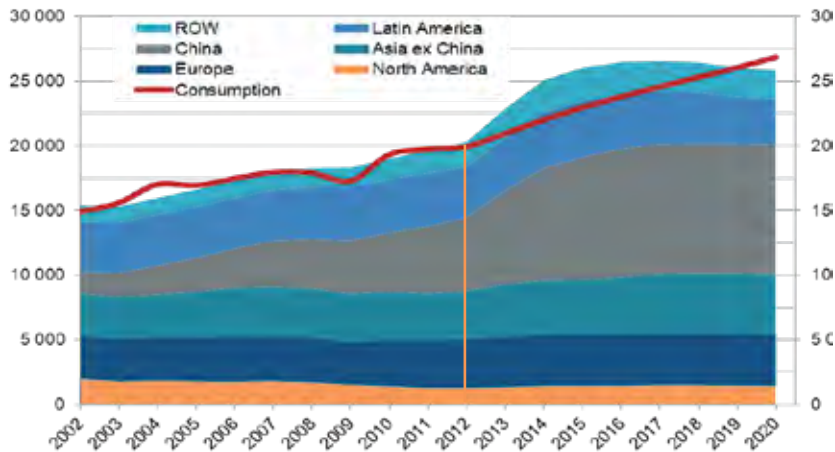
Jalometallien kullan ja hopean hinnat pysyttelivät edelleen korkealla.

Suomen metallien jalostusteollisuuden liikevaihto ja tuotantotaso jatkuivat alkuvuodesta 2012 edellisen vuoden tasolla. Valitettavasti koko vuoden luvut eivät ole vielä saatavissa.



## Kuparin tuotanto maailmassa

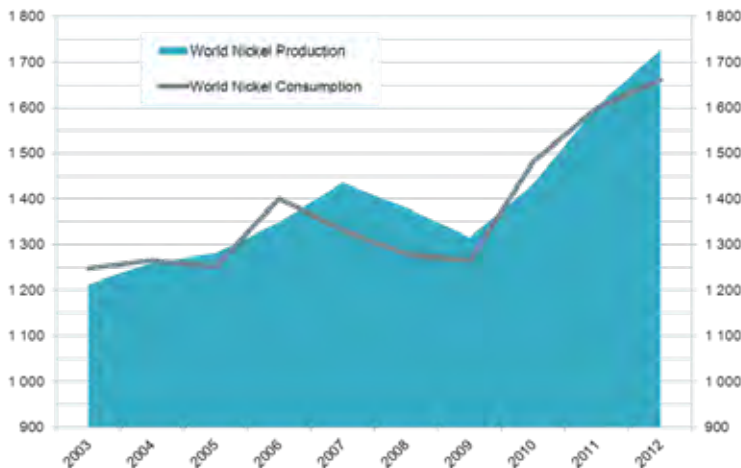
World Copper Production 2002 – 2020



Lähde: Reuters Datastream

## Nikkelin tuotanto Maailmassa

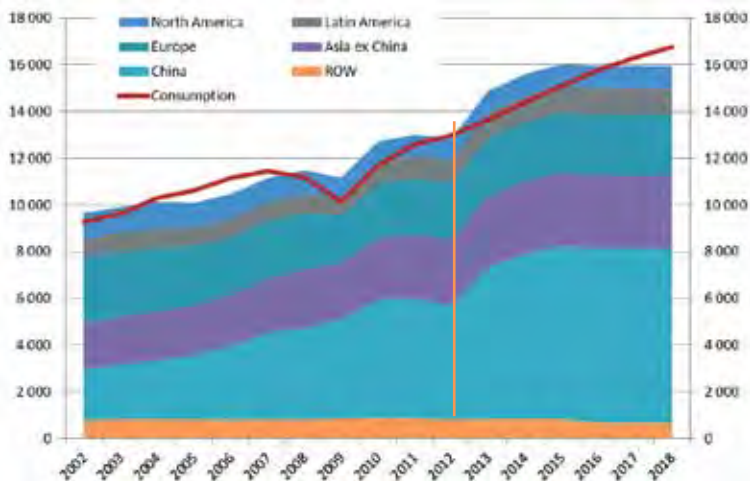
World Nickel Production 2003 – 2012



Lähde: CRU Monitor

## Sinkin tuotanto maailmassa

World Zinc Production 2002 – 2018



Lähde: Reuter Datastream

Suomen kaivosten hyötylouhinnan kokonaismäärä oli viime vuonna 34,8 Mt, missä on kasvua edellisvuodesta +4,8 %. Kokonaishinta 68,4 Mt sisältäen sivukiven, sen sijaan aleni hieman vuoden takaisesta.

Kaivosten investointien kokonaismäärä oli 320 M€, kun vastaava luku oli vuotta aikaisemmin 555 M€.

Malminetsintäpanostus kasvoi edelleen sekä kansainvälisesti että Suomessa. Suomessa käytettiin 2012 malminetsintään 87 M€.

### Kaivosyhtiöt ja malminetsintä

#### Agnico-Eagle, Kittilän kaivos

Agnico-Eagle'n Kittilän kaivos käsiteli viime vuonna 1,1 Mt malmia ja tuotti 176 000 unssia kultaa. Kullantuotanto kasvoi edellisvuodesta 22 %.

Liikevaihdosta 184 M€ syntyi liikevoittoa mukheet 96 M€. Kaivoksen ns. 'cash cost' oli viime vuonna 739 USD/oz.

Kittilän kaivoksen avoimet ovet -päivä oli menestys.

#### Altona Mining, Kylylahden kaivos

Altona Mining Ltd:n Kylylahden kaivos Polvijärvellä ja Luikonlahdella tapahtuva malmin rikastaminen aloittivat varsinaisen tuotantonsa heinäkuun alussa viime vuonna.

Malmin tuotanto oli 380 000 t keskipitoisuuksilla 1,51 %-Cu, 0,58 g/t-Au ja 0,57 %-Zn. Loppuvuoden aikana saavutettiin suunniteltu kaivoksen kapasiteettitaso.

Cu-Au -rikasteen metallisisältö oli 4 750 t-Cu ja 4 800 oz-Au. Sinkkiä tuotettiin 800 t.

Tuotannon cash cost oli US\$ 1.61/lb, kun keskimääräinen kuparin myyntitulo oli US\$ 3,56/lb.

Urakoitsijat mukaanlukien henkilöstöä oli töissä 170.

#### Suomen Malmi / Drillcon

Ruotsalaiseen Drillcon-yhtiöön kuuluvan Suomen Malmi Oy:n päätuotteet ovat kairauspalvelut, nousuporaus sekä geofysiikan ja kalliomekaniikan mittauspalvelut tulkin-toineen.

Tutkimuskairauksia Suomen Malmi teki viime vuonna 110 km, ja geofysiikan ja kalliomekaniikan palvelumyynti lisääntyi 50 %.

Drillcon-yhtiön liikevaihto oli 2012 noin 45 M€, josta Suomen malmin osuus oli n. 15 M€. Henkilökuntaa on 130.

#### Endomines

Viime vuonna Tukholman pörssiin listautunut ruotsalaisyhtiö Endomines AB omistaa Ilomantsissa sijaitsevan Pampalon kulta-kaivoksen. Pampalo kasvatti malmintuotantokapasiteettiaan viime vuonna 270 000 t/a tasoon 380 000 t/a. Pampalo, jonka henkilöstömäärä urakoitsijoinen on 110, tuotti vuonna 2012 867 kg kultaa. Mainio saavutus oli myös tuotantovuoden läpivienti ilman poissaoloon johtaneita tapaturmia.



## GTK

GTK:n viime vuoden keskeisimmät toimet olivat:

Mineraalitekniikan palveluiden kysyntä pysyi korkealla tasolla ja GTK vahvisti kansainvälistä projektivientiään.

Green Mining -konseptin ja sitä tukevan hanketoiminnan kehittäminen jatkui edelleen.

GTK julkaisi käsikirjan Fennoskandian metallogeniasta.

GTK on osallistunut EU-tason mineraalipolitiikan vaikuttamiseen raaka-aineita koskevan innovaatiokumppanuuden ja EraMin-ohjelman valmistelussa.

Kotimaassa GTK on osallistunut Kaihos 2030 -toimintaohjelman valmisteluun, jonka tavoitteena on nostaa Suomi kestäväksi kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi.

GTK on käynnistänyt Kaihos Akatemian -hankkeen, jonka tavoitteena on tukea alan toimintatapojen kehittämistä sosiaalisen hyväksynnän edistämiseksi.

## Nordic Mines, Laivan kultakaivos

Tukholman pörssissä listatun Nordic Mines Ab:n Raahessa sijaitseva Laivan Kultakaivos louhi viime vuonna 1,6 Mt malmia ja sivukiveä 3,6 Mt.

Kaivoksen tuotteen, Dore-harkkojen, kultaosaltio oli 932 kg.

Tuotantomäärän ja tuotantovarmuuden parantamiseksi on käynnistynyt kehitysohjelma, jonka rahoitus on varmistettu merkintäoikeusannilla.

## Nordkalk

Nordkalk Oy Ab:n nettomyynti oli viime vuonna 351 M€ ja henkilöstömäärä vuoden lopussa 1 080, joista 46 % työskentelee Suomessa

Liikevaihto supistui edellisestä vuodesta, mutta saavutti vuoden 2009 laama edeltäneen tason.

Nordkalkilla on laaja asiakaskunta, josta merkittävimmät ovat rakennusteollisuus, teräs- ja kaivostuotanto sekä paperi- ja selluteollisuus.

Ympäristötuotteilla on Nordkalkin tuotekirjossa kasvava rooli. Ratkaisukohteina ovat savukaasujen pesu, kaivosten prosessivesien neutralointi ja vesistöjen fosforipäästöjen vähentäminen.

## Inmet, Pyhäsalmen kaivos

Inmetin Pyhäsalmen kaivos käsittelee malmia viime vuonna 1,4 Mt, josta myytäviä tuotteita saatiin 930 000 t eli 67 % malmintuotannosta.

Pyhäsalmen liikevaihto vuonna 2012 oli 143 M€, josta kertyy liikevoittoa edelleen muhkeasti, 84 M€. Merkille

pantavaa on myös Pyhäsalmen toinen peräkkäinen tapaturmaton tuotantovuosi.

## Sotkamo Silver

Tukholman ja Helsingin pörssissä listatun Sotkamo Silver Ab:n tytäryhtiö Sotkamo Silver Oy tähtää Kainuussa sijaitsevan hopeamineralisaation hyödyntämiseen. Kannattavuustarkastelu valmistui vuosi sitten ja perustuu 3 M tonnin malmiarvioon. Infran rakentaminen ja henkilöstön palkkaaminen on aloitettu.

ELY-keskus ja TEM ovat myöntäneet projektille investointiavustusta 2,5 M€. Tuotantoon Sotkamo Silver tähtää vuoden 2014 aikana.

## Talvivaara

Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oy:n nikkeli tuotanto jäi viime vuonna 13 000 tonniin johtuen vesitaseen hallinnan vaikeuksista, jotka eskaloituivat ennätysasteeseen kesä- ja syyskauteen. Malmin tuotanto jouduttiin keskeyttämään syyskuussa prosessivesien varastointijärjestelyjen vuoksi. Kipsisakka-altaan vuoto marraskuun alussa myöhästyi louhinnan aloittamista edelleen.

Myönteistäkin kehitystä Talvivaara on saanut aikaan: metallituotannon tehokkuus ja käyttöaste ovat parantuneet selvästi. Ulkoistettuja toimintoja on otettu omaksi työksi ja vakinaisen henkilöstön määrä nousi vuoden loppuun mennessä 580:een.

Talvivaara on saanut valmiiksi vesienhallintasuunnitelman ja aloittanut toteutuksen, joka on saatu myös luvitettua. Louhinnan Talvivaara on suunnitellut aloittavansa uudestaan heinäkuun alkuun mennessä. Kuluvaan vuonna nikkelin tuotannossa tähdätään tasoon 18 000 t.

Taseen vahvistamiseksi Talvivaaralla on parhaillaan meneillään 260 M€:n merkintäoikeusanti. Pääomarakennetta on vahvistettu lisäksi uudelleen neuvotellulla 100 M€:n luototuksella sekä kumppaneiden, Camecon ja Nyrstarin, yhteensä 22 M€:n lisärahoituksella.

## Yara Suomi

Yara Suomi Oy Siilinjärven kaivoksen päätuote on apatiittirikaste fosforihappo- ja lannoitetuotannon raaka-aineksi. Lisäksi Yara tuottaa sivutuotteina kalsiittirikastetta ja biotiittia. Yaran 2012 malmituotantomäärä oli 10 Mt ja pysyi edellisvuoden tasolla.

Apatiittirikastetta tuotettiin 858 000 t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tuotannon ollessa 310 000 t. Sivutuotteita, kalsiittirikastetta ja biotiittia, tehtiin 43 000 t ja 26 000 t.

Fosforihapon kysyntä ja hintakehitys

olivat edelleen suotuisat. Siilinjärven kaivoksiin Yara investoi viime vuonna 15 M€, joista suurimpana oli Saarisen avolouhoksen avaaminen. Vuoden aikana käynnistyi myös Ympäristö Vaikutusten Arvio koskien uusia sivukiven läjitysalueita. YVA on tarkoitus saada tehtyä vuoden 2013 loppuun mennessä.

## NunnaUuni

Vuolukiven hyödyntämiseen keskittyneen NunnaUuni-konsernin liikevaihdoksi muodostui viime vuonna 12,9 M€ liikevoittoprosentin oltua 5,5.

NunnaUuni lanseerasi viime vuonna uuden tuoteryhmän kevyet varavat injektoritakat. Uusi tuote on saatu myös patentoitua.

## Tulikivi

Pörssinoteerattu perheyritys Tulikivi Oyj ja sen tytäryhtiöt muodostavat Tulikiven, joka on toinen vuolukiveä jalostava yritys. Tulikivi on maailman suurin lämpöä varaavien tulisijojen valmistaja.

Tulikiven viime vuoden liikevaihto oli 51,2 M€, josta kotimaan osuudeksi muodostui 48,5 %. Taloudellinen tulos jäi -0,6 M€ tappiolle kassavirran oltua niukasti plussalla.

Tulokseen vaikutti Euroopan talouskriisin myötä heikentynyt kuluttajaluottamus, mikä heikensi kysyntää. Liikevaihto laski edellisvuodesta 15 % positiivisesta markkinaosuuskehityksestä huolimatta.

## Metallin jalostusyrietykset

### Boliden

Boliden AB:n liikevaihto kasvoi 3 % edellisvuodesta 4.6 miljardiin euroon, liikevoittoprosentti oltua 7,7.

Bolidenin kaivostuotanto pieneni hieman vuoden takaisesta, mutta tehtaiden metallituotanto kehittyi positiivisesti

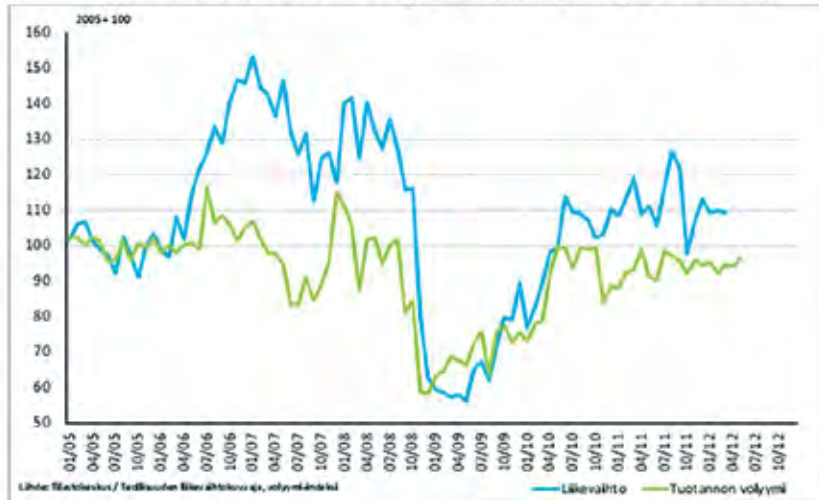
Boliden Harjavalta Oy:n kuparituotanto kasvoi 7 %. Kuparia tehtiin 124 500 t. Hopeatuotannossa saavutettiin uusi vuosiennätys.

Boliden Kokkola Oy ylsi uuteen sinkin tuotantoennätykseen 314 700 t sinkkimetallia, joka myytiin pohjoismaisille ja pohjoiseurooppalaisille markkinoille.

### Cupori

Cupori Group Oy on pohjoismaiden johtava LV-asennusputkien toimittaja ja yksi johtavista kuparisten teollisuusputkien toimittajista Euroopassa. Cuporin liikevaihto on noin 130 milj. euroa ja työntekijöitä noin 200.

## Metallien jalostuksen liikevaihdon ja tuotannon kehitys Suomessa



Toiminnan pääpaino oli edelleen Cuporin brändin vahvistamisessa sekä sisäisten toimintojen virtaviivaistamisessa, prosessien yhdenmukaistamisessa ja kustannusrakenteen tehostamisessa. Kesällä 2012 tuotantotoiminnot keskitettiin Poriin ja logistiikkakeskus avattiin Västeråsiin, Ruotsiin.

### Kuusakoski

Kuusakosken 2012 tulosta ei ole vielä vahvistettu. Kuusakoski Group'n liikevaihto 2011 oli 980 M€ ja henkilöstömäärä 3214.

Konsernin mudostavat Kuusakoski Recycling ja Alteams Group. Kuusakoski Recyclingin osuus konsernin liikevaihdosta oli 88 % ja henkilöstömäärästä 53 %.

Kuusakoski investoi Lahteen perustettuun Ekopark Lahti -kierrätyslaitokseen, joka otettiin käyttöön marraskuussa 2012.

Kuusakoski Oy osti ruotsalaisten Swedecraft Ab:n ja BRA Groupin koko osakekannan huhtikuussa 2012.

Kuusakoski Groupiin kuuluva valimoliiketoimintaa harjoittava Alteams Group laajentuu Puolaan. Uuden tehtaan rakentaminen aloitetaan alkuvuodesta 2013 ja tuotanto käynnistyy.

Kierrätysliiketoiminnan vuosi 2012 alkoi positiivisissa tunnelmissa. Euroopan velkakriisin syventyessä ja maailman talouden epävarmuuden kasvaessa toimintaympäristö muuttui erittäin haastavaksi. Raudan hinta laski jyrkästi, minkä vaikutukset näkyivät erityisesti vientiriippuvaisilla alueilla, kuten Baltiassa. Euroopan taantumasta huolimatta terästuotanto kasvoi 1,2 % vuodesta 2011, kapasitee-

tin käyttöasteiden jäädessä kuitenkin noin 79 %:iin.

### Miilux

Miilux Kulutusteräskeskus palvelee metalli-, kaivos- ja kiviteollisuuden sekä maanrakentamisen ja koneenrakennuksen yrityksiä Suomessa ja ulkomailla.

Miilux Oy on osa Miilukangas-konsernia. Tuotantotilat sijaitsevat Raahessa, Kaivosliiketoiminta-sektori kattaa Miiluxin myynnistä noin 33 %

Miilux Oy:n liikevaihto oli 18,2 M€, missä laskua oli 5,7 % edellisvuodesta.

Tilikauden voitoksi muodostui 1,0 M€ ja voittoprosentti 5,4 %

Yhtiön henkilöstön kokonaisvahvuus oli 37.

### Norilsk Nickel

Norilsk Nickel -konsernin maailmanlaajuinen tuotanto oli viime vuonna 300 000 t Ni, 364 000 t Cu ja 100 t platinaryhmän metalleja.

Suomen yksikkö, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, tuotti nikkeliä 46 000 t, sekä välituotteina kuparia 11 000 t ja platinametalleja 1 000 kg.

Kotimaisen Ni-raaka-aineen osuus Harjavaltaan oli viime vuonna 26 %

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n tuotetuista nikkeliävalmisteista myytiin hieman vajaa puolet Suomeen ja Eurooppaan.

### OMG

OMG Kokkola Chemicals Oy on Kokkolassa toimiva, OMG Group'iin kuuluva yritys, joka valmistaa kobolttipulvereita ja -kemikaaleja. OMG Kokkola Chemicals on maailman suurin kobolttin jalostaja ja tuottaja.

Viime vuoden tuotanto pysyi edellisvuoden tasolla ja oli: 10 600 t Co, 4 700 t Cu, 560 t Ni ja 16 t Germaniumia. Henkilöstön määrä Kokkolassa oli 410.

OMG Kokkola Chemicals on emoyhtiön ilmoituksen mukaan yritysjärjestelyjen kohteena, jotka pyritään saattamaan päätökseen 2013 aikana. Järjestelyjen yhteydessä suomalaisyhtiön nimi tulee muuttumaan.

### Outokumpu

Outokumpu Oy:n ja Inoxumin yhdistymisen tuloksena syntynyt uusi Outokumpu aloitti toimintansa 29.12.2012. Outokumpu säilyi listattuna Helsingin pörssissä ja pääkonttori on edelleen Espoossa.

Fuusiolla Outokummun markkina-asema ja tuotevalikoima vahvistuivat merkittävästi.

Fuusioidun yhtiön tarkistamaton liikevaihtoarviointi oli viime vuodelle 9,4 miljardia € ja henkilöstömäärä 16 000.

Outokumpu-konsernin ruostumatoman teräksen toimitukset kasvoivat 2,7 % edellisvuodesta ollen 1,43 milj. t.

Outokumpu-konsernin liikevaihto oli viime vuonna 4,5 miljardia €. Liiketulos jäi tappiolle -385 M€. Tappioon vaikuttivat erityisesti ruostumatoman teräksen perushintojen lasku ja kerta-luontoiset erät.

410 M€:n ferrokromi-investointi saatiin päätökseen 4. neljänneksellä 2012 etuajassa ja alle budjetin. Projektin kaikki vaiheet kaivoksesta sulattoon on otettu käyttöön vuoden 2012 lopussa.

Outokumpu tähtää kuluvana vuonna n. 400 000 t FeCr-kapasiteettiin. 2015 tuotannon odotetaan olevan tasolla 530 000 t/a.

### Ovako

Ovakon liiketoimintaympäristö heikkeni asteittain 2012 aikana makrotalouden levottomuuksien seurauksena.

Tilausvirta ja toiminta-aste alenivat loppuvuotta kohti näkyen laskutuksen heikkenemisenä. Kehitystä kompensoitiin henkilöstömäärää, varastoja ja muuta käyttöpääomaa sopeuttamalla.

Ovakon terästuotanto oli 860 000 tonnia. Liikevaihto supistui 16 % 900 M€:oon. Liikevoitto 20 M€ vastasi 2,1 %:a liikevaihdosta. Toiminnan kasvaviksi muodostui 87 M€.

Ovakon henkilömäärä Suomessa oli 579, kun vastaava luku vuotta aiemmin oli 614.

Ovako-konsernin käyttöomaisuusinvestoinnit olivat viime vuonna 49 M€. Imatralla investointiin uuteen tankojen koneelliseen katkaisulinjaan ja pyörö-tankojen taakoituslinjaan.

## Rautaruukki

Ruukin liikevaihto ja kannattavuus pysyivät viime vuoden tasossa huolimatta entistä haasteellisemmaksi käyneessä liiketoimintaympäristössä.

Vuoden aikana käynnistetyt tehostamisohjelmat ja säästötavoitteet paransivat kassavirtaa ja käyttöpääomaa vapautui 173 M€.

Ruukki Engineering'stä ja Komas'sta muodostettiin Fortaco-niminen yhtiö, jonka myötä Ruukki keskittyy entistä enemmän rakentamiseen ja erikoistäräksiin.

Ruukin 2012 terästuotanto oli 2,3 milj. t, missä oli kasvua edellisvuodesta 3,8 % tasaisen käyttöasteen siivittämänä.

Vuoden 2012 alusta lähtien raudanvalmistuksessa on käytetty pelkästään rautapeltettejä. Aikaisemmin raaka-aineesta osa oli rautarikastetta.

## Teknologian myynti

### Atlas Copco Louhintatekniikka

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab:n merkittävimmät tapahtumat sisälsivät laiteoimituksia First Quantum Miningille Kevitsaan, Nordic Mines Oy:lle Laivan kaivokselle ja E. Hartikainen Oy:lle Siilinjärven avolouhokselle.

Kevitsan ja Laivan toimitukset sisälsivät myös huoltosopimuksen.

Atlas Copcon Suomen henkilöstömäärä kasvoi vuoden aikana puolella 50:een. Lisäys tuli huolto- ja asiakaspalvelutoiminnoissa.

### ABB

ABB Suomi keräsi viime vuonna merkittävän määrän tilauksia, 2,5 miljardin edestä ja myynnin kasvuksi muodostui +5,9 % edelliseen vuoteen verrattuna.

Toimitukset sisälsivät mm. energianhallintajärjestelmiä, sähköistystä ja automaatiota, käyttö- ja kunnosapitosopimuksen sekä robottitoimituksia.

ABB Suomi käytti tutkimukseen ja tuotekehityksen kunnioitettavat 184 M€, missä oli kasvua edeltävältä vuodelta 12,6 %.

ABB:llä oli henkilöstöä Suomessa yhteensä 6 600. Henkilöstön kehittämiseen panostettiin voimakkaasti.

### Metso

Metso-konsernin liikevaihto oli viime vuonna 3,5 miljardia € ja liikevoittoprosentti 12.

Metso-konsernin liikevaihto ja kannattavuus paranivat edellisestä vuodesta. Sekä palveluliiketoiminta että tuote- ja projektiliiketoiminta kasvoivat merkittävästi.

## Normet Group

Vuosi 2012 oli Normetille jälleen ennätysvuosi nettomyynnillä 169 milj. €, missä oli kasvua edellisvuodesta 40 %. Liikevaihto kasvoi kaikilla liiketoimialueilla.

Henkilöstön määrä kasvoi edellisvuodesta 180 hengellä ollen vuoden 2011 lopussa 825 henkeä, joista on työssä Suomessa 400.

Normetin liiketoiminnan laajentuminen tapahtui perustamalla tytäryhtiöt Meksikoon, Norjaan ja Etelä-Afrikkaan. Osana kasvua oli TAM-konsernin rakennuskemikaalitoiminnan lopun 60 % osakekannan osto. Toinen merkittävä yrityshankinta oli norjalainen Dynamic Rock Support AS, jonka osaamisalue on kallionlujituksessa.

## Outotec

Outotecin liikevaihto kasvoi edellisvuodesta +5 % ollen 2,1 miljardia €. Liikevoittoa Outotec teki liiketoiminnoista: 194 miljoonaa €, missä on kasvua +60 %.

Kasvua siivittivät 4 yritysosasto:

- Numcore Oy, joka toimittaa 3D-kuvantamiseen perustuvia prosessihallintajärjestelmiä.
- Demil Manutenção Industrial Ltda; brasilialainen kunnossapitopalveluyritys.
- kaivosalan palveluyritys TME Group;
- australialainen suunnitteluyritys Backfill Specialists Pty Ltd, joka on erikoistunut rikastusjätteen käyttöön kaivosten täyttämässä.

Outotec'n tilaukset vuoden lopussa oli 2,1 miljardia euroa, missä oli kasvua +4 % edellisvuodesta.

Henkilöstömäärä oli vuoden päättyessä 4 805.

## Sandvik

Viime vuoden alussa Sandvik Mining and Construction jakautui kahdeksi erilliseksi yhtiöksi: Sandvik Mining ja Sandvik Construction.

Sandvik Mining'n kysyntä laski viime vuonna heikon investointihalukkuuden vuoksi. Sen sijaan Kiinan, Australian ja Afrikan markkina-alueet jatkoivat vahvoina 2011 tapaan.

Liiketoimialueista porauskalusto, huoltopalvelut ja varaosat menestyivät hyvin.

Sandvik on panostanut hyvällä menestyksellä uusien tuotteiden lanseeraukseen.

\*\*\*

Tässä oli tiivistelmä vuoriteollisuuden tilasta Suomessa vuonna 2012. Yritysten arviot kuluvalle vuodelle ovat vuoden takaista varovaisempia, mutta kasvuun uskotaan vuodesta 2014 alkaen.

Uusia kaivosprojekteja ja laajennussuunnitelmia on vireillä ja ne tulevat etenemään, vaikka erityisesti Euroopassa on pidetty tilapäistä hengähdystaukoa. Yleisenä trendinä nähdään edelleen yritysten vahva panostus ympäristöarvoihin sekä energiatehokkuuden ja työturvallisuuden parantamiseen.

Alkuvuodessa julkaistussa Fraser Instituutin raportissa kaivosinvestointien kohdemaista oli Suomelle edelleen positiivinen. Maamme oli noussut raportissa ensimmäiselle sijalle huolimatta kiristyneistä ja verkkaisista luvitusprosesseista, erityisesti ympäristölupaprosessin osalta.

Toivon Suomen vuoriteollisuudelle hyvää tulevaisuutta ja jatkoa kasvurallalla. ▲

	2012	2011	2010	2009	2008
<b>Kaivosten lukumäärä (RAPORTOITU)</b>	<b>50</b>	52	51	47	45
<b>Kaivosinvestoinnit (M€)</b>	<b>320</b>	555	297	150	578
<b>Hyötylouhinta (mt)</b>	<b>34,8</b>	33,2	33,9	24,1	22,2
<b>Kok.louhinta (mt)</b>	<b>68,4</b>	72,0	71,5	55,4	38,8

tukes

18.3.2013 Ossi Leinonen, Terho Liikamaa





# WHEREVER THERE'S MINING.

© 2013 Caterpillar. All Rights Reserved. CAT, CATERPILLAR, CAT RACING, their respective logos, "Caterpillar Yellow" and the "Power Edge" trade dress, as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

Olli Siltanen, Vantaa 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, Vantaa  
p. 020 510 10

**WITRAKTOR**





# Pirteä 70-vuotias kasvaa ja voi hyvin



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

Vuorimiesyhdistys on 70 vuoden ajan ollut mukana rakentamassa Suomen hyvinvointia. Uutta tasalukua yhdistys juhli varsin hillitysti vuorimiespäivien kylkiäisenä. Näkyvin merkki siitä oli yhdistyksen pääsihteerin, Heikki Rantasen Marina Congress Centerin aulaan ripustamat, yhdistyksen syntyvaiheista kertovat miniposterit.

Vuorimiesyhdistyksen rooli yhteiskunnallisena vaikuttajana on vaihdellut vuosikymmenien aikana. Alkuvuosina yhdistys esiintyi alan edustajana viranomaisten suuntaan. Tänäpäin edustus tapahtuu yritysten ja teollisuusjärjestöjen kautta, mutta edelleen Vuorimiesyhdistys ja sen luoma henki yhdistävät merkittäväällä tavalla teknologiateollisuuden jalostusketjun alkupäätä. Vuorimiespäivät 22.–23.3. osoittivat, että vuorimiesten yhteiset ponnistelut vain jatkuvat. Vuonna 2012 yhdistyksen jäsenmäärä kasvoi 112:lla ja oli vuoden lopussa 2 474.

## Vaikuttava alkusoitto

Ilmassa oli heti avajaispäivän aamuna vähän isomman juhlan tuntu, kun täyden salin eteen ryhmittyi parisensikymmentä sinipukuista miestä. Espoon puhallinorkesteri säesti puheenjohtaja **Harri Natusta** mukavalla musiikilla tämän toivottaessa vuorimiehet, valtiollan edustajat, kutsuvieraat ja päivän esitelmöitsijät tervetulleiksi. Kaksikossa strateginen johtaja **Mari Pantsar-Kallio** ja kaivosylitarkastaja **Riikka Aaltonen** valtiollalla oli

hieno edustus. Jernkontoretin toimitusjohtaja **Bo-Erik Pers**, Svenska Bergsmannaföreningen'in hallituksen jäsen **Gunnar Ljungren** ja Bergshandteringens Vänner'ien puheenjohtaja **Anders Ullberg** muodostivat Ruotsin virallisen delegaation. Osallistujien joukossa oli toki useampi ruotsalaisia yrityksiä edustava vuorimies.

Tämän vuoden teamaksi oli valittu "Sosiaalinen toimilupa vuoriteollisuudessa" ja näkemyksensä aiheesta kertoivat paikan päällä TEMin Mari Pantsar-Kallion lisäksi, **Pasi Rinne**, Gaia Group Oy:n hallituksen puheenjohtaja ja **Harri**

**Saukkomaa**, Tekir Oy:n hallituksen puheenjohtaja.

Päivien tämän kertainen isäntäyhtiö Nordkalk Oy Ab sai jo etukäteen puheenjohtajalta kiitokset järjestelyistä.

## Hienoa musiikkia

Vuoden aikana edesmenneiden vuorimiesten muistoa kunnioitettiin perinteiseen tapaan. Poismenneiden muistaminen ja Espoon puhallinorkesterin soittama hymni pysäyttivät merkittävällä tavalla ajantajun. Syntyi hieno ja harras hetki. Kiitos siitä.

Vuoden aikana hallituksen tietoon oli saatettu seuraavien jäsenten poismeno: **Helge Otto Holger Haavisto**, **Matti Elias Järvinen**, **Kimmo Kalle Kullervo Kekki**, **Jussi Jaakko Käyhkö**, **John Gunnar Lundqvist**, **Jalo Juhani Luoma**, **Esko Antero Riikonen**, **Pentti Sakari Rouhinkoski**, **Tauno Juhani Tirkkonen**, **Erkki Juhani Viluksela**.

VMY:n puheenjohtaja **Harri Natunen** (vas.) ja pääsihteeri **Heikki Rantanen**.







*Espoon puhallinorkesteri esiintyi Simo Kanervan johdolla.*



*Yhdistyksen kunniajäseniksi kutsuttiin professorit Lauri Holappa (vas.) ja Heikki Papunen.*



*Petter Forsström-pris – Petter Forsström -palkinnon sai DI Tom Niemi (oik.) Vasemmalla Juhon Mäkinen.*

*Mitalistit vasemmalta: Jari Honkanen, Aimo Hattula, Jouko Härkki, Veikko Lindroos, Kari Tähtinen ja Eero Laatio. Mitalit ojensi Harri Natunen (oik.).*

Puheenjohtajan katsaus alan menneen vuoden aikaansaannoksiin muodostaa oman tärkeän blokkinsa kokouksen kulussa. Tällä kertaa mieleen jäi erityisesti, että Agnico-Eagle teki Pyhäsalmele seuraa menestyvänä tulosten tekijänä. Muina valontuojina kunnostautuivat Outotec ja Normet.

### *Tutut kuviot*

Juho Mäkisen ehdotuksesta vuorineuvos **Pertti Voutilainen** tuurasi Harri Natusta puheenjohtajana varsinaisen vuosikokouksen aikana. Ensimmäiseksi työkseen Pertti sopi, että pääsihteeri **Heikki Rantanen** pysyy paikallaan. **Jari Honkasen** ehdotus pöytäkirjantarkastajiksi ja ääntenlaskijoiksi; **Matti**



*Vuosikokouksen nuiji vuorineuvos Pertti Voutilainen.*

**Tukkimies ja Antti-Pekka Pieskä** meni melkein samalla nuijankopautuksella läpi.

Samaan tahtiin puheenjohtaja totesi kokouksen sääntöjen mukaisesti koolle kutsutuksi ja vilkaisu täpötäyteen saliin vakuutti hänet sen päätösvaltaisudesta.

Toimintakertomuksen kohdalla syntyi, kuten edellisenäkin vuonna, keskustelua ja vieläpä samasta asiasta. Valpas kuulija vaati vuosiluvun päivittämistä. Siihen suostuttiin.

**Outi Lampela** esitti mukavan tunteisen tilinpäätöksen, joka vahvistettiin saman tien ja hallitukselle myönnettiin vastuuvapaus. Eikä kokouksella ollut vuoden 2013 budjettiin ja hallituksen toimintasuunnitelmaan mitään huomauttamista.

Hallituksessa **Eeva Ruokonen**, **Krisster Söderholm** ja **Tuomo Tiainen** olivat istuneet kolmivuotiskautensa loppuun ja heidän tilalleen valittiin **Elias Ekdahlin** johtaman vaalilautakunnan ehdotuksesta **Erja Kilpinen**, **Nordkalk**, **Risto Pietilä**, **GTK** ja **Jyrki Makkonen**, **Boliden**. Samalla vahvistettiin Harri Natusen puheenjohtajuus ja **Sakari Kallon** varapuheenjohtajuus kolmannelle vuodelle.

Kun vielä **Heikki Puustjärven** ehdotukseen valita yhdistyksen varsinaiseksi tilintarkastajaksi **Katja Hanski** sekä toiminnan tarkastajaksi **Jukka Järvinen** sekä varsinaisen tilintarkastajan sijaiseksi **Susanna Ahola** ja toiminnan tarkastajan sijaiseksi **Juha Järvelä** oli suostuttu, puheenjohtajan nuija siirtyi takaisin Harri Natuseralle.

### *Professorit esille*

Professori emeritus **Martti Sulonen** jätti maallisen vaelluksensa vuonna 2011 ja siitä lähtien yhdistyksellä ei ole ollut kunniajäsentä. Nyt kokous hallituksen esityksestä kutsui kunniajäseniksi emeritus professorit **Lauri Holapan** ja **Heikki Papusen**.







Paikalla olleet nuoren jäsenen stipendin saajat: **Annukka Kokkonen** (vas.) **Piritta Härkisaari**, **Toni Turhanen** ja **Olli-Pekka Penttilä**.

Lauri Holappa on tehnyt elämäntyönsä opetuksen ja tutkimuksen parissa Teknillisessä korkeakoulussa, nykyisessä Aalto-yliopistossa. Hänen uransa jatkuu edelleen. Tällä hetkellä hän on mm. mukana kantavana voimana kansainvälisessä kirjaprojektissa.

Heikki Papunen johti Turun yliopiston Geologian ja mineralogian laitosta aina eläkkeelle jäämiseensä asti vuonna 2000. Heikki Papunen on ansiokkaasti toiminut useiden kansallisten ja kansainvälisten tutkimusprojektien vetäjänä. Hänet tunnetaan erityisesti Suomen geologikunnan merkittävänä kasvattajana.

Toiset emeritukset **Jouko Härkki** ja **Veikko Lindroos** johtivat ansiomitalien saajat podiumille. Jouko Härkin kaulaan laitettiin Eero Mäkisen hopeisen ansiomitali nro 46 ja Veikko Lindroosin kaulaan nro 47.

Eero Mäkisen pronssiset mitalit luovutettiin diplomi-insinööreille **Jari Honkanen** (mitali nro 32), **Aimo Hatula** (nro 34) ja **Eero Laatio** (nro 35). Mitalin saavat myös diplomi-insinöörit **Jaakko Seppälä** (nro 31) ja **Matti Ketolainen** (nro 33), jotka olivat estyneet saapumasta paikalle.

Berndt Grönblomin kultainen ansiomitali nro 10 ojennettiin tekniikan to-

torille **Kari Tähtiselle**.

Petter Forsström-pris – Petter Forsström -palkinto jaetaan parhaasta kirjoituksesta edellisen vuoden Materia-lehdessä. Palkinto, arvoltaan 2 000 euroa, myönnettiin DI **Tom Niemelle** artikkelista ”Valtion rooli kaivannaisteollisuuden kehittämisessä”, joka julkaistiin Materia-lehden numerossa 5/20012.

Nuoren jäsenen stipendejä jaettiin viisi kappaletta. Stipendin suuruus on 1 000 euroa ja se voidaan antaa opinnoissaan hyvin menestyneelle ja aitoa vuorimieshenkeä osoittaneelle yhdistyksen nuorelle jäsenelle.

Stipendin saajat olivat tänä vuonna **Annukka Kokkonen**, Oulun Yliopisto, **Piritta Härkisaari**, Tampereen teknillinen yliopisto, **Olli-Pekka Penttilä**, Aalto-yliopisto, **Timo Pulkkinen**, Oulun yliopisto (estynyt saapumasta) ja **Toni Turhanen**, Tampereen teknillinen yliopisto.

Kokouksen päätteeksi pääsihteeri ilmoitti päivien osallistumisluvut.

Hänen havaintonsa mukaan vuosikokouksen aikana oli salissa enimmillään 615 henkeä. Dipolin illallistanssi-aisiin hän odotti 593 ja lauantain paremmalle lounaalle 618 henkeä. Hyvin pyyhki. ▀

## Taso on säilynyt

Joukko aikansa johtavia teollisuusmiehiä perusti Vuorimiesyhdistyksen 12.1.1943 hotelli Kämpissä. Yhdistyksen ensimmäinen kokous pidettiin 15.5.1943 Kämpin juhlerokossa. Paikalla oli 47 vuorimiestä.

Nytemmin Marina Congress Center on vakiinnuttanut asemansa yhdistyksen koontumispaikkana. Maaliskuun viimeisenä perjantaina vuorimiehet suuntaavat askeleensa

Katajanokalle. 2000-luvulla tästä on ollut kaksi poikkeusta. Vuonna 2002 kokoonnuttiin Tampereelle ja vuonna 2005 kokous pidettiin vasta huhtikuun puolella.

Yhdistys on 70 vuoden ajan pyrkinyt pitämään tasoa yllä. Kun Marina Congress Centerin lisäksi huomioidaan illanistujaiset Dipolissa ja seuraavan päivän jälkipuinti Royal at Crowne Plazassa voidaan sanoa, että se on jokseenkin onnistunut kokouspaikan suhteen. Eikä henkisen pääoman kohdalla pitäisi olla mitään puutteita, aktiivisten vuorimiesten määrä on vuosien

varrella ollut vakaassa kasvussa. Tämän vuoden vuosikokoukseen osallistui 592 jäsentä.

Alla oleva lista antaa tämän päivän vuorimiehelle hyvän lähtökohdan arvioida minkälaisessa yhdistyksessä hän on mukana.

Vuorimiesyhdistyksen perustavan kokouksen (12.1.1943) osallistujat yrityksittäin:

**Lojo Kalkverk A.B.:** vuorineuvos **Petter Forsström**, insinööri **Eskil Strandström**  
**Petsamo Nikkeli O.Y.:** vapaaherra, toimitusjohtaja **G.V. Wrede**, tohtori **Paavo Haapala**, insinööri **Pekka Ensio**, insinööri **Valter Nordin**  
**Paraisten Kalkkivuori O.Y.:**

insinööri **Max Candelin**

**Atri O.Y.:** eversti **Knut Solin**

**Outokumpu O.Y.:** vuorineuvos **Eero Mäkinen**, insinööri **I.H. Harki**, insinööri **V. Hirvonen**, insinööri **P. Bryk**, insinööri **John Ryselin**, insinööri **K.I. Levanto**, insinööri **Erik Hackzel**  
**Värtsilä-Yhtymä O.Y.:** vuorineuvos **Vilhelm Wahlforss**, majuri **Sven von Wright**, insinööri **Gunnar von Wendt**

**O.Y. Vuokseniska A.B.:** vuorineuvos **Berndt Grönblom**, tohtori **Åke Bergström**, tohtori **E.H. Kranck**, insinööri **Johan Kraft-Johanssen**, insinööri **Herman Stigzelius**

**Lokomo O.Y.:** vuorineuvos **A. T. Nikander**, insinööri **Kreuz von Scheele**, insinööri **Olli Simola**

**Yksityiset henkilöt:** insinööri **K. Järvinen**, tohtori **O. Barth** ▀



Ensimmäinen yhdistyksen kokous 15.5.1943 Kämpin juhlerokossa. Koolla oli 47 jäsentä. Herrat poseeraavat ensimmäisen kokouksen jälkeisellä illallisella.

L A B T I U M

## Kansainvälisten vaatimusten mukaiset esikäsittely- ja analyysipalvelut malminetsintään

- Monipuoliset geokemia-paketit
- Jalometallimalmit
- Perusmetallimalmit
- Uraani- ja rautamalmit
- Teollisuusmineraalit

## Kaikki kaivosten laboratorio- ja testauspalvelut samasta laboratorion

- Grade control -näytteet
- Prosessinäytteet, rikasteet ja sivutuotteet
- Laboratorioiden suunnittelu, henkilöstön koulutus ja käyttöönotto

## Ympäristön veloitettarkkailut kokonaispalveluna

- Maaperä-, kasvi- ja vesinäytteet
- ABA-testi ja standardisoidut liukoisuustestit



Espoo • Kuopio • Outokumpu • Rovaniemi • Sodankylä

[www.labtium.fi](http://www.labtium.fi)



The global leader in analytical data service for the mining industry

### WE SPECIALISE IN:

- Fast turnaround time for assaying and geochemical analyses
- New lower detection limits for geochemical analysis
- Updated Webtrieve™ on-line and state-of-the-art webdata access system
- ISO 9001:2008 and 17025:2005 accredited analysis methods
- New: Processing core photo to produce continuous down hole photo file; web based and including analytical data
- Metallurgical analyses at ALS Ammtec and G&T Met
- Digital mineralogy services with MLA
- Environmental baseline, impact, monitoring & mine control analyses

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

#### Nordic area locations

Pitea	Outokumpu	Kirkenes
<a href="mailto:alspi.lab@alsglobal.com">alspi.lab@alsglobal.com</a>	<a href="mailto:alsot.lab@alsglobal.com">alsot.lab@alsglobal.com</a>	<a href="mailto:alskk.lab@alsglobal.com">alskk.lab@alsglobal.com</a>
+46 911 65800	+358 50 401 2822	+47 91 306 911

[www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

## Korkealaatuiset tuotteet metalli-, kaivannais- sekä betoniteollisuudelle.



Suomen TPP Oy on kallion lujitukseen ja tiivistykseen, maanalaisten tilojen ilmanvaihtoon sekä betonin lujituskuituihin erikoistunut yritys.

Edustamiamme laadukkaita tuotteita:

- Jennmar ja GSI kalliopultit
- Täydellinen valikoima vajjeripultitustuotteita
- Cementa Ab:n injektointisementit
- HIC teräskuidut ja Forta Ferro muovikuidut
- Tammet kaivosverkot
- Zitron Puhaltimet
- Protan Ventiflex tuuletusputket
- Alvenius pikaliitinputket

Suomen  
TPP

Suomen TPP Oy :: p. (09) 6810 2247 :: [info@suomentpp.fi](mailto:info@suomentpp.fi) :: [www.suomentpp.fi](http://www.suomentpp.fi)





Aamupäivän esitelmien pitäjät. Mari Pantsar-Kallio, Harri Saukkomaa (keskellä) ja Pasi Rinne.

## Sosiaalinen toimilupa vuoriteollisuudessa

Vuorimiespäivien pääesitelmien temana oli "Sosiaalinen toimilupa vuoriteollisuudessa". Puhujina esiintyivät Mari Pantsar-Kallio, TEM: "Suomi kestävän kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi" (s. 20); Pasi Rinne, Gaia Group: "Sosiaalinen toimilupa katkolla – myös Suomessa" (s. 22) sekä Harri Saukkomaa, Tekir Oy: "Miten maine palautetaan" (s. 25).

### Mari Pantsar-Kallio

Dos. FT Mari Pantsar-Kallio, TEM, johtaa hallituksen Cleantechin strategista ohjelmaa. Mari Pantsar-Kallio toimii myös dosenttina Helsingin yliopistossa ja Lappeenrannan Teknillisessä yliopistossa. Ennen TEMiin tuloa Mari Pantsar-Kallio toimi Lahden tiede- ja yrityspuistossa Suomen ympäristöteknologiaklusterin ohjelmajohtajana. Hän on 18 vuotta toiminut ympäristöalan johto- ja asiantuntijatehtävissä. ▴

### Pasi Rinne

Pasi Rinne on Gaia Groupin hallituksen puheenjohtaja ja yhtiön osakas. Hän on johtanut kymmeniä strategiajohtamisen, ympäristö-, vastuullisuus ja ilmasto- sekä kaivosalan konsultointihankkeita. Hänellä on laaja kokemus kansainvälisestä yhteistyöstä. Hän on johtanut YK:n ympäristötoimintaa katastrofi- ja konfliktialueilla. Ympäristöministeriössä hän on toiminut kestävän kehityksen neuvonantajana. Gaia Group on asiantuntijajärjestö, jolla on yli 400 asiakasta viidellä eri mantereella. Yrityksellä on toimipisteitä Suomessa, Sveitsissä, Kiinassa, Etiopiassa ja Argentiinassa. ▴

### Harri Saukkomaa

Harri Saukkomaa on viestintäyhtiö Tekir Oy:n hallituksen puheenjohtaja, ja toimii sen päävastuullisena konsulttina. Hän toimii myös perustamansa mediatyhtiö Susamuru Oy:n hallituksen puheenjohtajana. Saukkomaa on toimittaja, kirjailija, liikkeenjohtaja ja mediavaikuttaja, jolla on yli 30 vuoden kokemus alasta. ▴

**Raw Materials Group**

RMG in cooperation with Mining On Top presents:

**Mining On Top: Helsinki**

16-17 September 2013 • Finlandia Hall, Helsinki, Finland

**REGISTER NOW**

With the code "MAY2013" for a 50 Euro reduction on fee.

[www.MiningOnTop.com/Helsinki](http://www.MiningOnTop.com/Helsinki)

Raw Materials Group are proud to welcome you to its two day "Mining On Top: Helsinki" Conference on September 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> at the Finlandia Hall in Helsinki.

Among our confirmed/invited top speakers you will find:

- **Nick Holland**, Chief Executive Officer, Gold Fields Limited
- **Tom Niemi**, Chairman of the Board, GTK
- **Maija Uusisuo**, Development Manager, Ministry of Employment and the Economy
- **Magnus Ericsson**, Chairman, Raw Materials Group
- **Erja Jumppanen**, Managing Director, Nasdaq OMX Helsinki
- **Pekka Suomela**, Executive Officer, FinnMin - Finnish Association of Extractive Resources Industry
- Furthermore representatives from the leading companies in the business

Do not miss out on this opportunity; make sure to register now on [www.miningontop.com/helsinki/](http://www.miningontop.com/helsinki/)

[www.miningontop.com](http://www.miningontop.com)

**MINING ON TOP**



# Suomi matkalla edelläkävijämaaksi

Strateginen johtaja **Mari Pantsar-Kallio**, TEM (Ref. Bo-Eric Forstén)



Valtiovalta järjesti vuoriteollisuudelle mukavan vapunalun julkaisemalla Suomen kestävä kaivannaisteollisuuden toimintaohjelman maanantaina 29.4. Finlandia-talolla – tämän lehden ollessa jo kirjapainossa. Ohjelman priimusmoottorina toiminut Mari Pantsar-Kallio kertoi kuitenkin Vuorimiespäivillä, mistä ohjelma sai alkunsa, mihin se tähtää, miten se on rakennettu. Siitä tuli mielenkiintoinen *warm up*, josta seuraavassa vapaavalintaisia poimintoja ja tulkintoja. Materia-lehti palaa ohjelman antiin ja vaikutuksiin kesän numeroissa.

**MARI PANTSAR-KALLION ESITYS TEKI HYVÄÄ ALAN ITSETUNNOLLE.** Hän esitti faktat ja näkemykset tavalla, joka sai vuorimiehet ymmärtämään, että alan arvostuksen nostaminen on omasta tahdosta kiinni. Vuoriteollisuus on entuudestaan arvostettu elinkeino ja nyt sille rakennetaan joukolla edellytyksiä menestyä. Kun hän vielä sopivin välein muistutti hallituksen tuesta ja sitoutumisesta, ei ohjelman kunniahimoinen tavoite ”Suomi on vuonna 2030 kestävä kaivannaisteollisuuden edelläkävijä” tuntunutkaan enää niin utopistiselta.

**KUTEN AJAN HENKEEN KUULUU,** puhuja lähestyi aihettaan globaalista näkökulmasta: Raaka-aineiden kysynnän kasvu jatkuu, takeenaan väestön kasvu ja kaupungistuminen. Toinen kaivostoiminnan puolesta puhuva seikka on, että 40 % maailman taloudesta on suoraan tai epäsuoraan riippuvainen kaivossektorista.

Haasteista ei kuitenkaan ole pulaa: maailmantalouden epävarmuus, poliittiset riskit, rahoitus, uusien malmiesiintymien väheneminen, alhaisemmat pitoisuudet, lisääntynyt energian tarve, työvoiman saanti jne.

**SUOMEN KOHDALLA** ajankohdaisimmiksi hän nosti eri elinkeinojen intressien yhteensovittamisen ja kaivostoiminnan sosiaalisen toimiluvan. Tuoreessa toimintaohjelmassa nämä kysymykset ovatkin hyvin keskeisessä asemassa. Kun näihin löytyy kaikkia osapuolia tyydyttävät ratkaisut, ollaan

jo pitkällä kestävä kaivostoiminnan tiellä.

**SUOMESSA ON VIITISENKYMENTÄ KAIVOSTA,** joiden yhteenlaskettu liikevaihto oli 1,5 miljardia euroa vuonna 2011. Ne työllistävät noin 4500 henkilöä. Vireillä on viitisen-toista merkittävää kaivosprojektia, ja potentiaalia uusien malmiesiintymien löytämiselle on olemassa. Potentiaaliset investoinnit tällä vuosikymmenellä arvioidaan 3–4 miljardiksi euroa. Kun Suomi vielä puhtaan teknologian ja energiatehokkuuden alueella kuuluu maailman huippuihin, ei ole ihme, että Suomi kansainvälisessä vertailussa on maailman houkuttelevin kaivosmaa.

Kaivannaisteollisuuden mahdollisuudet eivät ole jääneet valtiotalta huomaamatta. Jo vuosia sitten ruvettiin suunnittelemaan, miten alan kestävä kehitystä voitaisiin edistää.

Tavoite on asetettu ja toteuttamiskeinot kirjattu nyt julkaistuu Suomen kestävä kaivannaisteollisuuden toimintaohjelmaan.

Mari Pantsar-Kallio kertoi vuorimiehille, miten ohjelma sai alkunsa:

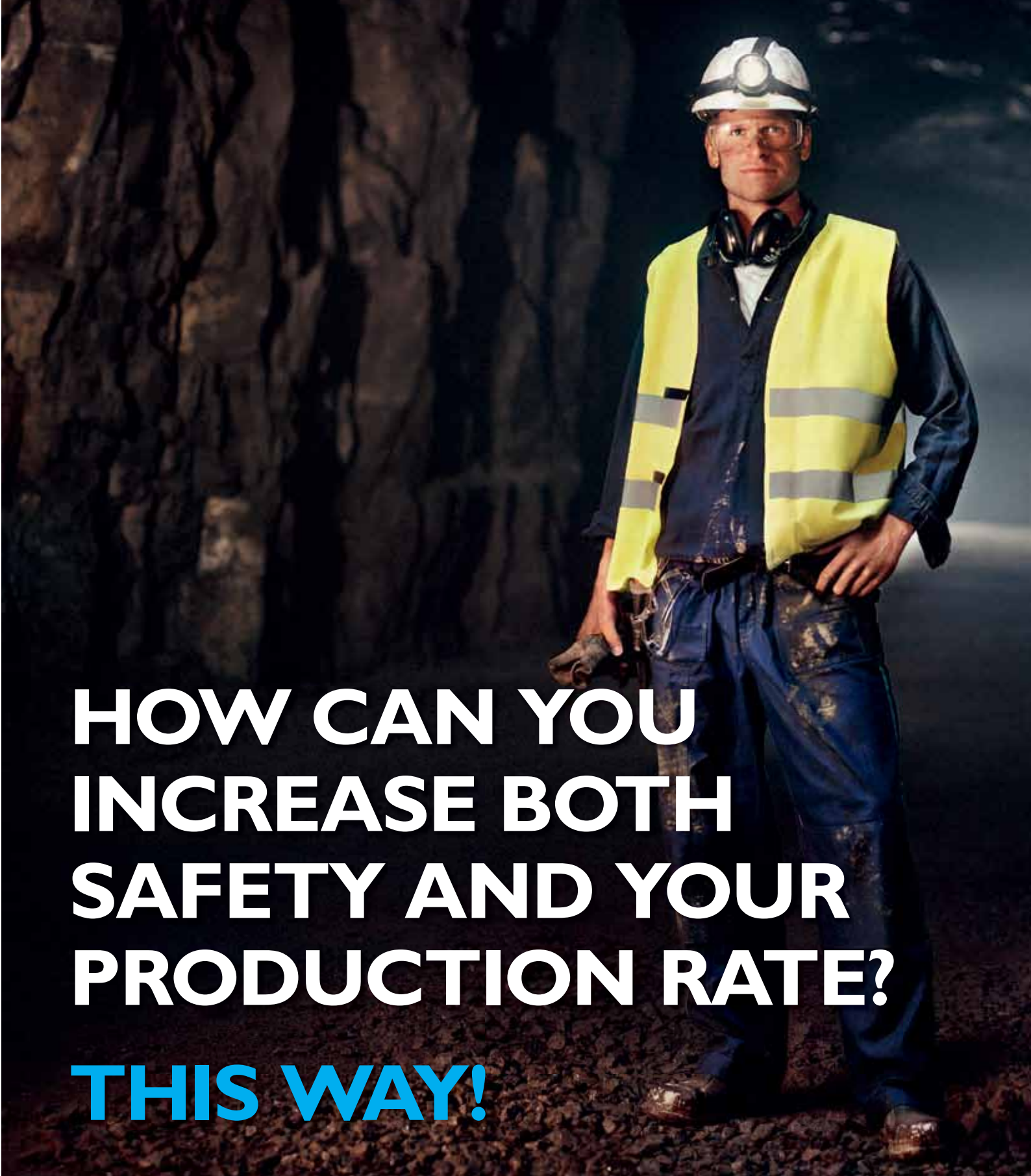
”Kaivannaisteollisuuden sidosryhmien keskinäinen kommunikointi oli osoittautunut ongelmalliseksi, ja niinpä viime keväänä istuimme Outotecin **Kari Knuutilan** ja **Minna Ailan** kanssa miettimässä, miten sidosryhmien välistä dialogia voisi edistää. Siinä syntyi idea järjestää laaja ministerivetoinen seminaari, jossa kaikki osapuolet kutsuttaisiin mukaan”.

**ENSIMMÄINEN KAIVANNAIS-ALAN ROUND TABLE** -keskustelu järjestettiin viime vuoden lokakuussa pääministerin johdolla. Mukana olivat myös elinkeinoministeri, työministeri ja ympäristöministeri sekä eri ministeriöiden virkamiehiä, kaivos- ja teknologiateollisuuden, matkailun, yliopistojen ja tutkimusorganisaatioiden, työmarkkinajärjestöjen, porotalouden ja luonnonsuojelujärjestöjen edustajia.

Seminaarista tuli menestys. Konkreettisenä tuloksena sovittiin kestävä kaivannaisteollisuuden toimintaohjelman rakentamisesta. Ohjelmassa hyödynnetään aikaisemmissa strategioissa tehty työ ja esitetään konkreettisia toimenpiteitä, joihin sidosryhmät sitoutuvat.

Toimenpiteet on työstyetty kymmenessä teemaryhmässä, jotka yhdessä kattavat koko toimintakentän. Ryhmätyöhön ovat osallistuneet kunkin asian parhaat asiantuntijat. Heitä on yhteensä noin parisataa.

**MALLI ON OSOITTAUTUNUT TOIMIVAKSI.** Kun helmikuussa suoritettiin ohjelman välitarkastus samanlaisen laajapohjaisen keskustelun puitteissa, pääministeri **Jyrki Katainen** ilmoitti tyytyväisyytensä sanoin: ”Pidän tällaisesta toimintamallista, jossa sivistyneet suomalaiset kokoontuvat saman pöydän ääreen, kertovat avoimesti omista intresseistään ja yrittävät yhdessä löytää ratkaisuja. Se on paljon parempaa kuin tuoda banderollit toisten ikkunoiden alle ja heittää kiviä ikkunoihin”. ▀



# HOW CAN YOU INCREASE BOTH SAFETY AND YOUR PRODUCTION RATE? **THIS WAY!**

If you are in the mining business, you know that an improved safety record means a lot to your employees and your entire company.

This safety mind-set is part of everything we do – from research and product development to on-site service.

Join the movement towards **The Future of Mining.**  
It's This Way: [sandvik.com/thisway](http://sandvik.com/thisway)





# Toimilupa on ansaittava omalla työllä

Hallituksen puheenjohtaja **Pasi Rinne**, Gaia Group Oy  
(Ref. Bo-Eric Forstén)

Gaia Groupin Pasi Rinteen otsikkona oli ”Sosiaalinen toimilupa katkolla, myös Suomessa”. Päästäkseen loppupäätelmäänsä ”Suomessa kaivosalan on suhteellisen helppoa lunastaa sosiaalinen toimilupa”, hän vei kuulijansa mielenkiintoiselle retkelle, joka ulottui Kirgisiaan saakka.



Matka alkoi kuitenkin kotimaasta. Pasi oli mukana valmistelemaan viime syksyn round table -keskustelua ja haastatteli siinä yhteydessä 45 kaivosjohtajaa. Siinä lujittui hänen uskonsa suomalaisen kaivosteollisuuteen.

”Kaksi asiaa nousi silloin selkeästi esille. Ensinnäkin jokainen johtaja korosti, että kaivosyhtiöt omalla työllään lunastavat toimilupa oikeuttavan arvostuksen. Toinen asia, joka teki minuun vaikutuksen, oli yritysten vahva osaaminen ja tahto hoitaa yhtiön sosiaaliset suhteet kuntoon vastuullisella tavalla. Syntyi toisenlainen kuva kuin se minkä mediaa seuraamalla voi saada”.

Tässä vaiheessa tehtiin nopea koukkaus Sveitsiin.

”Olen asunut 14 vuotta Sveitsissä ja siellä minulta on usein kysytty, mitä Suomessa tehdään eri lailla kuin muualla, kun maa pärjää kaikenlaisissa vertailuissa. Ennen oli helppoa heittää vastaukseksi tietotekniikka, mutta se ei enää päde. Olen miettinyt asiaa ja löytänyt yhden käyvän selityksen. Suomessa tehdään paljon päätöksiä keskustelun pohjalta. Uskon, että kyky ymmärtää toisiamme ja luottaa toisiimme on voima, joka vie tätä maata eteenpäin”.

Pasin mukaan korkeanteknologian maat, Suomi mukaan lukien, ovat hyötyneet monista teollisuuden toimintaympäristössä tapahtuneista muutoksista.

”Kaksikymmentä vuotta sitten kestävä kehitys oli poliittisesti latautunut käsite. Tänäpäin se on keskeinen osa toimintaa pienissäkin yrityksissä”.

Tämä antaa Suomen kaivannaisteollisuudelle huomattavan edun.

”Enemmän kuin 2/3 mineraalien louhinnasta tapahtuu kehitysmaissa ja yli puolet maissa, joiden poliittiset olot ovat enemmän tai vähemmän epävakaita. Suomessa on vakaa toimintaympäristö – hyvä hallinto, toimiva infrastruktuuri, osaava henkilökunta ja yhteiskuntajärjestys. Tästä syystä myös isot kansainväliset luonnonsuojelujärjestöt pitävät Suomea suhteellisen sopivana paikkana kaivostoiminnalle”.

Pasi huomauttaa, ettei raaka-aineiden saatavuus enää ole pelkästään hintakysymys. Yhä enemmän huomiota kiinnitetään tuotannon vaikutuksiin ympäristöön ja yhteiskuntaan.

On todistettu, että turvallinen ja ympäristöä vähemmän kuormittava kaivos/tuotantolaitos toimii tehokkaasti ja on taloudellisesti kannattavampi.

Sijoittajatkin ovat heränneet miettimään mihin rahansa laittavat.

Jalostusketjussa on niin ikään tapahtunut isoja muutoksia. Ketju on kasvanut yhä pidemmäksi ja raaka-aineiden maailmanmarkkina-arvo on kolminkertaistunut loppupäässä. Kuviot ovat myös mutkistuneet, sama malmi saataan kaupata 10–15 kertaa useammin kuin 10 vuotta sitten.

Pasi Rinteen käsityksenä on, että suomalaiset kaivosyritykset ovat sopeutuneet hyvin tilanteeseen.

## Suomesta on tullut merkittävä kaivosmaa

Kasvun myötä haasteetkin kovenevat. Suomi on 700 kansainvälisen kaivosjohtajan toimesta valittu maailman houkuttelevimmaksi kaivosmaaksi, mutta silti ala ei ole kotimaassa saavut-

tanut koko kansan arvostusta.

Tähän Pasi käytti Kirgisiaa lohduttavana esimerkkinä. Kirgisiassa 10 % maan verotulosta tulee kaivostoiminnasta. Ala vastaa 40 prosentista maan viennistä ja alan osuus maan teollisesta tuotannosta on 50 %. Kun kansan suhtautumista kaivostoimintaan mitattiin, puolet kansasta ilmoitti vastustavansa kaivostoimintaa ja 70 % kertoi todistaneensa kaivostoimintaa vastustavia mielenosoituksia.

Suurin ero Kirgisian ja Suomen välillä löytyy hallintopuolelta. Hyvällä hallinnolla on erittäin suuri paino kansainvälisissä vertailuissa, ja sellainen Suomella on, Kirgisialla ei.

Suomessa ja Ruotsissa ympäristöasioiden hoito on kansainvälisesti katsoen korkealla tasolla. Niin korkealla, että intressiristiriidat muiden elinkeinojen, kuten matkailun kanssa, pitäisi osata järjestää ennakoivasti ja rakentavasti.

Se vaatii, kuten sosiaalisen toimiluvan lunastaminenkin, yrityksiltä ja erityisesti niiden ylimmältä johdolta uuden ajattelutavan omaksumista siten, että sitoudutaan uskottavasti arvoihin. Sen pitää näkyä konkreettisesti johtamisessa. Viime aikoina yhä useammat kaivannaisalan yhtiöt ovat ottaneet käyttöönsä palkkiojärjestelmiä, joilla ylin johto on tiukasti sitoutettu ympäristö- ja turvallisuusjohtamisen tavoitteisiin.

”Se ei ole mikään paha asia. Käytännössä on todettu, että korrelaatio taloudellisen tuloksen ja pehmeiden mittarien välillä on yllättävän suuri. Suomessa on poikkeuksellisen hyvät mahdollisuudet harrastaa kestävä kaivannaisteollisuutta”, toteaa Pasi Rinne. ▀



# KAIRAUKSESI ONNISTUU

PAIKASTA JA KELISTÄ HUOLIMATTA



## » KAIRAUSLAITTEET

Ostamasi ADC-kairauslaitteiston jokainen yksityiskohta on kehitetty ja testattu omassa työssämme. Laitteita on helppo käyttää ja ne ovat ympäristöystävällisiä sekä suorituskykyisiä myös ääriolosuhteissa.

## » KAIRAUSPALVELUT

Tarjoamme kokonaisvaltaisen, tehokkaan paketin – maan pinnalla tai alla. Saat meiltä laadukkaat kairausydän- näytteet timanttikairausmenetelmällä, reiän taipumamittaukset, suunnatun näytteenoton sekä edustavat näytteet RC-porausmenetelmällä.

## » EDUSTUS

Arctic Drilling Company Oy Ltd tuo maahan, myy ja markkinoi työkaluja, koneita ja laitteita kaivos-, louhinta- ja tarkeviteollisuudelle sekä malminetsintään ja maanporaukseen. Olemme valtuutettu Boart Longyear tuotteiden maahantuoja.



### Kairauspalvelut

Teollisuustie 26B, 96320 Rovaniemi  
puh. 040 680 5809

### Tuotemyynti

Moreenikatu 4, 53810 Lappeenranta  
puh. 040 168 4244

[www.adcltd.fi](http://www.adcltd.fi)



# YTM-Industrial

INDUTRADE GROUP

## Ratkaisut kaivosteollisuuden tarpeisiin



Koneiden ja laitteiden  
tarvikkeet



Keskusvoitelu, kemi-  
kaalit ja kunnossapito



Virtaus-, prosessi-  
ja muovitekniikka



...ja paljon muuta: [www.ytm.fi/kaivos/](http://www.ytm.fi/kaivos/)



www.normet.fi  
www.taminternational.com



**normet**  
SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS

# SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS



# Leading the industry

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

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

 **PÖYRY**  
Engineering balanced sustainability™

[www.poyry.com](http://www.poyry.com)



# Maineenhallinta ei ole harrastustoimintaa

Hallituksen puheenjohtaja **Harri Saukkomaa**, Tekir Oy  
(Ref. Bo-Eric Forstén)



Talvivaaran ”auttavana kätenä” viestinnässä **Harri Saukkomaa** tunsi hyvin yleisönsä ajatusmaailman noustessaan puhujapöytäntöön kertomaan vuorimiehille ”Miten maine palautetaan”. Harvemmin näkee 600 ihmisen korvien höröttävän yhtä soittoa vajaan tunnin ajan.



dään viikoittain tuhansia päätöksiä, eikä niissäkään saa lipsua. Johto vastaa siitä, että myös ne ovat yrityksen linjan mukaisia.

*”Maine ei ole imagokikkailua”*

Puhuja viritti vielä varmuuden vuoksi yleisönsä oikealle vastaanottotajuudelle yksinkertaisen gallupin avulla. Äänin 588-1 myönnettiin, ettei ala ole onnistunut viestinnässään, ja melkein yhtä selvin numeroin, 586-3, todettiin, ettei media ole käsitellyt alaa tasapuolisesti.

Mitään sääliä luvut eivät puhujassa herättäneet:

”Kaivosalalla on omat ongelmansa, mutta älkää sortuko kuvittelemaan, että olisitte ainoat. Vastaavanlaisia ongelmia on joka alalla. Insinööreinä haluatte olla hyvin rationaalisia, mutta on hyvää tietää, ettei viestintä tänä päivänä on kovin rationaalista. Nyt pelataan mielikuvilla ja tunteilla”.

Harri Saukkomaa aloitti oppituntinsa kysymyksellä ”Mitä maine on” ja antoi vastausvuoron Shakespearen **Iagolle** näytelmästä Othello. Tämä kun totesi aikoinaan:

*”Maine on joutava ja virheellinen ominaisuus, usein saatu ilman ansioita ja menetetty ansaitsematta”.* Samainen Iago totesi myös maineen olevan *”kuolematon osa itsestäni”.*

Näihin viisauksiin esitelmäsiijä lisäsi joukon muita teesejä:

Abstraktia mainetta ei ole olemassa. Maineseen liittyy aina kasvot, johon mielikuvat liitetään. Yritysten maine syntyy aina ihmisten ja niiden tekojen kautta. Kuvien käytössä ja varsinkin mainoksissa on syytä muista ihminen. Pelkkä koje tai laite, olkoon kuinka tehokas ja kallis tahansa, herättää kat-

sojassa ainoastaan kysymyksiä ja arveluja. Jos mielikuvia syntyy, ne eivät ole myönteisestä päästä.

Kuulijoilleen hän painotti, ettei maineenhallinta ole harrastustoimintaa. Se vaatii yritykseltä pitkäjänteistä proaktiivista toimintaa, jossa vastuu kuuluu ylimmälle johdolle. On kyse vaikeasta liiketoiminnan prosessista, joka vaatii johdolta strategista ajattelua ja älyllistä valppautta. Perusehtona on, että yritys tuntee ja ymmärtää median tehtävän ja toimintatavat,

Tärkeintä on johdon sitoutuminen. Toiminta pitää olla vastuuntuntoista kautta linjan. Isoissa päätöksissä huomioidaan varmasti kaikki yrityksen julkisuuskuvaan vaikuttavat seikat, mutta jokaisessa organisaatiossa teh-

Pitää oivaltaa, ettei maine ei ole imagokikkailua, vaan yrityksen pääomaa. Sen hankkiminen saattaa maksaa paljonkin, mutta hyvämaineiselle yritykselle avautuu kustannusetuja. Yritys maksaa vähemmän ostoistaan, saa tuotteitaan paremmin kaupaksi ja niistä parempia hintoja, rahoitus järjestyy helpommin, parhaat työntekijät hakeutuvat sen palvelukseen ja hyvämaineista yritystä uskotaan paremmin kuin huonomaineista.

## *Miten viestintäkriisiin joutuu?*

Saukkomaan mukaan riski on enemmän kuin todennäköinen yrityksissä, jotka eivät millään tavalla valmistaudu tällaisiin tilanteisiin. Toisen kriisialttiin ryhmän muodostavat ne, jotka sallivat epäeettiset toimintatavat tai kannustavat niihin.



Päivän esitelmiä ovat asettautuneet seuraamaan mm. Nicke Mattfolk ja Hannu Nurmi (edessä vasemmalla).



Kaivosyhtiöille tuntemattomuus ja toiminnan puuttuva läpinäkyvyys voivat muodostua kompastuskiviksi. On mahdollista, että vastaan tuleva median edustaja tuntee alan erittäin hyvin, mutta todennäköisempää on, että häneltä puuttuvat perustiedotkin. Silloin faktat ja puhe tekniikasta menevät hukkaan. Sellaisessa tilanteessa media turvautuu herkästi omiin mielikuviinsa.

Tällainen vaatii yrityksen edustajalta tietojen lisäksi hyvät hoksottimet, mielikuvitusta ja taitoa ilmaista itseään.

”Faktoilla ei pärjää. Pitää luoda myönteisiä mielikuvia. Tiedän, että insinöörit mielellään täyttävät pöydän milligrammoilla ja prosenteilla niin että toimittaja uupuu. Se ei kuitenkaan enää johda mihinkään. Lehdistötiedotteiden aika on auttamatta ohi. Tänään lyödään mikrofoni eteen ja sinulla on 30 sekuntia aikaa esittää asiiasi ymmärrettävällä tavalla. Lyhyt video on jo nyt viestinnän perusyksikkö”.

Saukkomaan mielestä vuoriteollisuudella on tässä kohdin paljon opittavaa metsäteollisuudelta. Suuri osa Suomen taloustoimittajista on metsäteollisuuden peruskoulun käynyt, ja siitä on ollut paljon hyötyä puolain ja toisin.

### Onko luottamuksen palauttaminen ylipäänsä mahdollista?

”Onhan se, jos toimii oikein, mutta siihen menee paljon aikaa. Amerikassa puhutaan neljästä vuodesta ja kyllä meilläkin on kysymys vuosista, vaikka kaiken tekisi oikein. Siihen tarvitaan johdonmukaisuutta ja vastuullista toimintaa, joka perustuu kestäväan ja toimivaan mediastrategiaan. Median tunnemaisemaa on ymmärrettävä ja tulkittava oikein. Mielikuviiin on vastattava mielikuvien, eikä uusien kasvojen käyttö ole haitaksi.”

Saukkomaa huomauttaa, ettei yritys omista prosessia, jossa maine palautuu. Maine syntyy julkisuudessa, ja se hankitaan takaisin julkisuudessa. Julkisuudessa ovat kaikki toimijat liikkeellä, media ei ole ainoa peluri.

Saukkomaa esitti kuulijoilleen ”Luottamustutkan” jonka pääkomponentit ovat: *empatia, sitoutuminen, läpinäkyvyys ja osaaminen*.

”Ongelmia ei synny, jos nämä asiat ovat kunnossa”.

Esityksensä lopuksi hän heijasti Marina Congress Centerin uudelle kornelille valokankaalle kahdentoista teesin

ohjelman, josta voi olla apua, kun yritys haluaa tehdä julkisen parannuksen:

1. Älä turhaan mainitse viestintäkriisin nimeä!
2. Älä turhaan etsi syyllisiä sisältä eikä ulkoa! Muista asiakkaat.
3. Älä kuvittele, että asiat ovat järjellä selitettävissä!
4. Ole nöyrä, mutta älä nöyristele!
5. Tunnusta tosiasiat. Ihan kaikki!
6. Mieti, mikä rakentaa luottamusta. Keskity siihen.
7. Älä vaihda tarinaa. Sinä kyllästyit siihen nopeammin kuin kuulijasi!
8. Pane paikat kuntoon!
9. Varaudu kaikkeen!
10. Älä kuvittele, että maine on sinun hallittavissasi!
11. Älä kannusta epäeettiseen toimintaan yrityksessäsi!
12. Mittaa tuloksia, mutta älä usko sokeasti maineselvityksiin!

Viimeiseen kohtaan Harri Saukkomaalla oli ylimääräinen kommentti: ”Yrityksen oma porukka kyllä tietää, missä mennään”. ▴

## Metallien musiikki soi kauniimmin kuin koskaan

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

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



# KUN LAATU RATKAISEE



Orica Finland Oy

Tokkolantie 1  
16300 Orimattila

p. 010 3212 550  
finland@orica.com

[www.oricaminingservices.com](http://www.oricaminingservices.com)

# Yhteiskuntatieteellinen kaivos- tutkimus Itä-Suomen yliopistossa

Ympäristöpolitiikan professori **Rauno Sairinen**, Itä-Suomen yliopisto



Niin globaalit kuin Suomen esimerkit osoittavat, että yhteiskunta- ja ympäristövastuullisuuden toteutuminen kaivostoiminnassa on haasteellista ja vaatii panostusta tutkimus- ja kehitystoimintaan sekä osajien koulutukseen. Kaivostoiminnan voimakas kasvu ja sen moninaiset yhteiskunnalliset vaikutukset ovat merkinneet Suomessa yhteiskuntatieteellisten tutkimus- ja tietotarpeiden voimakasta ja varsin nopeaa kasvua. Tarpeet koskevat sekä kaivosalan yrityksiä ja konsultteja, paikallisia ja kansallisia toimijoita että julkista keskustelua.

Kun kansainvälinen kaivosyhtiö "tulee kylään", olemme tekemisissä globaalin kehityskulkujen ja paikallistalouksien ja -yhteisöjen hyvin konkreettisen vuorovaikutuksen kanssa. Samalla kukin yhteiskunta joutuu ratkaisemaan kaivosalan hallintaan, ohjaukseen ja lainsäädäntöön liittyviä kysymyksiä, jotta toiminnan yhteiskunnalliset hyödyt saataisiin maksimoitua ja haitat minimoitua.

Yhteiskuntien asettaman lainsäädännön noudattaminen on nykyään välttämätön, mutta yhä enenevässä määrin riittämätön keino tyydyttää yhteiskunnan eri toimijoiden näkemykset kaivostoiminnan ympäristöllisistä ja sosiaalisista vaikutuksista. Lainsäädännön noudattaminen yksin ei siis riitä, vaan kaivostoiminnan yhteydessä tarvitaan myös yleisemmän yhteiskunnallisen hyväksynnän eli nk. sosiaalisen toimin-

Kuva **Eero Helkkinen**



Rauno Sairinen

naluvan (*social license to operate*) kehittämistä.

Itä-Suomen yliopistossa Joensuussa on "Luonnonvarat, Ympäristö ja Yhteiskunta Instituutin" (LYY) suojissa kehitetty vahva yhteiskuntatieteellisen kaivostutkimuksen tutkimusryhmä, joka koostuu ympäristöpolitiikan ja -oikeuden sekä maantieteen tutkijoista ([www.uef.fi/kaivostutkimus](http://www.uef.fi/kaivostutkimus)). Vuoden 2014 alussa tutkimusryhmä vielä vahvistuu Olvi-säätiön lahjoittamalla 5-vuotisella "kaivospolitiikan" professorilla. Ryhmän tutkimuskohteita on tähän mennessä ollut Suomessa, Australiassa ja Keski-Aasiassa (erityisesti Kirgisia).

Teemoikseen Itä-Suomen yliopiston tutkimusryhmä määrittelee seuraavaa:

- *Kaivostoiminnan "sosiaalisen toimiluvan" tutkimus: hyöäksyntä, vuorovaikutus paikallisella tasolla.*
- *Kaivosalan ympäristöhallinta (esim YVA- ja SVA-prosessit, konfliktien käsittely).*
- *Paikallinen kehitys ja kaivostoiminta.*
- *Kaivosyhtiöiden yhteiskuntavastuun käytännöt.*
- *Kaivosalan yhteiskunnallinen regulatio.*
- *Kaivospolitiikka (kv. vertailu, vastuullinen kaivostoiminta).*
- *Arktisten alueiden kaivostoiminta.*
- *Luonnonvarojen eri käyttömuotojen yhteensovittaminen.*

Vuoden 2013 alussa Joensuussa käynnistyi kaksi uutta hanketta, jotka käsittelevät kaivostoiminnan sosiaalista toimilupaa ja yhteiskuntavastuuta. Tekesin Green Mining -ohjelmaan kuuluva SOLIMI-hanke (yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa) tarkastelee kaivostoiminnan sosiaalisen toimiluvan edellytyksiä ja työkaluja. Tarkastelussa on mm. kaivosyhtiöiden ja kuntien vuorovaikutus Suomessa. Lisäksi analysoidaan muutamien kaivosmaiden (Australia, Kanada, Ruotsi) toimintamalleja kaivostoiminnan ja paikallisten muiden kehitystarpeiden yhteensovittamisesta. Hankkeessa syvennetään myös neljän maakunnan alueella vuonna 2012 tehtyä kyselytutkimusta väestön suhtautumisesta kaivostoimintaan ja sen vaikutuksiin.

Suomen kulttuurirahaston Argumenta-hanke "Vastuullinen kaivostoiminta" tehdään yhteistyössä Itä-Suomen, Oulun ja Lapin yliopistojen sekä GTK:n kanssa vuosina 2013–14. Tavoitteena on käydä työpaja- ja seminaarisarjan kautta monitieteellistä keskustelua kaivosalan vastuullisuuden liittyvistä tulevaisuushaasteista sekä edistää eri tieteiden ja toimijoiden välistä verkostoitumista. Seminaarisarjan teemoina ovat globaali kaivostoiminta ja siihen liittyvät yhteiskunnalliset vaateet, suomalainen kaivostoiminta ja aluekehitys, sekä kaivostoiminta ja kestävä kehitys. Tapahdumien pohjalta koostetaan myös kirja.

Itä-Suomen yliopiston aiemmissa hankkeissa teemoina ovat olleet mm. kaivostoiminnan ja paikallisyhteisön suhteet Pampalon kultakaivoksen ja Talvivaaran osalta, kaivoslainsäädännön muutokset paikallisten oikeuksien ja vaikuttamismahdollisuuksien näkökulmasta sekä Suomessa toimivien metallikaivosten yhteiskuntavastuu-raportoinnin sisällöt.

Korkeatasoisen yhteiskuntatieteellisen kaivostutkimuksen kehittämisen palvelee jatkossa alan opetuksen



# Kittilän kaivoksen sosiaalinen toimilupa

**Anita Alajoutsijärvi**, Kestävän kehityksen päällikkö,  
Agnico-Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos

*”Ympäröivien yhteisöjen hyväksyntä on ansaittava”*

Kuva Eero Heikkinen



Anita Alajoutsijärvi

Yksi tärkeä kaivoksen toimintaedellytys on sosiaalinen toimilupa. Ympäröivien yhteisöjen hyväksyntä on ansaittava, jotta virallisten lupien saaminen ja niiden uusiminen on mahdollista ilman suurempia hankaluuksia. Toiminta taas edellyttää lupien ja lakien noudattamista sekä velvoitteiden täyttämistä.

Mikäli sosiaalinen toimilupa puuttuu tai kaivoksen maine on huono, vaikeutuu myös työvoiman saanti. Työntekijöiden ja heidän perheidensä viihtyminen on avainasia etenkin jos kyseessä on pieni paikkakunta.

Sosiaalinen toimilupa perustuu erilaisiin mielikuviin ja sidoksiin kaivoksen ja sitä ympäröivien yhteisöjen välillä. Luvan ylläpitäminen on jatkuva prosessi eikä lupaa voida ajatella kertaluontoiseksi.

Vuorovaikutuksen heikkous ja tiedonkulun puute aiheuttavat luottamuspulaa kaivoksen ja sen ympäristön välille. Mitä enemmän kaivos on sidoksissa ympäröivään yhteiskuntaan, sitä helpompaa on sosiaalisen toimiluvan ylläpito. Mikäli toiminnassa syntyy ongelmia tai poikkeamatilanteita, on niistä tiedotettava välittömästi viranomaisille ja tarvittavasti myös naapureille, jotta he ovat tietoisia asiasta ennen kuin kolmas osapuoli ehtii ottaa heihin yhteyttä.

Kaivoksen pitää integroitua ympäröivään yhteiskuntaan huomioimalla toiminnassaan myös lähiseudulla harjoitettavat elinkeinot siten, että kaikilla säilyy mahdollisuus tarvitsemaansa elintilaan. Tällöin saavutetun luottamuk-

sen ansiosta yhteydenpito puolin ja toisin tapahtuu ilman jännitteitä.

Mitä paremmin tekniset prosessit hallitaan, sitä enemmän toimintaan luotetaan. Samoin mitä paremmassa kunnossa on kaivoksen talous, sitä helpommin sen toiminta saa hyväksynnän.

Jokaisella kaivoksella on omat haasteensa riippuen sijainnista ja ympärillä olevista yhteisöistä ja muista elinkeinoista. Kittilän kaivoksen haasteita ovat vähävetinen vesistö, porotalous ja matkailu.

Kaivoksen sulkeminen on myös yksi huomioon otettavista seikoista. Sitä ajatellen on ajoissa suunniteltava ympäristönsuojelliset toimenpiteet sekä työvoiman ja paikkakunnan toimeentulo sen jälkeen, kun kaivostoiminta päättyy. ▀



**FQM Kevitsa Mining**

## Kevitsan nikkeli-kuparikaivos

- Tuotanto alkanut 2012
- Louhintakelpoiset malmivarat n. 160 milj. tonnia
- 5 milj. malmitonnia/v., kapasiteetin lisäystä suunnitellaan
- Työllistää tällä hetkellä n. 280 henkilöä
- Tarjoaa haastavia mahdollisuuksia kansainvälisessä yhtiössä

FQM Kevitsa Mining Oy | tel +358 16 451 100 | [www.first-quantum.com](http://www.first-quantum.com)



ja jatkokoulutuksen kehittämistä ja kansainvälistymistä. Vuonna 2013 käynnistyneessä LYY Instituutin kansainvälisessä tohtoriohjelmassa (”Luonnonvarat, Yhteiskunta ja Ympäristö”) kaivosteema on vahvasti esillä biotalouden sekä ilmasto-oikeuden ja -politiikan rinnalla. Vastaava kansainvälinen maisteriohjelma käynnistyi jo vuonna 2012. Tavoitteena on kehittää samalla erityisosaamista yhteiskunnallisesti ja ympäristöllisesti vastuullisen kaivostoiminnan koulutukseen sekä Pohjoismaisesti (ml. arktiset alueet) että globaalisti. Tämä yhteistyö on jo käynnistynyt yhteiskuntavastuun osalta Oulun ja Luulajan yliopistojen kaivosinsinööriopiskelijakoulutuksen kanssa. ▀

# Yritysvastuusta aktivismin vastuullisuuteen Kaivostoiminnan hyväksyttävyyden saavuttaminen sen alkuvaiheessa

Erikoisasiantuntija **Toni Eerola**, GTK

Kaivosbuumin myötä kaivannaisalan yritysten yhteiskuntavastuu on tullut julkiseen keskusteluun Suomessakin. Huomio on kiinnittynyt kaivoksiin mm. Talvivaaran ympäristöongelmien vuoksi.

Malminetsintä on jäänyt tässä vähelle huomiolle. ”Kaivoskriittisyys” kumpuaa kuitenkin jo uraanikiistasta (2006–2008), missä malmietsintä ja kaivostoiminta sekoitettiin puhumalla virheellisesti ”kaivosvarauksista” ja ”-valtuuksista”. Yleisenä luulona onkin, että malminetsintä tuo automaattisesti kaivoksen. Jotkut näkevät sen ehdottomana uhkana. Malminetsintä on kuitenkin vain mahdollisen kaivoksen elinkaaren alkupää. Termin sananmukaisuudesta huolimatta monille on epäselvää, mitä malminetsintä on. Jos ihmisiä samalla pelotellaan, tämä voi tuottaa erilaisia mielikuvia, jotka aiheuttavat huolta ja vastarintaa. Tässä helposti unohdetaan kaivannaisten tarve.

Yksi keskeisimmistä kaivosalan vastuullisuuskysymyksistä on toiminnasta tiedottaminen ja kontaktit paikallisyhteisöihin, eli *sidosryhmätoiminta*. Tähän on syytä panostaa jo malminetsinnän tunnisteluvaiheessa. Tunnistetaan tutkimustoimien kohteena olevan alueen paikallisyhteisön eri sidosryhmät. Näitä ovat Suomessa paikalliset asukkaat, maanomistajat, kansalaisjärjestöt, media, yrittäjät, kunnanhallinto ja -valtuusto, sekä vielä Lapissa paliskunnat ja saamelaiskäräjät. Näihin otetaan yhteyttä jo varhaisessa vaiheessa. Toiminnasta tiedottaminen ja henkilökohtaiset kontaktit onkin tehtävä viimeistään ennen kuin viranomaiset tiedottavat lupahakemuksesta. Vanhan kaivoslain aikana *kriittinen hetki* oli valtauksenhakuvaihe, mutta nyt



Toni Eerola

Kuva Eero Heikkinen

TUKES tiedottaa jo varauksistakin, mikä on aiheuttanut huolestuneita kyselyjä viranomaisille. Sidosryhmätoiminta olisi siis toteutettava ennen tätä. Alueen 1. toimijalla on suuri vastuu siinä, miten tämä hoidetaan. Sen aiheuttamat vaikutelmat saattavat leimata seuraavat malminetsijät.

GTK:n vetämä *KaivosAkademia* (<http://projects.gtk.fi/kaivosakatemia>) on luonut sidosryhmätoimintaan Suomeen sopivan mallin. Esityksessä suositeltiin, miten sidosryhmiä olisi lähestyttävä. Jokamiehenoikeudesta huolimatta paikallisia yhteisöjä on kunnioitettava ottamalla ne huomioon tiedottamalla toiminnasta. Viestintää ei suositella tehtäväksi vain tiedotteilla tai viestinnän ammattilaisten välityksellä, vaan henkilökohtaisesti niiden toimesta, jotka maastossa liikkuvat ja työskentelevät (esim. geologit). Sidosryhmätoiminnalla luodaan suhteita paikallisyhteisöön toiminnan alkuvaiheessa, joka auttaa sen hyväksyttävyyden (*sosiaalisen toimiluvan*) saavuttamisessa. Tästä on helpompi rakentaa luottamusta ja toimivaa suhdetta mahdollisen kaivoksen koko elinkaaren

ajaksi, jos hanke etenee.

Koska malminetsinnällä ei ole merkittäviä ja vahingollisia ympäristövaikutuksia, toiminnan mahdolliset sosiaaliset vaikutukset on otettava huomioon. Positiivisia vaikutuksia ovat palvelujen oston tuoma taloudellinen hyöty. Malminetsintä voi kuitenkin myös aiheuttaa erilaisia odotuksia ja pelkoja. Ne voivat olla negatiivisia vaikutuksia, jotka voivat synnyttää vastustusta. Jos toiminnanharjoittaja tiedottaa toiminnastaan aktiivisesti, avoimesti ja rehellisesti hyvissä ajoin, epä- ja ennakkoluulot hälvnevät. Kuitenkin voi olla niitä, jotka vastustavat kaivostoimintaa periaate- tai ideologisista syistä. Nämä voivat monesti olla ulkopuolisiakin. Kampanjoissaan, ne voivat lietsoa pelkoa ja vihaa, vedoten oletettuihin ympäristöhaittoihin ja vahinkoihin alueen elinkeinoelämälle. Tällä voi itsestään olla epätoivottuja sosiaalisia vaikutuksia: imago- yms. haitat toiminnanharjoittajalle ja sen työntekijöille (tähän pyritäänkin), mutta myös matkailun kärsiminen, sekä pelko ja ahdistus paikallisissa asukkaissa. Mitä enemmän uhkakuvia luodaan ja levitetään mediassa, sitä suurempi riski toiminnalla on niitä aiheuttaa. Suomalainen yhteiskuntatieteellinen tutkimus ei ole kuitenkaan vielä käsitellyt *aktivismin vastuullisuutta*. Kansainvälisesti aihetta on tarkasteltu 1990-luvulta lähtien akateemisen tutkimuksen nousevana teemana.

Malminetsinnässä sekä yritysten että aktivistien on toimittava vastuullisesti, käytävä dialogia ja löydettävä ratkaisuja mahdollisiin kiistoihin. Tähän voidaan päästä kuuntelemalla kumpaakin osapuolta tasapuolisesti ja ennakkoluuloja välttäen. Kansalaisjärjestöt ovat tässä ratkaisevassa roolissa. Siksi yritysten on otettava nämä malminetsinnän sidosryhmätoiminnassaan huomioon. ▀





**MIRANET**  
ROCK SUPPORT - TRAFFIC SAFETY - GEOPRODUCTS

## KAIVATTU KALLIOLLA - TUNNETTU TUNNELISSA

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



Puh. 010 6170 880 [www.miranet.fi](http://www.miranet.fi)

a **SAFEROAD** company

# FLOWROX

Proven Performance

## Flowrox venttiilit ja pumput vaativiin teollisuuden käyttökohteisiin

Flowroxin yli 30 vuoden kokemus ja 100 000 toimitusta takaavat tietämyksen asiakkaiden virtauksensäätöprosesseista.

### FLOWROX - TEHTY KESTÄMÄÄN

- Letkuventtiilit
- Levyluistiventtiilit
- Letkupumput
- Epäkeskoruuvipumput

Flowroxin tuotteilla minimoit käyttökustannukset. Uuslaitetoimitusten ohella saat meiltä laajan palvelu- ja huoltotuen.

**Ota yhteyttä niin suunnitellaan yhdessä  
tarpeisiisi sopiva ratkaisu!**

KATSO LISÄÄ:  
[WWW.FLOWROX.COM](http://WWW.FLOWROX.COM)  
tai skannaa QR-koodi



**Flowrox Lappeenranta**  
Puh. 020 111 3311  
[info@flowrox.com](mailto:info@flowrox.com)

**Flowrox Kouvola**  
Puh. 020 787 1570  
[service@flowrox.com](mailto:service@flowrox.com)

**Flowrox Oulu**  
Puh. 020 787 1586  
[service@flowrox.com](mailto:service@flowrox.com)





# TEM tähtää jatkojalostuksen lisäämiseen

Kaivosylitarkastaja **Riikka Aaltonen**, TEM



Kulunut vuosi on ollut kaivosteollisuuden kannalta tapahtumarikas, ala on ollut usein esillä mediassa. Toimialan tunnettuus on lisääntynyt huomasti, mutta ei aivan toivotulla tavalla.

Ministeriössä mineraalipolitiikan henkilöresursseja on viime vuoden aikana lisätty, tämä lienee paikallaan kun kaivannaisala on yksi potentiaalisista kasvualueistamme.

**SUOMI ON KAIVANNAISALAN EDELLÄKÄVIJÄ**, sillä kansallinen mineraalistrategiamme valmistui jo 2010. Naapurimaamme Ruotsi ja Norja saivat omat vastaavat strategiansa valmiiksi vasta tänä vuonna. Mineraalistrategiaa on toteutettu muun muassa hallitusohjelman kaivosalan kirjauksissa: valtio vahvistaa osallistumistaan kotimaisen kaivosteollisuuden arvoketjuun, alan kotimaista omistusta ja kaivosprojektien vauhdittamista edistetään, ja alan koulutusta ja tutkimusta lisätään. Hallitus tavoittelee kotimaassa tapahtuvan mineraalien jalostuksen ja metalliteollisuuden lisäämistä. Hallitusohjelmassa ei ole unohdettu myöskään EU:ssa vaikuttamista kaivosalaan liittyvissä asioissa.



Riikka Aaltonen

**TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖSSÄ ON KÄYNNISSÄ TOIMINTAOHJELMA**, jonka tavoitteena on tehdä Suomesta kestävä kaivannaisteollisuuden edelläkävijä ja mallimaa. Korkean tason pyöreän pöydän keskustelutilaisuudet ovat antaneet vahvan tuen vastuulliselle kaivannaisteollisuudelle, ja eri tahoja edustavista asiantuntijoista kootuissa työryhmissä on työstetty konkreettisia toimenpiteitä, joilla mallimaaksi päästään. Toimenpideohjelma valmistui 29.4. Lisäksi ministeriön

johtolla on käynnistetty muun muassa kaivosten YVA-oppaan uudistaminen.

**POHJOISMAISEEN YHTEISTYÖHÖN**, ja erityisesti yhteistyöhön Ruotsin kanssa panostetaan, jotta saamme yhteiset intressimme paremmin kuuluville esimerkiksi EU:ssa. Pohjoismaiden kesken on lisääntyvää yhteistyötä myös alan koulutuksen ja tutkimuksen puolella.

**UUSI KAIVOSLAKI** on ollut voimassa lähes kaksi vuotta. Lakiin kirjattuja siirtymäaikoja alkaa vähitellen umpeutua, ja ne asettavat kaivosviranomaisellekin haasteita. Lupien käsittely on edelleenkin valitettavan hidasta, viranomaisen kaivoslain muutoksen yhteydessä saamista lisäresursseista huolimatta. Lisäksi uuden lain myötä muuttunut valitusmenettely on osaltaan pitkittämässä lupien lainvoimaiseksi tuloa, ja on haaste alan toimijoille. Lakia on julkisuudessa kritisoitu, mutta kattavamman arvioinnin pohjaksi tarvitaan kokemusta lain soveltamisesta, ja nimenomaan malminetsintä- ja kaivoslupien osalta. Lupakäsittelyjonojen seurauksena käsitellään vieläkin pääasiassa vanhan kaivoslain mukaisia hakemuksia. Kuluneen vuoden tapahtumat ovat osoittaneet, että kaivoslaissa on runsaasti hyviä, relevantteja elementtejä, kuten vaikkapa vakuudet – niistä ei vain välttämättä julkisuudessa tiedetä. ▲



Pallaksen kivikko. L&B

# Kuinka kaivosala menetti yhteis- kunnallisen toimilupansa

Kuva LF



*Elina Grundström, VTM, vapaa toimittaja*

Kaivosala on pilannut maineensa itse. Talvivaara ei ole yksittäistapaus, eikä kaivosalan kurinpalautukseen riittä valvonnan kiristäminen. Alalla tarvitaan asennemuutosta ja ehkä sukupolven vaihdostakin.

Kun kaivostoiminnan buumi alkoi Suomessa viitisen vuotta sitten, kaivoksilla oli poikkeuksellisen vahva yhteiskunnallinen toimilupa. Jopa ympäristöliike ja vihreät suhtautuivat niihin ystävällisen odottavasti, koska niiden ajateltiin työllistävän syrjäseutujen asukkaita.

Syynä myönteiseen asennoitumiseen olivat myös metsäteollisuudesta saadut kokemukset. Metsäteollisuus käytti 1990-luvulla satoja miljoonia euroja prosessiensa ympäristöystävällisyyden parantamiseen. Paperitehtaat toimivat nykyään lähes suljetun vesikierron periaatteella. Kansalaiset kuvittelivat, että kaivosten ympäristövaikutukset olisivat yhtä vähäisiä. Sen sijaan lehdet olivatkin yhtäkkiä täynnä uutisia, joiden mukaan jätevesiä oli laskettu enemmän kuin lupaehdot sallivat. Skandaalit alkoivat seurata tois-taan. Suomalaiset kokivat itsensä petetyiksi.

Kaivostoiminnan yhteiskunnallisen toimiluvan palauttaminen edellyttää sitä, että ympäristöasiat saadaan kuntoon ja että kaivokset tuottavat vaurautta ja pysyviä työpaikkoja. Se edellyttää huomattavia investointeja esimerkiksi vedenpuhdistukseen. Tässä kaivosteollisuus voi ottaa mallia metsäteollisuudesta. Ympäristövalvontaa ja luvitusta voidaan parantaa Ruotsin mallin mukaisesti. Yhteiskuntavastuuta ja viestintää taas voidaan oppia isoilta ulkomaisilta kaivosyhtiöiltä. ▴

**ALGOL**  
CHEMICALS  
www.algolchemicals.fi

**PROSESSIKEMIKAALIT  
ASiantunteuksella  
JA TURVALLISESTI.**



”Kaukoviisuus ... Mitä se on? Se on sitä, että asiat harkitaan etukäteen ja kuvitellaan tapaus sikseenkin elävästi, että kun se kerran tapahtuu, on reitit selvät. Tätä lajia on harvalle suotu. Jolla sitä on, niin pitääkööt hyvänään! Mutta tässä lajissa on kaksi pahaa vikaa; asia jää huvikseen tapahtumatta tai se sattuu eri tavalla. Joka arvaa ottaa nämäkin huomioon, sille on maailmanranta kevyt kiertää ...” (Veikko Huovinen: Havukka-ahon ajattelija)



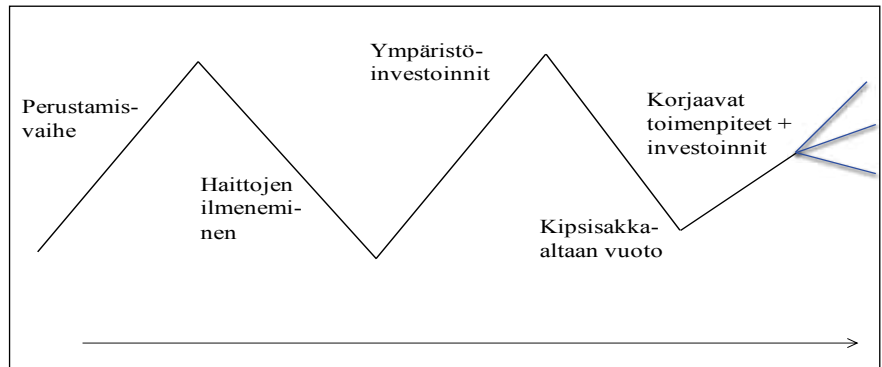
# NÄIN MEILLÄ

Petri Kauppinen, kunnanjohtaja, Sotkamo

Edellä oleva sotkamolaisen kirjailija Veikko Huovisen teksti kuvaa osuvasti tilannetta, jossa yritys joutuu täyttämään toimintaansa kohdistuvat odotukset ja lunastamaan sosiaalista toimintalupaa uuden toiminnan käynnistämisen yhteydessä.

Sotkamon kunta on poikkeuksellisen elinvoimainen kasvukeskusten ulkopuolinen kunta Suomen kuntakentässä. Kunnan menestys ja elinvoiman kehittäminen ovat perustuneet luovaan ja pitkäjänteiseen elinkeinopolitiikkaan. Vaikka Sotkamo on tituleerattu ”Kainuun Hannu Hanheksi”, ei menestys ole tullut ilman kunnan omaa onnistumista ja työtä. Kunta onkin tunnuslauseensa mukaisesti ”Monipuolisuudellaan kuntien kärjessä”.

Elinkeino-politiikan kärjet Sotkamossa ovat kaivostoiminta, matkailu, palvelut ja luonnonvarateollisuus. Eri elinkeinon yhteensovittaminen onkin onnistuneen elinkeinopolitiikan ytimessä. Matkailutulot viimeisimmän matkailuselvityksen mukaan ovat noin 85 M€



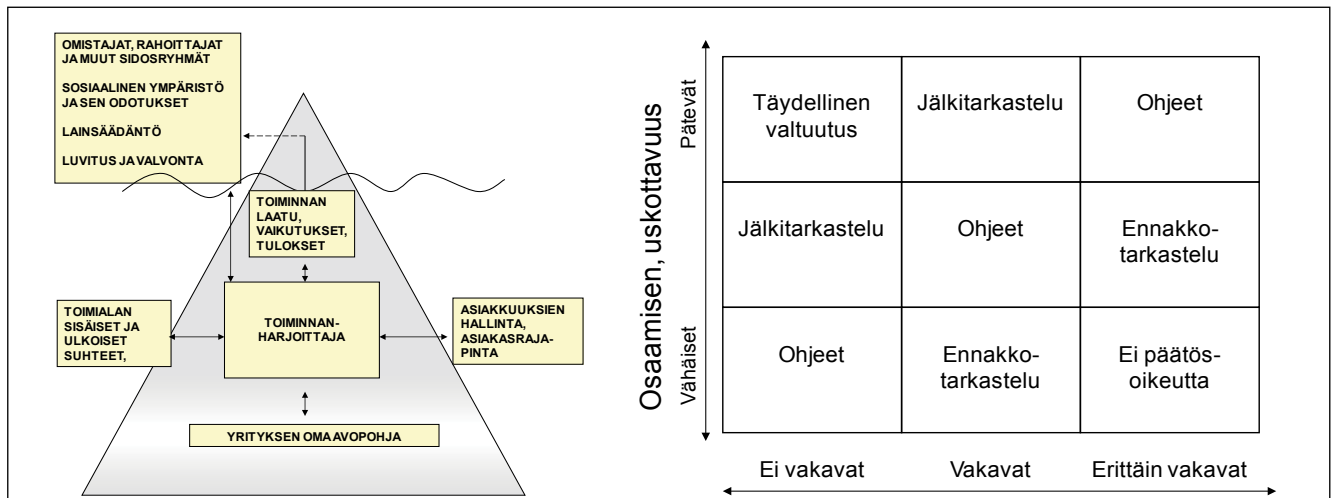
Kaavio 1

vuodessa. Matkailu ja kaivostoiminnan yhteensovittaminen ovat olleet Sotkamossa tärkeitä jo sen aikaisen Suomen Talkin eli nykyisen Mondo Mineralsin perustamisesta 1960-luvulla. Vastaavasti esimerkiksi Kainuun maatilatalouden tulo on noin 90 M€, josta kolmasosa tulee Sotkamosta. Sotkamo Silverin toiminnan käynnistyttyä kunnan alueella on kolme maailman mittaluokassa merkittävää kaivosta. Kaivostoiminta onkin

entistä tärkeämpi monipuolisen elinkeinorakenteen tukijalka Sotkamossa.

Sosiaalinen toimintalupa edellyttää luottamuspääoman ylläpitämistä toiminnanharjoittajan ja toimintaympäristön kesken. Se merkitsee yritykselle olemassaolon oikeutusta suhteessa omaan sosiaaliseen ympäristöönsä. Talvivaaran kohdalla luottamuspääoman kehittäminen voidaan havainnollistaa yllä olevalla **kaaviolla 1**.

Kaavio 2





Kuva LF

Rikastus- ja prosessijaoston kokouksessa oli runsaasti osanottajia.

Aina kun sosiaalisen ympäristön odotustila on ollut positiivinen, on luottamuspääoma lisääntynyt ja sosiaalinen toimintalupa vahvistunut. Jos toiminnasta on aiheutunut ympäristölle haittaa, on luottamuspääoma pienentynyt ja sosiaalinen toimintalupa vähentynyt. Sosiaalisen toimintaluvan lunastamisen takana on oltava vahva näyttö siitä, että toiminnanharjoittaja pystyy kaikilta osin noudattamaan sille asetettuja vaatimuksia ja määräyksiä.

Sosiaalista toimintalupaa voidaan havainnollistaa Sopimuksellisuuden käsitteen kautta **kaaviolla 2**, jossa jokainen nuoli kuvaa toiminnanharjoittajan sopimuksellista suhdetta ympäristöönsä. Olennaista on näiden sopimussuhteiden laatu ja eheys.

Sosiaalisen toimintaluvan lunastamiseen kuuluu myös uskottavuuden ja toiminnasta aiheutuvien mahdollisten seurausten suhde. Mitä vakavammat seuraukset sitä suurempi on oltava toiminnan uskottavuus, jotta voitaisiin luottaa vain ohjeilla tapahtuvaan toiminnan ohjaukseen. Valvonnan ja määräysten tasoa on nostettava sitä mukaa, mitä vähäisempää on toiminnan uskottavuus ja mitä suuremmat ovat toiminnasta aiheutuvat riskit. Tämä on siis olennaista riittävän sosiaalisen toimintaluvan tason saavuttamiseksi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että yrityksen on aina pystyttävä lunastamaan oma sosiaalinen toimintalupansa. Toimintaympäristö ei ole – Sotkamossakaan – säännönmukaisesti toiminnan puolesta tai sitä vastaan vaan onnistuminen sosiaalisen toimintaluvan lunastamisessa on riippuvainen siitä, miten hyvin yritys toiminnassaan onnistuu ja kuinka vahvasti se

on kykeneväinen onnistumisen perusteisiin satsaamaan. Missään tapauksessa toiminnan kaikki seuraukset ja vaikutukset eivät esimerkiksi luvitusprosessin yhteydessä ole täysin ennustettavissa, vaan aina uuteen toimintaan liittyy sen hallittavuuteen liittyviä haasteita.

Sosiaalisen toimintaluvan lunastamiseksi yrityksen on pystyttävä myös täyttämään kovat verotuloja ja työpaikkojen lisäämistä koskevat haasteet. Esimerkiksi Sotkamon osalta kaivostoiminnasta kertyneitä verotuloja koskevat ennusteet ovat olleet vahvasti ylimitoitettuja. Sosiaalinen toimintalupa vaarantuu olennaisesti, mikäli esitettyjen ennusteiden ja todellisen toiminnan välillä on suuri ero nimenomaan negatiivisen kehityksen suuntaan.

Kaivostoiminnan suurimmat haasteet koskevat lupaprosessin hitautta. Esimerkiksi Talvivaara joutuu vaikeaan tilanteeseen koska lupia koskevat päätökset viivästyvät toistuvasti. Ollaan tilanteessa, jossa erilaisilla poikkeusmenettelyillä olisi hallittava koko yrityksen toiminnalliset ja kehittämiseen liittyvät haasteet. Tilanne on kohtuuton myös sosiaalisen toimintaluvan lunastamisen osalta, koska tällainen poikkeuksiin perustuva ”luvittelu” johtaa vain toiminnan valvonnan vaikeuksiin ja ylimääräisiin valitus- yms. prosesseihin. Nämä haittaavat olennaisesti siis yrityksen normaalia toimintaa. Tässä tapauksessa olennaista olisi nopeuttaa luvitusprosessiä sekä luvanhakijan asianmukaista toimintaa korostaen että lupaviranomaisen toimintaa nopeuttamalla ja tehostamalla. Näin toimien varmistettaisiin myös toiminnan valvontaan liittyvien resurssien riittävyys. ▀

## BRENTAG

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

### Lisätietoja tuotteistamme:

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

[www.brenntag-nordic.fi](http://www.brenntag-nordic.fi)





# Vuoriteollisuuden sosiaalinen toimilupa teknologiatoimittajan näkökulmasta



*Minna Aila, viestintä- ja yritysvastuujohtaja, Outotec Oyj*

## *Mitä sosiaalinen toimilupa oikeastaan tarkoittaa?*

Sosiaalisesta toimiluvasta on tullut toimialamme vakioslangia. Se ei kuitenkaan ole toimilupa samalla tavalla kuin me luvat yleensä ymmärrämme.

Sosiaalisen toimiluvan saaminen on pitkä prosessi. Jos hanketta vastustetaan sitä ympäröivässä yhteisössä, on hankkeelle ensin saatava legitimitetti, oikeutus. Sen jälkeen on saavutettava uskottavuus, jonka jälkeen hanke saa hyväksynnän. Todellisesta sosiaali-

sesta toimiluvasta voidaan kuitenkin puhua vasta sitten, kun on saavutettu luottamus. Sen saanutta hanketta paikallisyhteisö on valmis aktiivisesti puolustamaan.

Sosiaalinen toimilupa on siis saatu, kun projektilla on jatkuva hyväksyntä

[www.strabag.fi](http://www.strabag.fi)

**VAHVA RESURSSI** STRABAG Oy:n erikoisalaa Suomessa ovat infrarakentaminen, radanrakentaminen, projektikehitys, tunnelityöt ja maanalainen rakentaminen.

Tutustu toimintaamme lisää [www.strabag.fi](http://www.strabag.fi)

**STRABAG Oy**, Bulevardi 12 A 2, 00120 Helsinki

**STRABAG**

paikallisyhteisön ja sidosryhmien parissa ja laaja sosiaalinen hyväksyntä yleisesti. Koska toimilupa perustuu uskomuksiin, näkemyksiin ja mielipiteisiin, se on luonteeltaan dynaaminen: se voidaan helposti menettää, jos luottamus rapautuu. Sosiaalinen toimilupa on aina myös paikkakohtainen, ei yrityskohtainen.

### *Lupaprosessin sudenkuopat*

Lupa mielletään usein sopimukseksi osapuolten välillä, jolloin yritys ikään kuin sitoutuu sovittuihin asioihin ja yhteisö/sidosryhmät sen perusteella "myöntää" luvan. Näin ei ole. Luvan myöntäminen perustuu luottamuksen rakentamiseen. Hyväkään yhteistyö ei vielä välttämättä merkitse, että luottamus on saavutettu. Ei myöskään saa erehtyä luulemaan, että tekninen uskottavuus riittäisi sosiaaliseen uskottavuuteen. Paikallistuntemukseen ja sidosryhmädialogin riittävän varhaiseen aloitukseen on syytä panostaa. Pahimmat virheet ovat kuitenkin virheellinen tieto ja annettujen lupauksen pettäminen.

### *Luvan mittaaminen*

Lupaprosessin eri vaiheille on tyypillistä erilaiset reaktiot paikallisyhteisössä ja sidosryhmien parissa. Niitä arvioimalla voidaan mitata ja kuvata luvan olemassaoloa. Vastustusvaiheessa tyypillisiä ovat lakot, boikotit, sabotaasit, kohteiden tai kulkuväylien sulkeminen ja tahalliset provokaatiot julkisuuden kautta. Sietämävaiheessa ilmassa on epämääräisiä huhuja, kansalaisjärjestöjen ja -liikkeiden aktiviteetteja, tarkkailua ja epäilyä. Hyväksymisvaiheessa yhtiö nähdään jo hyvänä naapurina, ja saavutuksista voidaan olla yhdessä ylpeitä. Korkeimmalla tasolla projekti saa poliittista tukea ja paikallisyhteisö on valmis puolustamaan hanketta muualta tulevaa kritiikkiä vastaan.

### *Vastuullinen teknologiatoimittaja*

Vuoriteollisuusyritysten on nykyään vastattava asiakkaitensa ja asiakkaitensa asiakkaitten vaatimuksiin vastuullisuudesta. Myös säännökset, läpinäkyvyyden vaatimukset, raportointi, kansalaisjärjestöjen aktiivisuus ja median huomio pitävät huolta siitä, että vastuullisuustyö on yhtiöissä otettava vakavasti. Se vaikuttaa myös sijoittajien ja rahoittajien päätöksiin sekä yhtiön työnantajamielikuvaan.

Vastuullisuuden vaatimus ulottuu tänä päivänä myös yhtiön toimitusketjuun. On kyettävä näyttämään, että tehdyt teknologiavalinnat tukevat saumatomasti yhtiön linjaa. Teknologiatoimittajan on kyettävä osoittamaan, että se voi tarjota asiakkailleen sellaisia ratkaisuja ja palveluita, jotka tuovat asiakkaalle selkeää lisäarvoa myös vastuullisuusnäkökulmasta. Teknologiatoimittaja voi olla ratkaiseva taho projektin pitkän aikavälin kokonaiskestävyyttä ja vastuullisuutta arvioitaessa. Kestävien teknologioiden avulla maailman talouskasvu ja hyvinvointi voivat lisääntyä ilman, että kasvun ympäristövaikutukset lisääntyvät.

**vimelco**

**binder+co**  
we process the future

*Jos seulasasi on liian pieni, soita Vimelcoon.*

**BIVITEC-kaksosiskuseulassa erittäin voimakkaasti liikkuvat seulamattot seuloivat tehokkaasti myös hyvin hienokokoiset jakeet, tukkeutumatta.**

**Tehokasta seula-alaa on tarjolla kokoon 3x12m asti.**

**Bivitec-seulan saa myös 2- tai 3-tasoisena, erikoisvalmistelilla esiseuloilla ja pesusuuttimilla varustettuna.**

**Binder+Co:ilta myös DRYON-kulvamet, hiekanpesulaitteet sekä perinteiset tärseyeulat.**

**www.vimelco.fi**

**Vimelco Oy** | Kerkkolankatu 30, 05800 Hyvinkää | Kivaineskoneet: Jukka Hakkarainen, 050 4568141; Mika Lampinen, 050 4568142 | Klerrätyö- ja jälteenkäsitteilytekniikan koneet: Lauri Tahikainen, 050 4568143 | Huolto, 050 4568157



# Harjavallan metallurginen teollisuus – Sosiaalisesta ja ekologisesta murroksesta kohti vihreämpää tulevaisuutta



Tutkijatohtori **Jyrki Heino**, Oulun yliopisto

Kuva Jarmo Lilja



Jatkosodan aikana kesällä -44 tilanne Karjalan kannaksella muuttui sellaiseksi, että Outokummun Imatralla vuonna 1936 käynnistynyt, sähkösulatukseen perustunut kuparisulatto katsottiin parhaaksi sijoittaa Länsi-Suomessa sijaitsevaan Harjavaltaan mahdollisimman kauaksi sodan jaloista. Laitteiden purkamiseen, asentamiseen ja uuden tehtaan rakentamiseen osallistuneiden työntekijöiden joukko oli ensi alkuun hyvin kirjavaa, mutta siitä huolimatta kuparitehdas onnistuttiin käynnistämään jo vuoden 1945 alussa. (Poutanen & Kuisma 1994, s. 36)

Kuparia tarvittiin kipeästi sekä sotakorvausteollisuuteen että maan jälleenrakentamiseen, kun taas valmistuksessa syntyneiden rikkidioksidikaasujen käsittelyyn tarvittava rikkihappotehdas käynnistyi vasta 1947 (Harki 1971 ja Tiirinen 1997). Alkuajat olivat kovaa aikaa sekä luonnolle että lähiympäristön

asukkaille päästöjen takia puhumattaakaan muista ongelmista, joita aiheutui maalaispaikkakunnan muuttuessa teollisuusvetoiseksi (Rantala 2001). Tärkeimmät onnistumisen edellytykset olivat uuden asuntoalueen rakentaminen ja kuparitehtaan työntekijöiden kotiutuminen sekä päästöjen kuriin saaminen (Heino 2010 ja Rantala 2001).

Kuparitehtaan käynnistyksen jälkeen ruvettiin kehittämään uutta kuparin valmistusmenetelmää, sillä sodan jälkeinen sähköpula pakotti Outokummun miettimään uusia vaihtoehtoja korvaamaan kallista sähköuunisolatusta. Autogeenisen liekkisulatusmenetelmän ensimmäinen onnistunut teollisuusmittakaavainen prosessi käynnistyi vuonna 1949 (Annala 1960, s. 391–393).

Liekkisulatusmenetelmän kehittämisen yksi onnistumisen edellytyksistä oli se, että yhteisössä otettiin käyttöön kaikki luovat henkiset voimavarat, jolloin päästiin onnistuneeseen lopputulokseen haastavista olosuhteista huolimatta. Alkuaikojen teollisuusmittakaavan kehitystyön vaikeuksien kanssa taisteltaessa tuli selvästi ilmi ammattitaidon, viitseliäisyyden, peräänantamattomuuden ja ahkeruuden merkitys. (Heino 2003)

Jo vuonna 1954 solmittiin ensimmäinen lisenssikauppa japanilaisen Furukawa-yhtiön kanssa. Lisenssikauppa vahvisti työntekijöiden uskoa siihen, että jotain uutta ja arvokasta oli saatu aikaan. Jatkuvien ongelmien kanssa taisteltaessa oli myös herännyt epäily siitä, että saavutettiin uudella menetelmällä mitään etuja entiseen sähkösulatustekniikkaan verrattuna. (Poutanen & Kuisma 1994)

Outokummun (Outotec) liekkisulatusmenetelmä yleistyi kuparin valmistuksessa 1970-luvulla. Syynä oli prosessin energiataloudellisuus ja ympäristöarvot, sillä pienen energiantarpeen lisäksi liekkisulatus on hyvin ympäristöystävällinen prosessi, jonka

avulla yli 50 % primäärikuparista ja noin 30 % nikkelistä valmistetaan eri puolilla maailmaa (Särkikoski 1999).

Harjavalta on mennyt ”maailmalle” liekkisulatusmenetelmän ansiosta, mutta vuosituhannen vaihteen jälkeen ”maailma” tuli Harjavaltaan monien kansainvälisten yritysten kautta. Tällä hetkellä kupari- ja nikkelisulattojen ympärille muodostunut Harjavallan Suurteollisuuspuisto koostuu yli kymmenestä kansainvälisestä ja suomalaisesta eri prosessi-, energia-, kuljetus-, jätehuolto-, korjaus-, vartiointi- ja turvallisuus- sekä ravitsemusalan yrityksestä. Noin 300 ha:n teollisuusalueella työskentelee yli tuhat henkilöä. (Heino 2006 ja Heino 2012) ▲

## Lähteet:

- Annala, V.* Outokummun historia 1910 – 1959. Helsinki 1960, Outokumpu Oy. 502 s.  
*Harki, I.* Sotakorvausten aika. Jyväskylä 1971. 357 s.  
*Heino, E.* Outokumpu. Esitelmä Jokaisen elinympäristö -seminaarissa. Harjavalta 2010.  
*Heino, J.* Harjavallan teollinen ekosysteemi. Luentomateriaali Teollinen ekologia -kursseilla. Oulun yliopisto 2012. 26 s. (Englanniksi)  
*Heino, J.* Harjavalta ja Outokummun kuparitehdas vuosina 1944 – 2002. Oulun yliopisto 2003. 46 s.  
*Heino, J.* Harjavallan Suurteollisuuspuisto teollisen ekosysteemin esimerkkinä kehitetäessä hiiliteräksen ympäristömyönteisyyttä. Väitöskirja. Oulun yliopisto 2006. 131 s.  
*Poutanen, P. & Kuisma M.* Puoli vuosisataa kuparia ja nikkeliä. Outokummun Harjavallan tehtaat 1944–1949. Jyväskylä 1994. 192 s.  
*Rantala, S.* ”Koko pitäjä rakennettiin sit uudestas”. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto 2001. 124 s.  
*Särkikoski, T.* Tiedon liekki. Helsinki 1999, Outokumpu Oyj ja Tekniikan Historian seura ry. 304 s.  
*Tiirinen, J.* Rikkihappoa ja rakeita. Kemira Oy, Harjavallan tehtaat 1944 – 1994. Jyväskylä 1997. 292 s. ▲

# Robit® ROCKTOOLS



## Maa- ja kallioporaukseen



[www.robbit.fi](http://www.robbit.fi)



Robit Rocktools Ltd • Vikkiniityntie 9, 33880 Lempäälä • Puh: (03) 3140 3400 • [robbit@robbit.fi](mailto:robbit@robbit.fi)

## 120-VUOTIAS POHJOISMAINEN RÄJÄHDEALAN ASIAANTUNTIJA



**Juhlavuotenumme 2013** olemme entistäkin kansainvälisempi ja monipuolisempi teollisuus- ja palveluyritys sekä työnantaja. Palvelemme asiakkaitamme Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa.



[www.forcit.fi](http://www.forcit.fi) • 0207 440 400







Ei vain kalkkia, vaan  
**VASTUUTA HUOMISEN  
HYVINVOINNISTA**

 **Nordkalk**

[www.nordkalk.fi](http://www.nordkalk.fi)



# Förillä Åbosta Turkuun ja takas

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuvat **L&B Forstén**

Varma kevään merkki on että Dipolissa kevät puhkeaa täyteen kukoistukseen vuorimiespäivän iltana. Niin tapahtui tänäkin vuonna, väriloistoa löytyi muutaman spektrin verran.

På svenska kunde kommentaren lyda "På plats var såväl tant brun, tant grön som tant gredelin". Yhdistyksessä tasarvo on kaukana ainakin pukeutumisen suhteen. Miehet ovat kulkeneet samoissa vetimissä jo 70 vuotta.

Varsinaissuomalaisena yrityksenä Nordkalk oli illan isäntänä ottanut tehtäväkseen avata yhdistyksen ikkunoita länteen – Turun suuntaan. Sen eteen oli tehty paljon työtä. Kalkilla on aivan selvästi tervehdyttävä vaikutus myös karskeihin vuorimiehiin.

Turun piirtämiseen vuorimiesten maastokarttoihin Nordkalk oli turvautunut osaaviin apujoukkoihin. Projektin vetäjäksi eli illan juontajaksi oli värvätty turkulainen radioääni **Markku Heikkilä**. Tätä aboeoriginaalia mainostettiin jo ruokalistan kääntöpuolella. Hänen "Uutissi Turust" istui hyvin illan henkeen. Tässä pieni lukuharjoitukseksi tarkoitettu näyte:

*"Vanhempien harrastukset ja elämän-*

*asenne vaikutta kakaritte nimie valittimise. Simmoisenkin paareis viihtyöän maailmammiähen tunnen mikä on antanu tyttäreilles nimeks Sini Tonikki".*

Heikki tunnetaan myös Förin toisena



Ennen illallista Dipolin baari täyttyi juhlijoista.



Endominesin toimitusjohtaja Markus Ekberg ja puolisonsa Enni saapumassa iltajuhlaan.

kansimiehenä. Föri on jokilautta, joka ajaa Aurajoen halki "Åbosta Turkuun ja takas". Sille reissulle tämä verbaalasti lahjakas lautturit otti yleisönsä mukaan. Mies oli todella hauska. Niin hauska, että tamperelaisetkin nauroivat hänelle muustakin syystä kuin että hän on Turust.

**Harri Natunen** toi tervetulo-sanoissaan esille tyytyväisyytensä siihen, että yhdistys on monia muutoksia kokeneessa yhteiskunnassa 70 vuoden ajan pystynyt säilyttämään asemansa alan ihmisten tärkeänä tapaamisfoorumina. "Perustamisvuonna yhdistyksellä oli 107 jäsentä. Tä-



Dipolin iltajuhlaan saappuja: 1) Tom ja Birgitta Niemi 2) Marika ja Karri Osara, 3) valitettavasti tunnistamattomia henkilöitä 4) Antti ja Ritva Virtasen seurassa Katja Bergbacka (vasemmalla).





Vasemmalta: Bertel Karlstedt, Tiina Peltonen, Harri Natunen, Ery Rosendahl ja Petri Peltonen.



Vasemmalta: Anders Mattsson, Bo-Erik Pers, Susanne Ljunggren ja Jarkko Kaplin.

nään meitä on 2500”.

Illan isäntänä Nordkalkin toimitusjohtaja **Bertel Karlstedt** oli ilahtunut siitä, että kolme vuorimiessukupolvea juhli yhdessä yhdistyksen 70-vuotistaivalta. Toisena tärkeänä aiheena hänellä oli alan pohjoismainen yhteistyö. ”Siihen on satsattava yhä enemmän”.

Svenska Bergsmannaföreningens **Gunnar Ljunggren** var inne på samma linje. Då han för sina finska kolleger redogjorde för sina kontakter till Finland visste han hur slipstenen skulle dras. ”Jag har i tiden jobbat med Hackman



Heli Kaplin ja Gunnar Ljunggren

Catrine Mattsson ja Anders Ullberg

och har jagat älg i Sorsakoski”. Han visade sig även behärska den kulturhistoriska delen av samröret mellan länderna. Tillsammans med sin hustru **Susanne** framförde han biskop **Franzéns** visa. Frans Michael Franzén 1772-1847 var född i Uleåborg och student och magister från Åbo. Slog tidigt igenom som skald. Flyttade till Sverige 1811 för att bli kyrkoherde i Kumla. Senare blev han biskop i Härnösand.

Efter paret Ljunggrens gåva i toner framförde **Bo-Erik Pers** kort Jernkontorets gratulationer och lyckönskningar.

Tampereen **Tuomo Tiainen** toi jatkoa sävellahjalle esit-



tämällä 70-vuotiaalle kirjoittamansa ylistyslaulun.

Killan rap-esityksen jälkeen palattiin laulun maailmaan. Hyväsointuinen ja taitava ”**Kvartetten Lök**” esitti Nordkalkin puolesta säveltämänsä kappaleen ”*Vuorimieshullu*”, (kts. s. 6). Kvartetti on syntynyt spinn-offina **Brahe Djäkna**rista.

Mukavan illan päätteeksi turkulainen **E-bändi** kutsui tanssiin. ▀





# Vuorimiesyhdistys ry 70 vuotta 22.3.2013

*Sanat Tuomo Tiainen*

Jos katsot kvartaaleita, niissä kyllä sanotaan:  
on VMY jo vanha eikä kelpo ollenkaan.  
Vaan into vuorityöhön saa meidät elämään  
ja Lapin kaivoskevät lisää virtaa ennestään!

On seitsemänkymmentä vuotta  
jo ylväs VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty.

Ei pelkät puheet riitä milloin rahaa tarvitaan,  
me vaikka kiven sisältäkin tuolta lohkotaan.  
Kun vuorimies käy työhön, niin kaikki onnistuu  
ja valtionkin kassan pohja viimein pullistuu.

On seitsemänkymmentä vuotta  
jo uuras VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty.

Ois ilman vuorimiehiä nyt maamme tosiaan  
niin kullaan suhteen köyhä kuin on rotta kolossaan.  
Ja muutkin malmivarat saisi maata kätköissään,  
ei niistä silloin kansantalous hyötöis patkääkään.

On seitsemänkymmentä vuotta  
jo kelpo VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty.

Myös globaalisti meidän vuorimiehet tunnetaan,  
työn jäljet koko maailmassa kiittäin huomataan.  
Nuo prosessit ja laitteet ja huipputekniikka  
ne metalleja malmeista erottaa vauhdilla.

On seitsemänkymmentä vuotta  
taitava VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty.

Ja lehden tosi upean myös meille toimittaa,  
niin että firmat, tutkijatkin sanan sijaa saa.  
Se suomenkielisenä on alan ainoa  
ja siksi lehden jutuissa on paljon painoa.

On seitsemänkymmentä vuotta  
viestivä VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty.

Kun VMY nyt dekadeita täyttää seitsemän,  
me sille niitä toivotamme tuplat enemmän!  
Kun VMY voi hyvin, myös Suomi vaurastuu  
ja malmit metalleiksi, tuotteiksikin jalostuu.

On seitsemänkymmentä vuotta  
jo meidän VMY.  
Ne vuodet ei menneet oo suotta,  
kun Suomi taas näin selviyty. ▴



*Tuomo Tiaisen yllätysveto.*



*Markku Heikkilä piti juhlatunnelmaa yllä.*



*Susanne ja Gunnar Ljunggren esittivät dueton.*



*Killan tervehdyksen tulkitseminen puheenjohtaja Ted Nuorivaara. Vieressä Jenni Kivi.*



*Bo-Erik Pers esitti Jernkontoretin tervehdyksen juhlivalle yhdistykselle.*



*GTK:n pääjohtaja Elias Ekdahlin pöytäseurue.*







Alkukoktailit aukaisivat perjantain illallisesta uupuneita silmiä. Etualalla Anders Mollis-Mellberg ja Jarmo Tontteri.

## Se Vielä Viihtyisämpi Lounas

... nautiskeltiin ja juhlittiin lähes samoin pöytäseuruein kuin monena aikaisempanakin vuonna Crowne Plazan Kuninkaallisessa huomassa Royal-ravintolassa.

by Pekka Purra



Ilpo Kaislaniemi ja Pekka Tuokkola pohdiskelivat syntyjä syviä. Alla: Pertti Voutilaisella oli asiaa Mauri Palmulle. Herrasväet, Pöyliö, Halkola, Tunturi ja Lindroos seurasi kiinnostuneina.



Alla: Ossi Virolainen etsi neuvoa antavia puhelimitse, Mäkiset ja Bertiniit kyselivät toisiltaan.



Viihdyttäjänä tänä vuonna vuorossa Humpsvakar Sipilä Swing Bandin perinteisesti huolehtiessa tanssimusiikista.

Tanssilattialla pyörähtelivät mm. herrat Virolainen, Vaajoensuu, Jähi, Hakkarainen ja Tunturi. Irmeli Korpi-Anttila kurkistelee alinna.





# The bottom line is LINATEX® lasts longer

**LINATEX®**  
Rubber Products

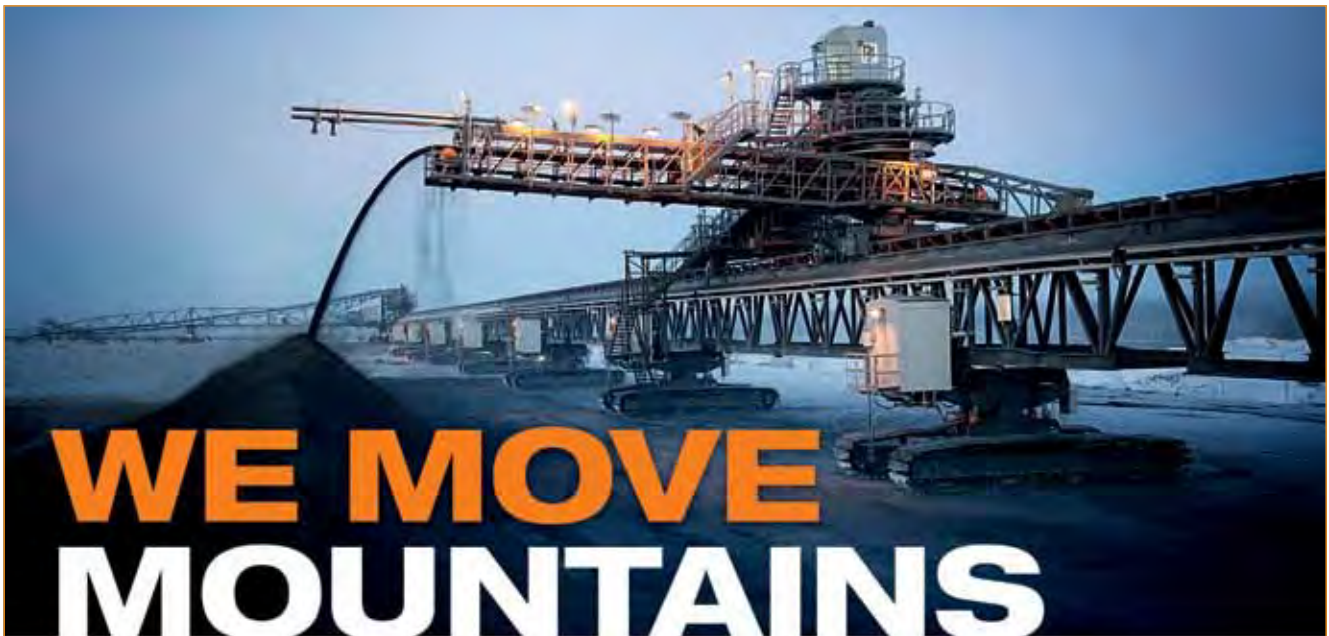
At Linatex we make sure that every one of our products will out perform and outlast the rest. So, when you invest in Linatex rubber, you are investing in your future.

[www.weirminerals.com](http://www.weirminerals.com)

Excellent  
Minerals  
Solutions

**WEIR**  
MINERALS

Expertise where it counts.™



# WE MOVE MOUNTAINS

PAKKOLA CONVEYORS OY  
[www.paakkola.com](http://www.paakkola.com)

  
PAKKOLA



# FRAMTIDENS GRUV & MINERAL

FRAMTIDENS  
GRUV & MINERAL 2013



## Georange yhdistää Ruotsin kaivosalan

Georange on aatteellinen yhdistys, jonka toiminnan lähtökohtana on Ruotsin malmi- ja mineraalivarat. Yhdistyksen päällimmäisenä tehtävänä on edistää ja laajentaa alan julkisuuskuvaa maan yhteiskunta- ja elinkeinopoliittisessa keskustelussa ja kehityksessä. Yhdistys haluaa tällä tavoin luoda uusille ja jo toiminnassa oleville yrityksille kasvumahdollisuuksia.

Yhdistyksellä on viitisenkymmentä jäsentä, jotka yhdessä edustavat kattavasti koko alan toimintaa; viranomaisia, teollisuutta ja yliopistomaailmaa.

Seminaarissa yhdistyksen puheenjohtaja **Lennart Gustafsson** nosti Georangen yhdeksi päätehtäväksi olla mukana turvaamassa, että kaivosteollisuudelle ja malminetsinnälle löytyy kansainvälisiä kokoontumispaikkoja. ▀

# Yhdessä tulevaisuuteen

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

Kaivosteollisuuden merkitys pohjoismaiden taloudelle nyt ja tulevaisuudessa oli kantavana teemana Framtidens Gruv & Mineral -seminaarissa Tukholmassa tammikuun viimeisellä viikolla. Kahden päivän aikana valettiin 26 puhujan ja lähes 400 osanottajan voimin lujaa uskoa siihen, että Pohjoismaat vankistavat entisestään johtoasemaansa kaivostoiminnan kehittäjänä Euroopassa. Mistään oman hännän heiluttamisesta ei ollut kyse. Lähes puolet osanottajista edusti tahoja, joita ei aivan heti yhdistetä kaivos- tai mineraalitoimintaan.

Järjestäjät, **Georange** ja **Nordic Publishing**, olivat onnistuneet rakentamaan ohjelman, jossa kaivosteollisuus nähtiin keskeisenä osana pohjoismaista yhteiskuntaa. Sekä esitelmöitsijöiden että yleisön joukossa oli useita Ruotsin yhteiskuntavaikuttajien eturiviin kuuluvia henkilöitä. Valtiovallalla oli vahva edustus sekä poliittisten päättäjien että virkamiesten toimesta.

Seminaariin osallistui ministerin lisäksi mm. kymmenkunta kansanedustajaa. Valtakunnan tasolla virkamiehet edustivat sellaisia tahoja kuin *Regeringskansliet*, *Näringsdepartementet*, *Landsbygdsdepartementet*, *Trafikverket* ja *Naturvårdsverket*. Alueatasolla Norrbotten-, Västerbotten- ja Västmanlands-läänien lääninhallituksilla oli yhteensä toistakymmentä edustajaa paikalla. Kuntalistakin oli pitkä: Boden, Gällivare, Kiruna, Ludvika, Luleå, Lycksele, Pajala, Skellefteå, Storuman, Örnköldsvik. Listaani voi vielä lisätä kaksi norjalaista kuntaa Fauske ja Narvik.

### *Mingel&Middag*

Kokoontuttiin ruotsalaisessa miljöössä ruotsalaisten järjestämään seminaariin ja kokoontumistilakin täytti ruotsalaiset standardit. Siksi hämmästytti, että vaikka suomalaisia ei ollut paikalla kuin vajaa kymmenen ja norjalaisia hitusen enemmän, seminaarissa liputettiin erittäin voimakkaasti pohjoismaisen yhteistyön puolesta kumpanakin päivänä. Tosin yli rajojen ulottuva kaivosbuumi ja yhteistyö saivat jotkut puhujat sujuvasti adoptoimaan naapurimaat Svea-perheeseen. Suomen puhemiehenä toiminut **Tom Niemi** sai kuitenkin keskustelun takaisin kartalle huomauttamalla Fennoskandian olevan Ruotsin, Norjan ja Suomen yhteinen kehitysresurssi.

Yhteistyökeskustelu käytiin laajalta pohjalta. Geologisten tutkimuskeskusten tietojen vaihto, rata- ja maantieyhteydet eri ilmasuuntiin, Pohjoismaiden ministerineuvoston NordMin-projekti ja yliopistojen yhteiset koulutusohjelmat saivat kaikki huomiota osakseen.

Kuten alan tapoihin kuuluu, kokoussalin laidoilla kaksikymmentä näytteilleasettajaa esitteli seminaarin osanottajille toimintaansa ja tavoitteitaan. Suomen kieltäkin kuultiin, ainakin Nordkalkin ja Ruokin ständeillä.

Nopeimmin ilmoittautuneet olivat aloittaneet seminaarinsa kaivoskäynnillä. Atlas Copcon testikaivos jossain Tukholman alla oli haluttu tutustumiskohde.

Me vuorostamme aloitimme seminaarin komeissa sisätiloissa. **Grand Hotel'in talvipuutarhassa** on 1900-luvun alusta lähtien kohdattu ja kokoonnuttu hyvin monenlaisissa merkeissä.

Seminaarin pääisäntä, Georangen puheenjohtaja **Lennart Gustafsson**



Julisti heti alkuun, että tilaisuuden ja Georangen yhtenä päätarkoituksena on saada ihmiset tutustumaan toisiinsa. Näin ollen illan luentoja seurattiin valmiiksi katettujen pöytien äärestä. Jokaisen piti valita oma pöytänsä ja istumapaikkansa. Ainakin meidän kohdallamme tämä deittipalvelu toimi erinomaisesti.

Illan aikana pöytänaapurimme, norjalaisen Multiconsultin projektipäällikkö **Geir Åslie** vei meidät mielenkiintoiselle virtuaaliretkelle vuonojen maahan (s. 54).

**Annie Lööf**, kiistelty elinkeinoministeri, avasi pelin kehumalla Ruotsin kaivannaisteollisuuden ripeää kasvua (23 % vuonna 2011) kiinnittäen erityishuomiota siihen, että kasvua on syntynyt juuri niillä paikkakunnilla, joilla sitä on tarvittu.

Hän totesi kaivosteollisuuden valanneen yhä enemmän tilaa julkisessa

Annie Lööf



Ensimmäisen päivän keskustelua juonsivat LTU:n professori **Lena Abrahamsson** ja Ruotsin radion tuottaja **Tobias Svanelid**.

Keskustelijoina LKAB:n **Per-Erik Lindvall**, Zinkgruvanin **Bengt Sundelin**, Bolidenin **Lennart Evrell** ja Northlandin **Jonas Lundström**.



keskustelussa ja ilmoitti, ettei hän jaa mielipiteitä, joiden mukaan ulkomalainen pääoma on pahasta. Lööf sanoi, ettei hän ymmärrä vasemmiston halua nostaa kaivosvero 10 prosenttiin, eli 50-kertaiseksi nykyiseen verrattuna, ilman mitään seurannaisvaikutusten arviointia.

Hän nosti myös esille valtiovallan kaivannaisteollisuuden hyväksi luettavia toimenpiteitä ja antoi ymmärtää, että pian valmistuva hallituksen mineraalistrategia tuo kaivosteollisuudelle paljon hyvää mukanaan.

Alan ymmärtäjäksi ja ystäväksi hän julistautui moittimalla kaivoslupien liian pitkiä käsittelyaikoja.

**Mattia Pellegrini**, EU-komission F-3 -yksikön (Raw Materials, Metals,



Mattia Pellegrini

Minerals and Forestbased Industries) päällikkö, kertoi komission raaka-ainestrategian kehittämistyöstä ja teki selkoa EIP- (European Innovatoin Partnership) ohjelman toimintatavoista ja tavoitteista. Suomea ja Ruotsia hän kehui aktiivisiksi kaivosmaiksi.





VINNOVA on Ruotsin Tekes. Valtion innovaatioviranomaisena VINNOVA investoi vuosittain noin 2 miljardia kruunua T&K-toimintaan. VINNOVAssa on valmistumassa laaja eri alojen toiminta-edellytyksiä koskeva analyysipaketti. Järjestön Tuotanto- ja materiaaliyksikön päällikkö, TkT **Margareta Groth** antoi seminaarille joitakin ennakkotietoja osasta, joka käsittelee kaivoksia ja mineraaleja.

Mielenkiintoa herätti alan työllistämisaikutusta eri lääneissä kuvaava kalvo. Västerbottenin 16–64 vuoden ikäisestä väestöstä 3,38 % työskentelee kaivos- ja mineraaliteollisuuden palveluksessa. Norrbottenissa vastaava osuus on 2,80 % ja Örebron läänissä 1,76 %. Yli yhden prosentin osuuteen yltävät näiden lisäksi Gotland 1,09 % ja Kronobergs län 1,08 %.

### *Kaivosyhdyskuntien kehittäminen*

Illan paneelikeskusteluun osallistuivat Bolidenin toimitusjohtaja **Lennart Evrell**, LKAB:n kehitysjohtaja **Per-Erik Lindvall**, Zinkgruvan Miningin toimitusjohtaja **Bengt Sundelin** ja Northland Resourcesin apulaisjohtaja **Jonas Lundström**.

Paneelissa puhuttiin enemmän kaivosyhdyskunnista kuin kaivoksista. Kaivoskaupungit varsinkin nuorten asumis- ja kasvuympäristönä nousivat keskeiseksi aiheeksi. Lisävauhtia keskustelulle antoi nuori Filipstadin Bergsskolan'in naisopiskelija kysymällä Per-Erik Lindvallilta miksi hänen pitäisi muuttaa takaisin synnyinseuduileen MalMBERGETIIN.

Todettiin yhteisesti, etteivät houkutteleva työtehtävä ja high tech riitä. Ympäröivä yhteiskunta on myös päivitettävä nykypäivään. Silloin koko perheen tarpeet on huomioitava. Mahdollisuudet koulutukseen, vapaa-ajan harrastuksiin ja monipuoliseen sosiaaliseen elämään ovat avainasemassa. Tällaisen olotilan saavuttaminen edellyttää avointa yhteistyötä kunnan ja asukkaiden kanssa. Pienillä paikkakunnilla kaikki perustuu keskinäiseen luottamukseen.

### *Ympäristöasiat kunniaan*

Toisen päivän aamulla, melkein kukonlaulun aikaan (08.00), moni asia oli toisin. Mutta ei suinkaan kaikki, poissa olivat Västerbottenin herkut ja hyvät juomat ja salikin oli saatettu uuteen uskoon. Jäljellä oli silti edellispäivän välitön yhdessäolon tunne. Sen luomisessa Lennart Gustafssonilla oli oma roolinsa. Hän muisti jokaisen tauon alla ho-

kea, että vanhojen tuttujen tapaaminen on turvallista, mutta uusien jännittää. Sanoma meni hyvin perille.

Sanomansa perillemenoä toivoi varmasti myös **Maria Ågren**, Naturvårdsverketin pääjohtaja, kehottaessaan alaa ottamaan ympäristökysymykset tosissaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Siten välttyy yllätyksiltä ja ylimääräisiltä kustannuksilta. Hän puhui lämpimästi kierrätyksen ja resurssitehokkuuden puolesta. Esimerkkinä hän mainitsi kuinka alumiinin valmistaminen neitseellisestä materiaalista vaatii kaksikymmentä kertaa enemmän energiaa kuin sen valmistaminen romusta.

Hän kertoi, että ainoastaan kaksi kuudestatoista Naturvårdsverketin asettamasta tavoitteesta on saavutettu määräajan puitteissa. Syyt epäonnistumiseen ovat hänen mukaansa siinä, että on käytetty ainoastaan osaa tarjolla olevista työkaluista, kulutustottumukset ovat muuttuneet ja sen lisäksi on esiintynyt puutteita osaamisessa ja tiedottamisessa.

Hänen mielestään kaivokset on nähtävä resurssina sillä edellytyksellä, ettei suljeta silmiä niiden ympäristövaikutuksilta.

### *Vauhti päällä pohjoisessa*

Pohjois-Ruotsissa asuu noin puoli miljoonaa ihmistä. Norrbotten käsittää 23 % Ruotsin pinta-alasta ja Västerbotten on Tanskan kokoinen.

”Läänit ovat yhdessä kehittäneet oman alueellisen mineraalistrategiansa palvelemaan koko arvoketjua aina malminetsinnästä viranomaistoimintaan ja yhteiskuntarakentamiseen”, kertoi Norrbottenin maaherra **Sven-Erik Österberg**.

Österberg otti virkansa vastaan viime vuoden lokakuussa ja yhtenä hänen ensimmäisistä virkatehtävistään oli laukaista alkupanos Northlandin Kaunisvaaran kaivoksella.

”Tuntui aika mahtavalta räjäyttää kerralla 157 tonnia räjähteitä”, maaherra tunnusti seminaariyleisölle. Hän kertoi omakohtaisesti todenneensa kuinka positiivinen vaikutus kaivoksen tulolla on ollut Pajalan kunnalle. ”Vierailin kansanedustajana Pajalassa vuonna 2006 ja silloin tunnelma oli melko apea. Tänään koko yhteiskunta on lähtenyt nousuun. Töitä on syntynyt muillakin aloilla, koko yhteiskunta kehittyi”.

Barentsin alueneuvoston puheenjohtajana hän totesi tämän yhteistyön tuovan alueelle uusia kasvumahdollisuuksia samalla kun perinteisistä elinkeinoista on pidettävä huolta.

”Pohjois-Ruotsissa ei sataan vuoteen ole nähty sellaista kehitystä kuin tänään. Meidän on navigoitava niin, että kaikki toimijat pysyvät tyytyväisinä”.

Hänellä oli selvä käsitys siitä missä päin kasvua voi odottaa: ”Kasvua syntyy sellaisilla paikkakunnilla, joilla naiset haluavat asua”.

*Eturivissä (lähinnä kameraa) Naturvårdsverketin pääjohtaja Maria Ågren. Hänen vieressään Lennart Gustafsson.*





Ruukin voimakolmikko. Vasemalla Thomas Hörnfeldt (erikoisteräsalan johtaja), Johanna Parikka Altenstedt (Ruukki Skandinavian viestintäpäälikkö) ja Johan Magnusson (johtaja, Metals, Ruukki Ruotsi). Johanna on huttikuussa siirtynyt konsultiksi.

### Alan edelläkävijöitä

**Bo-Göran Johansson**, Atlas Copco Mining and Rock Excavation Technique Ruotsin yksikön toimitusjohtaja antoi mielenkiintoisen kuvan siitä, miten louhintaa voidaan kehittää maan päällä ja maan alla. Avainsanoja ovat kauko-ohjaus ja automaatio.

Hän totesi pohjoismaisten laitteiden ja työskentelymenetelmien kehittämisen edustavan maailman kärkeä ja painotti, että johtoasema on säilytettävä. Atlas Copcon toiminnasta suurin osa tapahtuu maailmalla. Atlas Copco onkin, vahvistaakseen Ruotsissa tapahtuvaa kehitystoimintaansa, siirtänyt 6-7 eri toimintayksikköä takaisin Ruotsiin Örebron alueelle.



Bo-Göran Johansson, Atlas Copco Mining and Rock Excavation Technique Ruotsin yksikön toimitusjohtaja.

Kaj Lax, SGU:n (Sveriges geologiska undersökning) mineraaliresurssiosaston päällikkö.



”Kun me otamme uuden menetelmän käyttöön täällä Pohjolassa, se rantautuu Saksaan noin viidessä vuodessa. Sen matka Etelä-Eurooppaan ja Afrikkaan saattaa kestää jopa viisitoista vuotta. Toimimme alan edelläkävijänä ja etumatka takaa meille tulevaisuutta”.

### Ei pelkästään hehkutusta

Ensimmäiset tiedot Northlandin rahoitusvaikeuksista tulivat julkisuuteen aivan seminaarin alla ja yllättivät melkoisesti. Northlandia kun on pidetty malliesimerkkinä siitä, miten kaivoksen

kuuluu suhtautua ympäristöönsä. Yhtiön viestinnästä vastaavan apulaisjohtaja **Jonas Lundströmin** kertomus siitä, miten tietovuoto hetkessä romahdutti yrityksen osakekurssin, toimi vähemmän miellyttävänä muistutuksena kaivosmaailman karusta todellisuudesta.

Ruukin erikoisteräsalan johtaja **Thomas Hörnfeldtin** kuvaus siitä, miten Ruukki on energiatehokkaiden erikoisterästen avulla lähtenyt kasvusteollisuutta valloittamaan, palautti tunnelman saliin. Hän lähti liikkeelle kuorma-autoteollisuuden painonvartijoista, jotka erikoislujia teräksiä käyttämällä ovat pystyneet kasvattamaan autonsa hyötykuormaa. Siitä päästiin palkittuun saksalaiseen Raex-teräksistä valmistettuun konttiin. Tästä ei ollut pitkä matka raideliikenteeseen. Kiruna Wagon on kehittänyt uuden malmivauunun, jossa käytetään Ruukin Optim 700-terästä. Sopimuksen mukaan Ruukki toimittaa alkajaisiksi levyä 70 vaunun rakentamiseen. Vaunut tullaan käyttämään malmikuljetuksiin Pajalasta Narvikiin. Esimerkkinä erikoisterästen mahdollisuuksista hän esitti myös Maakasim valmistaman kauhan, jonka vetoisuus on 2.5 kertaa suurempi verrattuna rakenneteräksistä valmistettuun.

Pohjanmaalta lähtöisin oleva Åbo Akademin kasvatti **Kaj Lax** väitteli tohtoriksi Luulajassa ja toimii tänään SGU:n (Ruotsin GTK) mineraaliresurssiosaston päällikkönä. Hän on ollut mukana valmistelemassa Ruotsin mineraalistrategiaa, mutta pysyi puheenvuorossaan oman talonsa edesottamuksissa. Hän nosti erityisesti esille ns. Barents-projektin merkityksen pohjoisessa tapahtuvalle malminetsinnälle. Sen puitteissa SGU aloittaa mittavan kartoitusohjelman, jossa moderneja tutkimusmenetelmiä käyttäen poistetaan jäljellä olevat valkoiset läikät





*Nordkalkin vahva edustus: Håkan Pihl (vas.), Anders Mattsson, Eva Feldt, Mikael Furu ja Tarmo Tuominen.*



*Bergsmannen-lehden uusi päätoimittaja Mats Jansson (vas.) ja ilmoituspäällikkö Rasmus Ohlin.*

Norrbotenin ja Västerbotenin geologisesta kartasta.

Tyrénsin **Ulf Hedlund** toi omat ulottuvuutensa keskusteluun. Sci-fiä hipovassa esityksessään hän esitti, miten esimerkiksi peliteollisuuden uusimmat saavutukset voidaan hyödyntää tulevaisuuden mallintamisessa. Hän povasi laserskannauksen olevan pistämätön apuväline tulevaisuuden kaivoksessa. LKAB:lle ja Gällivare'n kunnalle hän antoi varauksettoman tunnustuksen myöntämisestä suhtautumisesta uuden teknologian soveltamiseen yhteiskunta-suunnittelussa. Kaivosteollisuuden 3-D-ajattelu keräsi niin ikään kehuja.

Luulajan ja Luulajan teknillisen yliopiston keskeistä roolia pohjoisen yhteistyössä oli hehkutettu monessa puheenvuorossa, joten professori **Pär Weihedille** oli latu auki lähtiessään kertomaan Pohjoismaiden ministerineuvoston kahdesta panostuksesta: NordMin ja Nordisk Masters -koulutus. NordMinissa Tanska on mukana lähinnä Grönlannin mineraalirikkkauksien valtuuttamana. Malmittomaksi todetun Islannin kohdalla hän löysi yllättävän argumentin yhteistyöhön osallistumiseen. Putkissa, joista islantilaiset saavat lämmintä käyttövedettä kuumista lähteistään, on kerrostumissa löydetty jopa 800 ppm:n kylläisyysaivoja.

Nordisk Masters -ohjelmassa Luu-

lajan teknillinen yliopisto toimii koordinoijana. Mukana yhteistyössä ovat Luulajan lisäksi, Oulun yliopisto, Tromssan yliopisto, DTU Artek (Tanska ja Grönlanti), NTNU (Norja) ja Mineskolen (Grönlanti).

Elinkeinohallituksen tehtävänä on koordinoita kaivostoiminnan kasvuun liittyviä toimenpiteitä. Ylijohtaja **Christina Lugnet** ryhmitteli tehtävät seuraavasti: työvoiman turvaaminen/T&K, asunnot, infra, lupakysymykset, paikallinen yhdyskunta, muut asiat.

Hän esitteli mielenkiintoisen, kaivosyrityksille suunnatun, yritysten vv. 2013–2022 työvoimatarvetta koskevan kyselyn tulokset.

Sen mukaan tarvitaan: 382 geologia, 1143 vuorityöntekijää, 487 korkeakouluinsinööriä, 373 mekaanikkoa, 478 prosessioperaattoria, 38 ydinkairaajaa sekä 1758 henkilöä muihin tehtäviin. Yhteensä 4985 henkilöä, joiden työllistävän vaikutuksen per henkilö laskeaan olevan 3 työtilaisuutta.

Zinkgruvan, Åkersundin lähellä Vätternin rannalla, on ollut tuotannossa vuodesta 1857 lähtien.

Zinkgruvanin toimitusjohtaja **Bengt Sundelin** osoittautui reippaaksi ja humoristiseksi puhujaksi. Hän otti kaiken irti siitä, että kaivos oli pohjoismaiden suurin sinkin ja lyijyntuottaja vuonna

2012 tietoisena siitä, että hänen edellinen työnantajansa Boliden Garpenbergin kaivos menee ohi tänä vuonna. Hänen listansa kaivoksen tavoitteista vuonna 2013 kuvaa hyvin yhtiön ajattelumaailmaa:

- Ympäristövaatimusten täyttäminen ja mieluiten ylittäminen,
- Ei yhtään työtaturmaa,
- Organisaatio uuteen uskoon,
- Koulutus ja henkilökohtainen kehitys,
- Vaikeiden järjestelmien täydellinen omaksuminen,
- Tuotanto- ja kustannustavoitteiden saavuttaminen,
- Vauhti lupa-anomuksiin,
- Tiedonkulun kasvattaminen ja parantaminen,
- Parempi yhteistyö viranomaisten ja läheisyydessä asuvien kanssa,
- Malmivirta paremmaksi.

LKAB:n **Per-Erik Lindvall** maalasi valoisan tulevaisuuden LKAB:n pellettituotannolle. Kiina muodostaa jatkosakin maailman suurimmat markkinat rautamalmille. Euroopassa hidas kasvu jatkuu, mutta Pohjois-Amerikassa koksin korvaaminen luonnonkaasulla ympäristösyistä on lisännyt DR-pellettien kysyntää. Lähi-itä halpoine kaasuneen on jo entuudestaan tärkeä markkina-alue DR-pelleteille. Hyvältä näyttää.

Suomessa **Anders Ferbe**, IF Metallin puheenjohtaja, olisi puheensa puolesta kilpaillut paikasta Eteläranta 10:ssä. Hän näkee kaivosteollisuuden yhteiskunnan tärkeänä alana ja uskoo sen tulevaisuuteen: "Kaivosteollisuuden ja koko teollis-



*Ab Marsuppium Oy:n toimitusjohtaja, GTK:n johtokunnan puheenjohtaja, **Tom Niemi** oli kutsuttu seminaariin kertomaan miten Suomessa on valtion eri organisaatioiden toimesta otettu selvä etunoja kaivannaissektorin tukemisessa koulutuksen, tutkimuksen, infrastruktuuri-investointien ja riskipääoman saatavuuden suhteen. Suomi määritteli ensimmäisenä maana mineraalistrategiansa vuonna 2010 kun mm. Ruotsi vasta nyt on kehittämässä omaansa. Suomen osallistuminen EIP:n raaka-ainealoitteeseen (vrt. s. 47 Mattia Pellegrini) on myös saanut voimakasta tukea sekä ministeriöiltä että poliitikoilta nimittämällä asiantunteva edustus eri työryhmiin. Harvemmin Ruotsi hakee toimintamalleja Suomesta, joka nyt näyttää olevan uusi trendi ainakin kaivannaissektorilla.*

suuden pitäisi uskaltaa kertoa suoraan kuinka merkittävä se on koko yhteiskunnalle. Teollinen toiminta kun on yhteiskunnan tärkein tulolähde."

Kolme keskeisintä aluetta, joihin hänen mukaansa pitää keskittyä, ovat: 1. Lupien käsittelyn pitää olla kattava, mutta ajallisesti tehokas, 2. On saatava aikaan laaja ja toimiva infra, 3. Työvoiman saanti, eli kompetenssihuolto, on turvattava – panostajasta insinööriin.

Hän kehotti yrityksiä löytämään ratkaisuja, joiden avulla saavutetaan joustoa sekä työntekijöille että yrityksille.

Hän muistutti myös, että yritysten asia on saada nuoriso kiinnostumaan teollisuudesta, vaikkakin se on elinkeinoista herkin suhdannevaihteluille.

El-Kretsenin toimitusjohtaja **Jan-Olof Eriksson** kertoi miten WEE:n tulo Ruotsiin vuonna 2001 on vaikuttanut kuntien ja tuottajien yhteistyöhön. El-Kretsen on rakentanut sähkötuotteiden kierrätyksen perustuvan liiketoiminnan. Vuonna 2008 säädettiin koko EU:lle yhtenäiset säännöt, joiden mukaan on saatava kasaan 4 kiloa kierrätettyä materiaalia per asukas. Toistaiseksi ainoastaan Ruotsi, Tanska, Norja ja Sveitsi pystyvät tähän. Eriksson toi myös keskusteluun mukaan kierrätyksen pohjautuvan termin "urban mine".

Luulajan teknillisen yliopiston lehtori **Eira Andersson** tarkasteli kaivosteollisuuden kehitystä sukupuolikysymysnäkökulmasta, eikä kenelläkään ollut siihen mitään lisäämistä.

Bolidenia esiteltiin kahden miehen voimin. Puhujajärjestyksestä päätellen Rönnskärin uusi elektroniikkaromun kierrätyslaitos taitaa olla Bolidenin tämän hetken suurin ylpeyden aihe. Ensin Rönnskärin paikallisjohtaja **Roger Sundqvist** kertoi kuinka sulaton uuni ahmii vuodessa 120 000 tonnia kännyköitä huomauttaen tämän tarkoittavan 2 miljoonaa kännykkää vuorokaudessa. Toteamus "Ruotsin pystyisimme pelastamaan neljässä päivässä" upposi kuulijoihin.

Konsernijohtaja **Lennart Ervrell** kuvasi vuorostaan Bolidenin käynnissä olevaa kasvuprosessia: Aitikin tuotanto kaksinkertaistuu, Rönnskärissa elektroniikan kierrätyslaitos avaa uusia mahdollisuuksia, Kankbergin kaivos tuottaa kullaa lisäksi arvokasta telluria, Kokkolassa hopean talteenotossa saadaan 25 tonnia lisää vuodessa ja Garpenbergia laajennetaan. Lisää potentiaalia on. Toimintaa Aitikissa voidaan edelleen laajentaa, ja Laver on uusi

lupaava kupari-kultaesiintymä. Jatkoa seuraa uskoo Lennart Ervrell.

Päivään kuului myös perehtyminen pohjoisen liikenneolosuhteisiin. Narvikin sataman toimitusjohtaja **Rune Arnøy** on tuttu mies varsinkin Pohjois-Ruotsissa. Malmaban kun tuo hyvinvointia Narvikin Ruotsin puolelta.

"Narvik on riippuvainen Kiirunasta ja Kiiruna Narvikista", kiteytti Arnøy.

Narvikin satamasta löytyy edelleen tilaa, mutta rautatien kantokyky alkaa olla koetuksella. Ofofbanen, 42 kilometrin rataosuus Narvikin ja Ruotsin rajan välillä, on tullut pahaksi pullonkaulaksi. Vuonna 1902 rakennetun radan osuus koko Norjan raideverkostosta on yksi prosentti, mutta sen kautta kulkee yli 60 prosenttia rautateiden rahtivolyymista. Sillä kuljetetaan muutakin kuin malmia. Yli puolet Norjan rautateitse tapahtuvista kalakuljetuksista lähtee liikkeelle Narvikista. Vuonna 2011 määrä oli 120 000 tonnia.

Radan viisi kohtaamispaikkaa eivät enää tämän päivän liikennetiheydellä riitä. Kaksoisraiteen rakentaminen on Rune Arnøy:n toivelistan kärjessä.

Banalla pysyttiin seuraavassakin puheenvuorossa. Örnköldsvikin kunnanhallituksen puheenjohtaja **Elvy Söderström** on harras pohjoisen liikenneyhteyksien puolestapuhuja. Hänellä on selkeä käsitys siitä, miten investoinnilla pohjoisen raideliikenteeseen turvataan Pohjois-Ruotsin tulevaisuus ja luodaan hyvinvointia koko maalle. Projekteja riittää: Bottniska Korridorin, Norrbottenbanan, Nya Ostkustbanan.

Elvy Söderströmillä ei ollut paljon ylimääräistä EU:n liikennesuunnittelijoille. "Ensimmäisissä kartoissa ja

suunnitelmissa, jotka sieltä tulivat, Eurooppa päättyi Gävleen. Niistä oli kylmästi poistettu Pohjois-Ruotsi, jossa kuitenkin ovat Ruotsin sydän ja aivot."

### Yhteinen tulevaisuus

Päivien päätteeksi vannottiin pohjoismaisen yhteistyön nimeen. Ruotsin elinkeinoministeriön valtiosihteeri **Håkan Ekengren**, Norjan geologisen tutkimuslaitoksen **Jan Cramer** ja Suomen GTK:n **Tom Niemi** olivat yhtä mieltä siitä, että Fennoskandian kallioperä on kaikille osapuolille arvokas kehityspohja tulevaisuudessakin. Jan Cramer peräti julisti Fennoskandian Euroopan metalliprovinsiksi.

Monella alalla maiden keskinäinen yhteistyö on jo tuottanut konkreettisia tuloksia, mutta sitä voidaan parantaa kaikilla sektoreilla. Keskusteltiin siitä, miten saada Pohjoisen ääni parhaiten kuulumaan Brysselissä ja siitä minkälaisia mahdollisuuksia Barentsin yhteistyö tuo mukaan.

Osa Fennoskandian kilvestä on Venäjän puolella ja kysyttiin onko mahdollista ulottaa alan yhteistyötä yli itärajan. Tässä kysymyksessä panelistien odotukset poikkesivat toisistaan. Siinä missä Cramer ja Ekengren pitivät venäläisten avautumista mahdollisena aika piankin, Tom Niemen mielestä sen varaan ei kannata mitään rakentaa lähitulevaisuudessa. "Paikallisväestön asenteet ja mielipiteet eivät paljoa paina niin kauan kun Moskova pitää Luoteis-Venäjää sotilaallisesti strategisena alueena. Yhteistyön siihen suuntaan voimme kyllä jättää seuraavan sukupolven asiaksi", Tom Niemi totesi. ▲

*P.S. Ruotsi julkaisi mineraalistrategiansa 21.2.2013 ja Norja omansa 15.3. 2013.*



Tom Niemi kertoi seuraavansa Ruotsin tv:n aamu-uutisia. Ehdotus siitä, että Ruotsissa ja Norjassa alettaisiin yhteispohjoismaisessa hengessä vastaavasti seurata Suomen aamu-uutisia kirjoitti panelisteissa iloiset hymyt.



Text **Bo-Eric Forstén**

Det nordiska samarbetet är en av hörnstenarna i den lovande framtid som Gruv&Mineral -seminariet i Stockholm skissade upp. I det nordiska ministerrådets NordMin-program deltar samtliga nordiska länder, men i praktiken är det Sverige, Norge och Finland som är de centrala aktörerna. Skilt för sig och tillsammans sätter de sin tillit till den potential som den Fenno-skandiska skölden har att bjuda på. Ländernas samhällstruktur och ekonomi är i långt stöpta i samma form, vilket ger samarbetet både djup och styrka. Därtill har gruvnäringen traditioner i samtliga tre länder och dess utveckling har i stort följt ett gemensamt mönster.

**Geir Åslie**, Project Manager vid Multiconsult AS, var vår bordsgranne vid middagen och vi bad honom ge sin syn på dagsläget för den norska gruvindustrin. Vi fick oss till del en intressant beskrivning och drog i vårt stilla sinne paralleller till vår egen gruvindustri. Branschens utveckling, status och utmaningar uppvisar stora likheter.

Multiconsult är ett av Norges ledande konsultföretag med inriktning på projekt inom olika sektorer av näringslivet; infrastruktur, industri, energi och miljö.

Geir Åslie har gedigen och mångårig erfarenhet av att planera och genomföra projekt i olika länder och kulturer. En karriär som står högt i kurs även hos oss.

Liksom vår egen lag den norska gruvnäringen mer eller mindre i dvala i många år men nu är det flyt i verksamheten. Det prospekteras flitigt och nedlagda gruvor väcks till liv. I många fall har dock utrustningen varit illa, förfallit eller sålts. Yrkeskunnig personal finns det inte heller längre att tillgå.

”För det mesta gäller det att starta från noll”.

Låter bekant.

Som bäst har Geir siktet inställt på fyra lovande projekt i Norge: *Arctic Golds* koppar- och guldfyndighet i Bidjovagge, *Nussir* som planerar öppna en koppargruva i Kvalsund, *Nordic*

# Nya tider för norsk gruvindustri



Geir Åslie har arbetat med industriprojekt världen över.

*Mining* som vill bryta Rutil (titanoxid) i Engeböfjället samt en utvidgning av *Sydvaranger gruv* i Kirkenes.

Som svar på vår fråga om hur gemene man ser på gruvindustrin konstaterar Geir, att i Norge är den allmänna inställningen till gruvdriften förhållandevis neutral. I storstäderna väcker branschens miljöpåverkan ställvis diskussion medan man på mindre orter även ser gruvornas sysselsättande effekt.

Norge har sina egna flygekorrar. Geir berättar hur en sällsynt uggle förorsakade ett extra brobygge i ett stort vägprojekt. Bron kostade en massa pengar, men synd nog hann ugglan dra vidare innan bron blev färdig.

Gruvnäringen har sina egna utmaningar att tackla. Ofta är det fråga om fyndigheter i norr eller nära kusten. Då kommer laxfisket och renskötseln med i bilden.

”I Norge har de lokala myndigheter en stor talan i tillståndsärenden. Frågor som gäller samnärningarna och utsläpp i laxförande vatten är svåra att hantera. I alla de projekt vi förbereder oss på har man i större eller mindre utsträckning sådana problem att lösa.

Då det gäller statsmaktens agerande ligger Finland ett steg före. Finska regeringens kom ut med sin mineralstrategi hösten 2010. Norge fick sin en dryg

månad efter vår pratstund. Norges närings- och handelsminister Trond Giske presenterade strategin den 15.3.

”Branschens förhoppning är att mineralstrategin skall ge riktlinjer för hur gruvärendena bör skötas. Klarare regler behövs”, var Geirs kommentar i januari.

Geir Åslie förundrar sig över att gruvindustrin bemöts avogt samtidigt som oljeindustrins agerande allmänt accepteras.

”Det är endast i Lofoten-regionen oljeprospekteringen stött på motstånd”.

Ifråga om mineraler har kritik väckts mot att det är främst utländska bolag som är aktiva på fältet.

”Vi har tagit fasta på kritiken och bygger som bäst upp ett nordiskt alternativ tillsammans med Outotec i Skellefteå och WSP i Finland”, berättar Geir.

I hela Norden har gruvboomen lett till en akut brist på yrkeskunnig personal. I Norge är den om möjligt ännu mera skriande än Sverige och Finland.

”Vår arbetslöshet ligger på endast 3 %. Normmännen kan i praktiken välja vad de vill syssla med. Lönerna har skjutit i höjden vilket lett till att våra grannländer fått skjuta till yrkesfolk. Inom industrin växer andelen utländsk arbetskraft. Inom den norska industrin arbetar idag skandinaver sida vid sida med ost- och sydeuropéer. Konkurrensen om kunnig personal är hård”.

I Finland utgår vi automatiskt från att oljelandet Norge har pengar till litet ett och varje, men vi får ett överraskande svar på vår fråga om tillgången på riskvilligt kapital för gruvinvesteringar.

”Än så länge är det ont om sådant kapital. Jag tror dock att normmännen håller på att vakna till. De börjar se malmprospekteringen och gruvorna som intressanta investeringsobjekt. Vi sätter likaså vår tilltro till staten. Staten är aktivt med i oljebusinessen. Varför kunde den inte då engagera sig även inom gruvnäringen. Den modell som tillämpas i fråga om Statoil skulle säkert fungera”, tror Geir Åslie. ▀

# LOOKING FOR NEW INSIGHTS ABOUT URBAN MINING? GO NORTH!

## EXITING FIELD TRIPS

Visit Boliden Rönnskär. The world's premier WEEE-recycling smelter and Swerea Mefos pilot plant.

### Welcome to Future Circular Materials Expo 2013. Business opportunities from urban and residuals mining.



Roger Sundqvist, General Manager Boliden Rönnskär



Cecilia Nord, Environmental Manager Electrolux

An international conference and trade fair. 3 days at Expolaris Skellefteå, Sweden. 10-12 June 2013. Both private sector and municipalities face new challenges and opportunities as waste turns into valuable assets. The conference gives an unequalled insight into the parameters, trends and state-of-the-art solutions within urban mining. The Expo will be an unrivaled event to initiate new business relationships and business opportunities in the urban and residuals mining area.

Some of the confirmed **topspeakers** are Pascal Leroy, Secretary General WEEE Forum. Anders Wijkman, Opinion Leader and Author. Per-Erik Lindvall, Senior Vice President LKAB. Bo Björkman, Professor Luleå University of Technology. Markus A. Reuter, Director – Technology and Product Management at Outotec. Maurits Van Camp, Director Umicore Group Research & Development. Justin Salminen, Senior Scientist, D. Sc. (Tech.) VTT. Helena Castrén, Senior CSR Manager Nokia. Cecilia Nord, Environmental Manager Electrolux. Jonas Brändström, Vinnova. Professor Conrad Luttrupp, KTH, Royal Institute of Technology. Mats Holmgren, CEO Swedish Foundry Industry. Mattia Pellegrini, DG Industri and Enterprise, European Commission (invited).

More info and registration at [www.circularmaterialsexpo.se](http://www.circularmaterialsexpo.se)

## FUTURE CIRCULAR MATERIALS EXPO

10-12 JUNE 2013  
SKELLEFTEÅ SWEDEN

Mediapartners:



Sponsors:



Partners:





# Teollisuusyhteistyö TTY:n Materiaaliopin laitoksella

## – historiaa ja nykypäivää

*Emeritusprofessorit* **Tuomo Tiainen** ja **Pentti Kettunen**,  
TTY Materiaaliopin laitos

Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Materiaaliopin laitos on tunnettu laajasta ja syvällisestä yhteistyöstään teollisuuden kanssa. Yhteistyötä on tehty koko laitoksen historian ajan. Tänä päivänäkin yhteistyö on vilkasta ja tuottaa merkittävän osan laitoksen toiminnan rahoituksesta.



Tuomo Tiainen



Pentti Kettunen

### *Alkutaipaleelle pienin resurssein*

Nykyinen Tampereen teknillinen yliopisto aloitti toimintansa Teknillisen korkeakoulun Tampereen sivukorkeakouluna vuonna 1965. Sivukorkeakoulun konetekniikan osastoon perustettuun metalliteknologian professorin virkaan nimitettiin 1.10.1969 tekniikan tohtori **Pentti Kettunen**, josta tuli samalla sivukorkeakoulun Metalliteknologian laboratorion johtaja. Hän aloitti työnsä 1.11.1969 palattuaan Yhdysvalloista. Tuosta ajankohdasta voidaan katsoa myös laboratorion teollisuusyhteistyön saaneen varsinaisesti alkunsa.

Laboratorion toiminta käynnistyi ensin yhdessä huoneessa Satamakadun varrella sijaitsevassa silloisen sosiaaliviraston talossa. Pian laboratorio sai kuitenkin omat tilat Näsilinnankadun ja Nalkalantorin kulmauksessa sijainneen Tammer-tehtaiden rakennuksen kuudennesta kerroksesta. Myös laitevarustus alkoi kohentua; hankittiin mm. aineenkoetuskone ja scanning-elektronimikroskooppi. Omana työnä rakennettiin perustutkimuksen tarvitsemien erilliskiteiden kasvatuksessa ja lämpökäsittelyissä tarvittavaa uunikalustoa.

Sivukorkeakoulu itsenäistyi vuonna 1972 Tampereen teknilliseksi korkeakouluksi. Uuden korkeakoulun aseuksessa yhdeksi sen tehtäväksi määri-

teltiin tuotekehitys, jota ei ollut muiden korkeakoulujen tai tiedekuntien aseuksissa. Tämä toimi jo tietynlaisena veloitteena yritys yhteistyölle. TKK:n ja sivukorkeakoulun viimeisessä yhteisessä opetusneuvoston kokouksessa metalliteknologian professori muutettiin materiaaliopin professoriksi ja vastaavasti laboratorio muuttui Materiaaliopin laitokseksi.

Vuoden 1973 lopulla osa korkeakoulusta ja sen mukana Materiaaliopin laitos muuttivat kantakaupungista Hervantaan, nykyisen TTY:n kampusalueen ensimmäisenä rakennuksena valmistuneeseen *Konetaloon*. Talosta oli tuolloin tosin vain toinen puoli valmiina. Jo keväällä 1974 pääsi koko korkeakoulu arkkitehtiosastoa lukuunottamatta muuttamaan Konetaloon, johon se silloisessa koossaan vaivattomasti sopikin.

### *Teollisuusyhteistyön toimintatavat muuttuivat*

Vuoteen 1969 saakka teollisuuden kanssa tehty yhteistyö oli suurimmalta osaltaan opintoihin liittyvän diplomityön tekemistä teollisuusyrityksissä. Työ tehtiin yrityksen insinöörien ohjauksessa professorin kanssa sovitun ohjelman mukaisesti. Professori tarkasti ja arvosteli diplomityön kirjallisen esityksen. Professorit saattoivat tapa-

uksesta riippuen toimia asiantuntijoina tai neuvonantajina yrityksille niiden pulmakysymyksissä. Tämän toimintatavan heikkoutena oli yritysten usein puutteellinen tutkimuslaitteisto. Se rajoitti sekä kokeellisen tutkimuksen mahdollisuuksia että opinnäytetöiden tieteellisiä näkökulmia.

Uutta toimintatapaa harjoiteltiin Metalliteknologian laboratoriossa osittain jo sivukorkeakouluajana, mutta varsinaisesti se otettiin käyttöön korkeakoulun itsenäistymisen jälkeen. Siinä yrityksen esittämän ongelman tai tutkimustehtävän ratkaisemisesta laadittiin ehdotus, joka sisälsi tarvittavat tutkimusmenetelmät, tarvittavan tutkimusajan ja kokonaiskustannukset. Mikäli yritys hyväksyi ehdotuksen, tehtiin aiheesta ensin kirjallisuustutkimus, jonka pohjalta tarkennettiin tutkimussuunnitelma, käytettävät tutkimusmenetelmät ja ja työvaiheiden ajoitus. Varsinainen tutkimustyö tehtiin pienmittakaavakokein korkeakoulussa laboratorion laitteistoilla. Mahdollisesti tarvittavat täyden mittakaavan kokeet tehtiin yrityksessä tulosten käytäntöön sovellettavuuden varmistamiseksi. Lopuksi tutkimustyöstä laadittiin yritykselle kirjallinen loppuraportti.

Pienet selvitystehtävät toteutettiin lyhytkestoisina palvelututkimuksina. Laajemmat tutkimustehtävät toteutettiin pitkäkestoisina tutkimusprojek-

teina, joiden tuloksista tutkijalla oli oikeus kirjoittaa itselleen opinnäytetyö (diplomityö, lisensiaatintutkimus tai väitöskirja). Kaikissa tapauksissa tutkija oli TTKK:n Materiaaliopin laitoksen palveluksessa määräaikaisena tutkijana tai tutkimusapulaisena. Tämä toimintatapa on edelleen Materiaaliopin laitoksen yleisenä yhteistyömuotona.

### **Vastatuulta valtionhallinnossa**

Alkuvaiheen ilmapiiri valtionhallinnossa ei ollut yritys yhteistyölle suotuisin mahdollinen. 1970-luvun alkuvuosina trendinä oli poliittisten näkemysten mukaantulo myös korkeakoulumaailmaan. Sen myötä monet tuon ajan opetusministerit eivät välttämättä katsoneet hyvällä silmällä julkisin varoin ylläpidetyn korkeakoululaitoksen yhteistyötä yksityisen teollisuuden kanssa. Toiminnalle asetettiin selviä rajoituksia ja volyymiltaan hyvinkin pienille yhteistyöhankkeille jouduttiin hakemaan lupaa ministeriöstä asti.

Valtiovoimien nihkeäköstä suhtautumisesta huolimatta Materiaaliopin laitos toimi koko ajan korkeakoulun edelläkävijänä teollisuusyhteistyössä. Yhteistyön kautta saadun rahoituksen volyymi kasvoi ja laajimmillaan se kattoi yli 70 % laitoksen kokonaisrahoituksesta. Myös muut TTKK:n laitokset näkivät yritys yhteistyön edut ja ryhtyivät laajentamaan toimintaansa tälle kentälle. Aikaa myöten TTKK nousi teollisuusyhteistyön edelläkävijäksi koko valtakunnassa ja tämän asemansa se on pitänyt näihin päiviin saakka.

### **Julkinen ja kansainvälinen rahoitus mukaan**

Julkisten rahoitusinstrumenttien (mm. Tekes ja Sitra) mukaantulo merkitsi uutta vaihetta yritys yhteistyön vauhdittamiselle valtakunnassa. Näiden instanssien rahoittamissa korkeakoulu- ja yliopistovetoisissa tutkimusprojekteissa teollisuuden rahoitusosuus muodostui pian välttämättömyydeksi. Tämä sai professorit yhä vilkkaammin liikkeelle teollisuuteen ja yritys yhteistyö kiinteeksi entisestään. Aikaisemmin hyljeksitty yhteistyö muuttui vähitellen hyveeksi. Myös tutkimuslaitosten välinen yhteistyö alkoi käynnistyä, kun rahoittajat sitä edellyttivät tukemiltaan hankkeilta.

Kansainvälinen rahoitus tuli mukaan kuvioihin EU:n käynnistämien tutkimusohjelmien myötä. Alkuvaiheen rahoitusmuotona 1970-luvun lopulta alkaen oli mm. COST-yhteistyö, jossa EU tarjosi rahoituksen ohjelman hallin-

noimiselle (käytännössä projektikon-sortion johtoryhmän työskentelylle) ja konsortioon kuuluvat kansalliset tutkimusprojektit rahoitettiin kansallisista lähteistä. Edelleen toimivien COST-hankkeiden rahoittajana Suomessa toimii Tekes, joka taas edellyttää teollisuuden osarahoitusta rahoittamilleen hankkeille. Materiaaliopin laitos oli jälleen yhtenä edelläkävijöistä COST-ohjelmiin osallistumisessa ja oli mukana mm. COST 501 -ohjelmassa sen kaikkina kolmessa kierroksessa sekä COST 502- ja COST 513 -ohjelmissa.

EU:n kokonaan rahoittamissa tutkimusohjelmissa laitos oli mukana niiden alusta alkaen. Projekteja oli mm. jo alkuvaiheen BRITE-EURAM -ohjelmassa. Rahoitusta hankittiin myös Nordisk Industrifondilta. Kaikissa näissä hankkeissa mukana oli myös teollisuusyrityksiä ja niiden osarahoitusta. 1990- ja 2000-luvuilla laitos osallistui Euroopan hiili- ja teräsyhteisön rahoittamiin hankkeisiin, joissa hankkeen käynnistäjänä ja kotimaisen osuu-

den osarahoittajana toimi suomalainen teollisuusyritys.

### **Nyt toimitaan tutkimusohjelmissa**

Kansallisen tekniikan alan tutkimusrahoituksen kanavoituminen laajempiin tutkimusohjelmiin käynnistyi 1980-luvun loppupuolella syntyneiden Tekesin teknologiaohjelmien myötä. Ohjelmiin koottiin saman alan tutkimushankkeita laajemmiksi koordinoituiksi kokonaisuuksiksi. Ne toivat mukanaan tutkimusrahoitukselta kaivattua pitkäjänteisyyttä sekä lisääntyvää yhteistyötä saman alan yritysten ja tutkimuslaitosten välille. Myös tutkimuslaitosten välinen yhteistyö vilkastui teknologiaohjelmien ansiosta.

Tutkimuksen rahoittajatahojen välille syntyi myös yhteistyötä Tekesin ja Suomen Akatemian yhdessä rahoittamien tutkimusohjelmien kautta. Materiaalitekniikan alueella esimerkkinä voidaan mainita uusien materiaalien kehittämiseen tähännyttä Matra-ohjel-

## **Esimerkkejä yhteistyöhistorian alkuvaiheiden tutkimushankkeista, joihin liittyi tutkijan oikeus kirjoittaa itselleen opinnäytetyö:**

### **Diplomityöt:**

- Paksuseinämaisten paineastioiden hitsaus
- Ydinvoimalan suojakuoren jäykisteiden hitsaussaumojen murtumissyiden selvitys ja murtumien torjunta
- Räjähdyshitsauskehitäminen höyrykattilan lämmönvaihdinputkien liittämiseksi putkilevyyn
- Teräskonvertterin suojamuurausten kulumisen mittaus tuotantoa häiritsemättä

### **Lisensiaatintutkimukset:**

- Hyvin paksujen (>1 m) teräsrakenteiden hitsaus
- Plasma spraying and detonation spraying of Fe-based amorphous coatings
- Work hardening of pure, alloyed and fibre-reinforced nickel at elevated temperatures (Nordisk Industrifond)

### **Väitöskirjat:**

- Superconducting thin coatings of Y-Ba-Cu-O by sputtering
- Improvement in availability and applicability of intermetallic-based materials (COST 513 -ohjelma)

### **Suoria palvelututkimusprojekteja:**

- Myötövanhenevat austeniittiset ruostumattomat teräkset
- Amorfisen teräsnauhan valmistus
- Diffuusioesteen kehittäminen Italian energiayhtiö ENELin toimeksiannosta kaasuturbiinin kuumimman vyöhykkeen

siiville (seurausta COST-projekteissa tehdystä työstä)

EU:n COST 501 -projekteissa kehitettiin kaasuturbiinimateriaaleja sisääntulolämpötila-alueelle 1000–1100°C. Materiaaliopin laitoksen tehtävänä oli kehittää ohuilla pinnoitteilla toteutettuja diffuusioestekerroksia kuumimpien vyöhykkeiden turbiinin siiville.

EU:n COST 513 -ohjelmassa kehitettiin metallien väliseen gamma-TiAl -yhdisteeseen pohjautuvia materiaaleja kaasuturbiinin siipisovelluksiin. Materiaaliopin laitoksen tehtävänä oli yhdisteen synteesi mekaanista seostusta ja HIP-tekniikkaa käyttäen.

Kansainvälisissä MHD-projekteissa Materiaaliopin laitoksen osuus oli kehittää hyvin lyhytaikaisia termisiä shokkeja kestävä sähköisesti eristävä pinnoite MHD-generaattorin vesijäähdytteisille kuparielektrodeille. Outokumpu toimitti generaattorissa tarvittavat suprajohdot ja Argonne National Laboratory USA:sta testeissä käytettävän MHD-generaattorin. Testauspaikka oli Neuvostoliiton tiedeakatemia Korkeiden lämpötilojen instituutti IVTAN Moskovassa.

EU:n European Boiling Water Reactor-projektissa kehitettiin Siemensin ja IVTANin yhteistyönä ns. Melt Catcher -turva-allasta, jonka tehtävänä oli koota mahdollisessa ydinreaktoriytimen sulamisessa syntyvät tuotteet turvallisesti ja jäähdyttää ne kiinteään muotoon. Projektin koordinaattorina toimi professori Pentti Kettunen ja sihteerinä DI **Mika Uunonen** TTY:n Materiaaliopin laitokelta. ▀



ma, joka toteutettiin vuosituhaten vaihteen molemmin puolin.

Viimeisin kehitys tutkimusrahoituksen ja teollisuusyritysten sekä tutkimuslaitosten välisessä yhteistyössä ovat strategisen huippuosaamisen keskittymät eli SHOKit. Niihin osallistuvilla teollisuusyrityksillä on merkittävä rooli tutkimusaiheiden sekä hankekoonaisuuksia toteuttavien tutkimuslaitosten valinnassa ja toteuttamisessa. Hankkeiden rahoitus koostuu Tekesin sekä mukana olevien yritysten ja tutkimuslaitosten rahoitusosuuksista.

Materiaaliopin laitoksella on ollut merkittävä rooli sekä teknologiaohjelmien että SHOK-kokonaisuuksien käynnistämisen ja tutkimushankkeiden toteuttamisessa. Tällä hetkellä laitos on mukana useissa Fimecc Oy:n koordinoiman SHOK-keskittymän tutkimushankkeissa, jotka tuovat laitokselle merkittävän osan sen täydentävästä eli valtion perusrahoituksen ulkopuolelta tulevasta tutkimusrahoituksesta. Tällä hetkellä täydentävän rahoituksen osuus laitoksen kokonaisvoimavaroista on luokkaa kaksi kolmasosaa.

### *Teollisuusyhteistyön merkityksen osapuolille*

Teollisuusyritysten ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten välisen yhteistyön hyödyt ovat olleet nähtävissä jo yhteistoiminnan alusta alkaen. Yritykset ovat saaneet käyttöönsä kaipaamiaan tutkimusresursseja toimintaansa ja kehitystyöhönsä liittyvien ongelmien ratkaisemiseen. Vähäisenä ei voi myöskään pitää sitä, että yhteishankkeiden myötä yrityksillä on mahdollisuus tutustua niissä toimiviin tutkimuslaitoksiin sekä tutkijoihin mahdollisia henkilörekrytointeja silmälläpitäen. Tutkimuslaitokset ovat puolestaan saaneet mielenkiintoisia ja vaativia tutkimusaiheita jatko-opintoihin liittyvien opinnäytetöiden teemoiksi sekä kipeästi kaipaamaansa täydentävää rahoitusta toimintaansa. Projekteissa toimiville tutkijoille on vaativan ja kehittävänsä työn lisäksi syntynyt näkemys teollisuusyritysten toimintatavoista sekä henkilökohtaisia kontakteja, jotka toimivat myös rekrytointikanavina jatko-opintojen jälkeiseen työelämään.

Kiinteän yhteistyön riskeistä keskusteltaessa nousee aina silloin tällöin esille yliopistojen tieteellisen perustutkimuksen mahdollinen kuihtuminen voimakkaasti sovelluspainotteisen teollisuustutkimuksen puristuksessa. Tässä yliopistot itse ovat paljon vartijoina. Yhteistyöhankkeita suunniteltaessa

niihin voidaan aina sisällyttää se perustutkimuksellinen osuus, jonka puitteissa kehitetään ongelman ratkaisemisessa tarvittava ymmärrys, tietämys ja osaaminen. Hankkeeseen liittyvä opinnäytetyö voidaan tällöin kirjoittaa nimenomaan sen perustutkimukselliseen osaan tukeutuen. Edellä mainituissa SHOK-keskittymissä on alusta alkaen varauduttu myös tarvittavien perustutkimuksellisten hankkeiden sisällyttämiseen tutkimusohjelmiin.

Alun nihkeän suhtautumisen jälkeen myös valtiolta on muuttanut suhtautumistaan. Alunperin karsastusta yhteistyöstä on tullut toivottu ja jopa edellytetty toimintatapa. Nykyisin yliopistoilla on käytännössä velvoite hankkia tietty määrä täydentävää rahoitusta toimintaansa. Sen saaminen puolestaan edellyttää hyvää yhteis-

työtä yritysmaailman kanssa. Tätä voidaan Suomen kaltaisessa maassa perustellusti pitää tutkimusresurssien hyvänä käyttötapanana.

### *Suomi nousuun*

Osaaminen ja sen oivaltava hyödyntäminen on määritelty Suomen keskeisimmiksi menestystekijöiksi nopeasti muuttuvassa maailmassa. Tähän tarvitaan tieteellisen tutkimuksen synnyttämää ymmärrystä ja sen tehokasta hyväksikäyttöä. Yhdistelmä on parhaiten saavutettavissa yliopistojen ja tutkimuslaitosten sekä teollisuusyritysten välisellä kiinteällä vuorovaikutuksella ja yhteistyöllä. TTY:n Materiaaliopin laitos on toiminut tämän yhteistyön edelläkävijänä ja esimerkkinä koko historiansa ajan. ▴

## Materiaaleissa painolla ja sisäisen rakenteen mittakaavalla on väliä

Kysymykset: **BEF**



**Tuomo Tiainen jäi 1.6.2012 alkaen eläkkeelle Tampereen teknillisen yliopiston materiaali-tekniikan professorin virastaan, mutta jatkaa työtään vapaana taiteilijana eli emerituksena. Peilasimme haastattelussa Tuomon ajatuksia materiaali-tekniikan noususta yhdeksi teknisen kehityksen tukijalaksi.**

**Mitä materiaalitekniikalla ymmärrettiin opiskeluaikanasi ja urasi alkuaikoina 1960- ja 1970-lukujen taitteessa?**

"Varsinkin opiskeluaikanani elettiin vielä metallimateriaalien valtakautta ja niinpä materiaalien opetuskin silloisessa Teknillisen korkeakoulun Tampereen sivukorkeakoulussa keskittyi lähes yksinomaan metalleihin. Kilpajuoksu avaruuteen oli kuitenkin käynnistännyt maailmalla kehityksen, jossa haettiin kiivaasti metalleja kevyempiä ja lujempia materiaaleja. Tuo kehitys johti sittemmin nykyaikaisen materiaalitekniikan syntyyn."

**Mitä se on tänään?**

"Nykypäivän materiaalitekniikka tutkii, kehittää ja käyttää kaikkia materiaalien pääryhmiä: metalleja, polymeerejä, keraameja sekä niiden yhdistelmiä eli komposiitti- ja yhdistelmä-materiaaleja. Materiaaleja ja niiden käyttäytymistä pyritään ymmärtämään yhä pienempien rakenneyksiyiskohtien tasolla aina nanomittakaavaan asti."

**Mikä on materiaalitekniikan rooli tulevaisuuden yhteiskunnassa?**

"Niin kauan kuin ihminen tarvitsee

fyysisiä tuotteita jokapäiväisessä elämässään, tulee materiaalitekniikka säilyttämään keskeisen sijansa kehityksen avaintekijänä. On hyvä muistaa, että juuri materiaalitekniikka on mahdollistanut muun muassa LED-tekniikan kehittymisen, aurinkoenergian suoran muuntamisen sähköenergiaksi sekä tiedontallennusvälineiden koon radikaalin pienenemisen ja niiden kapasiteetin huikean kasvun. Materiaalitekniikka ei kuitenkaan ole itsetarkoituksellista, vaan työkalu muiden tekniikan alojen kehityksen eteenpäin viemiseksi."

### **Olet opettanut tekniikkaa monille ikäpolville. Miten tekniikan kehitys on vaikuttanut opetukseen?**

"Suurin muutos on tapahtunut tiedon saantimahdollisuuksien paranemisessa ja nopeutumisessa. Omaa diplomityötäni varten kirjaston kaukopalvelusta tilaamani parhaat kirjat ja lehtiartikkelit tulivat perille vasta työn ollessa jo lähes painoon menossa. Nyt lähes kaikki maailman tieto on internetin ansiosta hiiren klikkauksen takana. Opetuksen kannalta tämä merkitsee sitä, että meidän on entistä enemmän painotettava tiedon kriittistä arviointia ja sen todellista ymmärtämistä oikeiden ratkaisujen mahdollistamiseksi."

### **Onko opiskelija-aines vuosien varrella muuttunut?**

"Yllättävän vähän. Nykyopiskelijat ovat jossain määrin avoimempia ja itsevarmempia kuin omana opiskeluaikanaani, mutta yliopistoon päätyvät nuoret ovat aina olleet hyvin fiksua väkeä. Kansainvälisten opiskelijoiden määrän lisääntyminen on luonnollisesti tuonut opiskelijakuntaan piirteitä eri kulttuureista."

### **Ovatko opiskelijat kiinnostuneet oikeista asioista?**

"Pääsääntöisesti ovat. Henkilökohdaintaisten opintosuunnitelmien laatiminen on tuonut mukanaan hyvin harkittuja aineyhdistelmiä ja mielestäni kasvattanut opiskelumotivaatiota. Motivaation ylläpitämisessä meillä opettajilla on myös oma vaativa roolimme. Aikaa opiskelijoilla näyttää silti riittävän myös opiskelijaelämälle, niinkuin pitääkin."

### **Mitkä materiaalit ja aiheet kiinnostavat opiskelijoita eniten?**

"Metallimateriaalit pääaineena on edelleen ollut varsin yleinen valinta, mutta myös polymeerimateriaalit ja materiaalitutkimus kiinnostavat, jälkimmäinen varsinkin jatko-opintoja ajattelevia. Biomateriaalitekniikka näyt-

tää kiinnostavan erityisesti naispuolisia opiskelijoita."

### **Mitkä ovat tutkijan kannalta kiinnostavimmat?**

"Tutkijamielellä varustetulle ihmiselle kaikki tutkimusaiheet ovat kiinnostavia. Materiaalitekniikan puolella tällä hetkellä ns. hybridimateriaalit sekä monimateriaalikomponentit ovat voimakkaan tutkimuksen kohteina. Niissä keskeisiä tutkimusalueita ovat eri materiaalien väliset rajapinnat, niihin liittyvät ilmiöt ja käyttäytymisen ymmärtäminen."

### **Vastaako materiaalitekniikan opetus yritysten tarpeita?**

"Matkan varrella saamani palautteen perusteella ovat alan yritykset olleet varsin tyytyväisiä rekrytoimiinsa henkilöihin ja heidän osaamiseensa. Nykyisiin tutkintoihin sisältyvillä opin-  
topistemäärillä emme kuitenkaan voi kouluttaa teollisuuden tarpeisiin täysin valmiita henkilöitä. Voimme vain pyrkiä antamaan heille mahdollisimman hyvät valmiudet uuden oppimiseen ja oivaltavaan soveltamiseen työuran varrella."

### **Miten materiaalien tuntemus on kehittynyt yrityksissä?**

"Materiaaleja käyttävä maailma on perinteisesti ollut varsin konservatiivinen. Tietoisuus materiaaleista ja niiden merkityksestä on kuitenkin selvästi lisääntynyt yrityksissä työurani aikana. Yrityskohtaisia eroja toki on, mutta pääosa yrityksistä tuntee hyvin tuotteissaan käyttämänsä materiaalit ja on myös tietoinen uusien materiaalien ja materiaalitekniikan tarjoamista mahdollisuuksista."

### **Onko materiaalien perustutkimus riittävää?**

"Kaikilla tekniikan aloilla osaaminen perustuu asioiden ymmärtämiseen ja sen voi saavuttaa vain perustutkimuksen kautta. Tässä mielessä tarvetta syvälliselle perustutkimukselle on aina olemassa varsinkin uusia materiaaleja ja niiden ominaisuuksia kehitettäessä. Materiaalien oikean käytön kannalta riittää, että tuntee tärkeimmät lainalaisuudet ja eri materiaalien tavan reagoi-  
da niihin. Materiaalikehityksen kannalta toivoisin, että perustutkimukseen ja varsinkin sen laiteresursseihin voitaisiin panostaa nykyistä enemmän."

### **Minkälaista yliopistojen välistä työnjakoa ja yhteistyötä materiaalitekniikan alalla on?**

"Korkeakoulujen ja yliopistojen vä-

listä työnjakoa materiaalitekniikan alalla kartoitettiin oman urani aikana 1990-luvun alkuvuosina. Jo tuolloin todettiin eri yksiköiden löytäneen varsin hyvin omat vahvuusalueensa ja päällekkäisen työn olevan varsin vähäistä. Käsittääkseni tämä tilanne on edelleen vahvistunut. Parin viime vuoden aikana on ollut käynnissä eri tekniikan alan yliopistoyksiköiden välinen painopistealoja ja työnjakoa koskeva keskustelu, jonka tuloksia ei vielä ole virallisesti julkistettu. Ovensuukyselyjen perusteella ei materiaalitekniikan alalta ole kuitenkaan löydetty liiallisia päällekkäisyyksiä. Yhteistyö on saanut merkittävän vauhdinlisäyksen Tekesin teknologiaohjelmien ja SHOK-ohjelmien myötä ja on mielestäni tällä hetkellä hyvässä mallissa. Samoissa tutkimusprojekteissa toimivat yliopistoyksiköt toteuttavat hyvissä yhteisymmärryksessä omien vahvuusalueidensa mukaisia tehtäviä."

### **Jatkatko työtäsi tutkijana ja jos, niin mihin siinä emerituksena keskityt?**

"Työurani loppuvuosina jouduin siinä määrin runsaisiin hallinnollisiin tehtäviin yliopistossa, että varsinaiseen tutkimustyöhön ei juurikaan jäänyt aikaa opinnäytetöiden ohjausta lukuunottamatta. Olen eläkkeelle jäätyäni luennoinut paria kurssia yliopistossa ja tarvittaessa teen sitä jatkossakin. Vielä meneillään olevat opinnäytetyöt pyrin myös saattamaan valmiiksi. Uusia tutkimushankkeita ei tällä hetkellä ole ajatuksissa, mutta koskaan ei pidä sanoa ei koskaan."

### **Vuorimiespiireissä sinut tunnetaan myös teksti- ja viisunikkarina. Onko albumi odotettavissa?**

"Musiikilliset taitoni eivät riitä viisujen nikkarointiin, mutta sanat ovat aina palvelleet minua notkeasti. Niinpä olen tehnyt uusia tekstejä vanhoihin tuttuihin sävelmiin ja esittänyt niitä sekä vuorimiesten, metallinjalostajien että valimomiesten tilaisuuksissa. Olen kyllä koonnut kyseiset, noin 70 kappaleen sanoitukset yhdeksi kansioksi. Yhden kappaleen siitä olen luovuttanut Metallinjalostajat ry:lle ja toisen TTY:n Materiaaliopin laitokselle täysin käyttöoikeuksin varustettuna. Viisujen julkaiseminen äänitallenteina edellyttäisi siinä määrin mittavaa panostusta tarvittavien lupien hankkimisineen, bändisovituksineen ja -harjoituksineen sekä äänitysstudioineen, etten ole ajatellut siihen itse ryhtyä. Jos jokin muu taho haluaa siihen ryhtyä, olen valmis yhteistyöhön sekä tässä että muissakin asioissa". ▀



# Materiaalitekniikan kehityksen suuntaviivoja

TkT **Veikko Heikkinen**

Juhlinnan kohteena ollut TkT **Peter Sandvik** täytti helmikuun alussa 60 vuotta ja jäi pitkän päivätyön Rautaruukilla tutkimuksen johtotehtävissä tehneenä eläkkeelle maaliskuun alussa. Hänen elämäntyötään valotti **Veikko Heikkinen** juhlaesitelmässään, josta lyhennelmä löytyy seuraavalla aukeamalla. Esitelmänsä aluksi hän korosti, että tietoa on tarjolla enenevässä määrin aiheesta kuin aiheesta. Onnistuaksemme kehitystyössä meidän on aluksi varmistuttava, että asetamme itsellemme oikeita kysymyksiä. Vasta kun olemme selvittäneet, mitkä meidän ongelmamme ovat, voimme lähteä etsimään niihin ratkaisuja ja haastamaan kilpailijoitamme. Visio auttaa – jos se osoittautuu oikeaksi.

Professori **David Porter** tarkasteli esitelmässään lujien terästen kehitysnäkymiä.

"Niiden käyttö tulee edelleen laajenemaan, mutta lujuudessa tulemme tuskin näkemään sellaista kehitysharppausta, jonka olemme saaneet kokea viimeisen parinkymmenen vuoden aikana. Kehityksen painopiste tulee olemaan nykyisten terästen käytettävyyden parantamisessa. Myös tuotantoteknologia vaatii panostuksia, jotta suorakarkaisun käyttöä voidaan laajentaa uusiin tuoteryhmiin ja hajonnat saadaan kuriin", totesi David esityksessään.

Tuotantokustannusten pitämiseksi alhaisina olisi kehitettävä sellaisia teräslajeja, joissa tukeudutaan mahdollisimman halpuihin seosaineisiin. Esimerkkinä hän mainitsi Peter Sandvikin jo yli 30 vuotta sitten Ovakolla kehittämän lujan bainiittis-austeniittisen piiseosteisen teräksen, jossa on noin 20



*Peter Sandvik kertoo kokemuksistaan juhlayleisölle.*

prosenttia jäännösausteniittia. Pii ajaa kaiken hiilen austeniittiin, joka näin stabiloituu. Tuloksena on, oikein lämpökäsiteltynä, karbideista vapaa sitkeä ferriitti ja vielä sitkeämpi austeniitti.

Monien mahdollisuuksien ohella liittyy lujien terästen käyttöön myös esteitä kuten standardeista poikkeava suunnittelu, hitsauksen vaikeutuminen, valmistuksen tiukempi laadunvalvonta ja tarkastusten lisääntyminen. Lujien terästen käytön erityispiirteitä valotti professori **Kim Wallin** omassa puheenvuorossaan. Hän muistutti, että lujat teräkset eivät periaatteessa vaadi eri mitoituskriteereitä kuin tavalliset teräkset. Tämän päivän normeissa vain on puutteita, jonka takia niitä on parannettava, jotta ne kykenevät kattamaan myös lujat teräkset. Ongelmana on, että standardisointi ja normitus eivät ole pysyneet kehityksen mukana.

"Normien uusimiseksi tarvitaan li-

TkT Peter Sandvikin kunniaksi POHTOssa 12.2.2013 pidetty juhlaseminaari veti lähes 60 kuulijaa teollisuudesta, yliopistoista ja tutkimuslaitoksista. Esitelmöijinä oli kymmenkunta maamme eturivin metallimiestä vahvistettuna Swerea Mefosin toimitusjohtaja Göran Carlssonilla. Esitelmät kattoivat laaja-alaisesti erikoisterästen kehityksen nykytilan ja tulevaisuuden näkymät. Myös uusien materiaalien tarjoamia liiketoimintamahdollisuuksia sivuttiin.

sää tutkimustuloksia, jotka on julkaistava arvovaltaisissa lehdissä", arvioi Wallin mahdollisuuksiamme vaikuttaa normeihin. "Parhaassakin tapauksessa edistystä tapahtuu hitaasti", hän ennusti. Mutta työ on välttämätöntä, jotta päästään eteenpäin.

Myös erikoisterästen myynti vaatii asiantuntemusta ja sitkeyttä, sillä myyntimiehen on kyettävä saamaan asiakas vakuuttuneeksi uuden teräksen tarjoamista eduista. Asiakkaan ja loppukäyttäjän näkökulma on ymmärrettävä, jotta argumentointi olisi uskottavaa. Siirtyminen lujempiin teräksiin merkitsee asiakkaalle yleensä myös muutoksia tuotantoteknologiaan, sillä niiden koneistus, taivutus ja hitsaus eivät onnistu perinteisillä menetelmillä. Myynti- ja jakeluverkon on oltava kattava, jotta asema markkinoilla olisi riittävän vahva. Ei kannata tyytyä pistesijoihin, vaan tavoitteena

on oltava ensimmäinen tai toinen sija.

Teknologijaohjaja **Toni Hemminki** Rautaruukilta kertoi, että yhtiö on panostanut pitkäjänteisesti erikoisteräksiin ja erikoisterästuotteisiin ja toteuttanut niiden vaatimat investoinnit. Niiden osuus edustaa tällä hetkellä noin kolmannesta teräsluokituksen liiketoiminnasta. Uusien tuotteiden kehittämisen lähtökohtana ovat loppukäyttäjän ja asiakkaan tarpeet. Kehitystyön painopisteitä ovat erikoisterästen ohella kustannustehokkuuden parantaminen ja uusien energiatehokkaiden ratkaisujen kehittäminen rakentamiseen. Kiristyvät ympäristömääräykset ja raaka-aineiden hintataso sekä volatilititeetti kannustavat etsimään uusia ratkaisuja. Huolimatta taloudellisesta vaikeudesta on yhtiön panostus T&K:hon säilynyt viime vuodet ennallaan.

valotti uusien materiaalien tarjoamia liiketoimintamahdollisuuksia muuttaman esimerkin pohjalta. Piikiekkujen ja neomagneettien kohdalla tilanne oli sikäli otollinen, että kun tuotannollinen toiminta päätettiin käynnistää, takana oli jo pitkä kehitystyö ja markkinoilla kasvava kysyntä. Tilanne on vaikeasti ennakoitavissa, jos tuotteen lisäksi myös markkinat on luotava tyhjästä. Tutkimusyhteisö intoutuu välillä aiheista, jotka eivät parhaimmillaankaan johda kaupallisiin tuotteisiin. Uusien materiaalien tutkimus on hänen mukaansa kuitenkin Suomessa välttämätöntä, jotta läpimurtojen tapahduttua niiden nopea soveltaminen teollisuudessa on mahdollista. Lupaavana alueena hän pitää tällä hetkellä mm. piipohjaisten aurinkokennojen yhdistämistä rakennuselementteihin, sillä

vaikuttamaan ohjelmien sisältöön.

Tutkimuksen rahoitusta tarkasteli myös johtava asiantuntija **Kari Keskinen** Tekesistä. Vaikka määrärahoja on leikattu, Tekes rahoittaa edelleen myös suuria yrityksiä, kun se vahvistaa yhteistyötä tutkimusorganisaatioiden ja pk-yritysten kanssa ja kerryttää kumppaneille hyödynnettävää osaamista ja liiketoimintamahdollisuuksia. Hän totesi, että teräkseen liittyvät aiheet on viime vuosina rahoitettu pääasiassa SHOK-ohjelmien kautta. Näköpiirissä on, että SHOKit jatkava myös seuraavan viisivuotiskauden, vaikka juuri toteutettu evaluointi voi tuoda niihin muutoksia. Uusia mahdollisuuksia saattaa tarjoutua myös terästudkimukselle uusien ohjelmien käynnistämisen myötä. Yhtenä esimerkkinä Keskinen mainitsi suunnitteilla olevan, arktisiin mahdollisuuksiin liittyvän ohjelman, joka voisi käynnistyä nopeastikin.

Kehittämisjohtaja **Erkki Peltola** POHTOsta nosti esiin luovan ajattelun tärkeyden kehitystyössä.

"Aivojen toimintaa ohjataan informaatiolla. On pidettävä huoli siitä, että organisaatiolla on oikeat keskustelunaiheet. Asiakkaiden kohtaaminen ja markkinoiden tarpeiden aistiminen herättää automaattisen tuotekehitysajattelun altistuneessa mielessä. Työn merkitys aktivoi ajatteluamme ja motivoi tekemään", summeerasi Peltola ajatuksiaan.

Peter Sandvik muisteli puheenvuorossaan 30-vuotisen uransa kohokohtia ja opetuksia.

"Suorasammusteknologian kehityksessä ja käyttöönotossa otettiin melkoisia riskejä ja ruttuakin tuli. Ollut helppo vetää käsijarrusta, kun vastoinkäymisiä ilmeni. Mutta onneksi kantti kesti niin tutkijoilla kuin tuotannosta vastanneilla insinööreilläkin."

Käänteentekevät innovaatiot vaativat aikaa ja uskallusta, ja useimmiten myös investointeja – niin tässäkin tapauksessa.

Tuottavuuden parantamiseksi tarvitsemme jatkuvasti uusia innovaatioita. Keskeisessä asemassa ovat tutkijat ja myyntimiehet, jotka ymmärtävät tekniikan tarjoamat mahdollisuudet ja asiakkaiden tarpeet.

"Hyvien ihmisten houkuttelu alalle ja heidän kouluttamisensa ovat keskeisiä menestystekijöitämme", kiteyttää Sandvik. "Pienessä maassa resurssit ovat ohuet. Emme voi olla hyviä kaikessa. Sen vuoksi tarvitsemme tiivistä yhteistyötä yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. Historian kokemukset osoittavat, että me pystymme tähän". ▀



Paikalle oli kerääntynyt 60 asiantuntijaa terästeollisuudesta.

Myös Outokummun teknologiajohtaja **Niilo Suutala** totesi, että yhtiö tukeutuu strategiassaan vahvasti erikoisteräksiin ja pyrkii kasvattamaan niiden osuutta. Erikoislajien parempi kannattavuus ei kuitenkaan ole itsestäänselvyys, sillä ne voivat vaatia enemmän prosessiaikaa, saanti voi jäädä heikommaksi ja raaka-aineet saattavat olla kalliimpia puhumattakaan monista tarvittavista seosaineista. Kalleimpien erikoislajien kysyntä voi lisäksi olla niin marginaalista, että suurtuotannon skaalaetuja ei saavuteta. Tuotantomäärät ovat joka tapauksessa niin pieniä, että erikoislajit joudutaan tekemään samoilla tuotantolinjoilla kuin tavallisetkin teräkset. Avainasemassa kannattavuuden kannalta on koko tuotantoketjun tuottavuuden kehittäminen. Sitä ei voi laiminlyödä enempää massaterästen kuin erikoislajienkaan osalta.

Professori **Simo-Pekka Hannula**

kennojen yksikkökustannukset on saatua painettua kilpailukykyiselle tasolle.

Toimitusjohtaja **Göran Carlsson** esitelti Pohjoismaista terästudkimusta Mefosin näkökulmasta. Myös hän toi esille sen tosiasian, että Pohjoismaiden pienten valmistajien on pakko erikoistua pärjätäkseen kovenevassa kilpailussa. Yhteistutkimuksessa Pohjoismailla on pitkät perinteet ja sekä Rautaruukki että Outokumpu ovat Mefosin jäsenyrityksiä. Kansallisen rahoituksen ohella tarvitaan tukea myös EU:n tutkimusohjelmista. Sitä onkin enenevässä määrin tarjolla, sillä terästudkimukseen tullaan suuntaamaan lisää varoja kahdeksanssa puiteohjelmassa Horizon 2020. Komissio on tunnustanut nyt sen tosiasian, että myös perusteellisuuden tarjoamat työpaikat ovat arvokkaita ja ne on pyrittävä vähintäänkin säilyttämään riittävän kehityspanostuksen avulla. Nyt on aika pyrkiä aktiivisesti



# Materiaalitekniikka työnä ja harrastuksena

## Opintielle

**Bror Peter Sandvik** syntyi Närpiössä 4.2.1953 eli melko täsmälleen 60 vuotta sitten. Hänen lisäkseen perheeseen kuului isosisko ja pikkusisko. Maalais-talon poikana Peter osallistui jo nuorena talon töihin, kuten siihen aikaan oli tapana. Tältä ajalta on säilynyt Peterin läpi koko elämän jatkunut kiinnostus käden taitoihin, ja kalastus on edelleenkin hänen mielipuuhaansa.

Nuoruuden harrastuksiin kuului jalkapallo, jota potkittiin ahkerasti C-junior-iästä lähtien Närpiön Kraftissa. Luokioiässä kuvaan tuli myös henkisempiä harrastuksia, tärkeimpänä musiikki. Monien muiden nuorten tapaan Peter kiinnostui rockista ja soitti muutaman vuoden bassokitaraa poikakavereiden kanssa perustamassaan rokkiorkesteri *Actionissa*, joka keikkaili Ruotsissa asti.

Mutta mistä närpiöläispoika sai kimmokkeen lähteä opiskelemaan metallurgiaa Otaniemeen? Monen pikkupojan lailla Peter oli nuorena kiinnostunut koneista ja kaikista teknisistä vempaimista. Konetekniikan saloihin Peter pääsi lähemmin tutustumaan naapurin verstaalla, jossa korjattiin autoja ja rikkoutuneita maatalouskoneita. ”Useampi mersun moottoriremontti tuli tehtyä käytännössä yksin”, muistelee Peter. Toisaalta myös fysiikka eksaktina luonnontieteenä kiehtoivat nuoren miehen mieltä. Tältä pohjalta uravalinta oli luonnollinen: metallurgia ja siinä erityisesti fysikaalinen metallurgia.

Peterin äidinkieli on ruotsi tai oikeammin Närpiön murre, jota hän vieläkin käyttää aina tilaisuuden tullen. Suomen alkeet opittiin koulussa, mutta sujuvaan ilmaisuun se ei riittänyt eikä siihen Närpiössä ollut tarvettakaan. Armeijan ”kielikylpy” Turun Laivas-toasemalla kuitenkin tehosi ja opinnot Otaniemessä saattoivat alkaa syksyllä 1973. Avioliitto juukalaisen *Eeva-Liisan* kanssa merkitsi sitä, että myös kotikielenä alettiin käyttää suomea

”Opetus Otaniemessä oli joskus hyvinkin innostavaa mutta sekaan mahtui heikompiakin esityksiä”, muistelee Peter opiskeluaikansa. Vastapainona tiiviille opiskelulle oli lafkalla vallinnut rento vuorimieshenki, johon liittyi läheinen yhteenkuuluvuus ja iloinen, huumorin täyttämä elämänsenenne

Opinnot etenivät ripeästi ja kaikki tentit oli suoritettu ja diplomityö tehty kesään 1977 mennessä. Pitkätukkainen hiljainen nuorimies keikkui aina tenttituloslistojen kärkipäässä. Diplomi-insinöörin tutkinnon saaminen viivästyi kuitenkin sen vuoksi, että työtä ei voitu julkistaa, koska siinä kuvatulle keksinnölle haettiin patenttia. Kun DI:n paperit sai vihdoin hakea vuonna 1978, olivat lisensiaattipinnot jo hyvässä vauhdissa. Tämä tutkinto valmistui lopullisesti vuonna 1980.

## Ura terästeollisuudessa urkenee

Tulevaa uraa ennakoiden diplomityön aihe liittyi teräksiin, tarkemmin sanoen Ovakon lujien, yli 1000 MPa:n terästen kehittämiseen. Saman aihepiirin tutkimukset jatkuivat lisensiaattityössä. Tutkimus oli aikaansa edellä, sillä pari vuosikymmentä myöhemmin samoja ideoita alettiin soveltaa myös lujien rakenneterästen valmistuksessa Raahen terästehtaalla.

Valmistuminen sattui hankalaan aikaan, sillä vuonna 1980 elettiin taantuman kourissa eikä töitä Suomessa ollut tarjolla. Jotkut kurssitoverit lähtivät Etelä-Afrikkaan, mutta Peter suuntasi Yhdysvaltoihin, Illinoisin yliopistoon. Siellä hän liittyi martensiittisten ja bainiittisten terästen ehkä kuuluisimman tutkijan, professori *Marvin Waymanin* tut-

kimusryhmään. Hänen kanssaan Peter kirjoitti tutkimuksistaan useita julkaisuja. Väitöstyö, jonka aihe sekin liittyi martensiittisiin ja bainiittisiin teräksiin, valmistui vuonna 1984.

Suomeen palattuaan Peter toimi aluksi TKK:lla Suomen Akatemian tutkijana 9 kuukautta professori **Veikko Lindroosin** suosiollisella avustuksella. Sitten tuli Rautaruukilla avoimeksi tutkijan paikka, jota Peter päätti hakea. Tutkimusosaston päällikkö **Erkki Räsänen**, joka vastasi rekrytoinnista, esitti työhaastattelussa muutaman muodollisen kysymyksen ja asia oli sillä selvä. Harvoin oli tarjolla niin hyvän koulutuksen saanutta nuorta miestä kuin Peter. Työt Raahessa alkoivat syksyllä 1983. ”Erkki oli mielestäni erittäin hyvä esimies, koska tiesi aina mitä hän ajatteli, sen verran suorapuheinen hän oli. Hän myös mielellään opetti meitä nuoria tutkijoita”, muistelee Peter.

Ura Rautaruukilla eteni ripeästi. Ensin Peter toimi kolme vuotta tutkijana, sitten pari vuotta tuotekehityspäällikkönä ja Raahe Steelin kehitysjohtajana vuosina 91–97. Sen jälkeen seurasi lyhyt jakso terästuotannon johtajana. **Aulis Saarisen** jäätyä eläkkeelle 1999 Peter nimitettiin yhtiön tutkimus- ja kehitystoiminnan johtajaksi ja samalla hallituksen jäseneksi. Sisäinen hallitus korvattiin ulkoisella hallituksella 2003,



Tuore tutkimuspäällikkö työpöytänsä ääressä Rautaruukin tutkimuskeskuksessa Raahessa 1987.

jolloin Peter siirtyi takaisin tutkimus- ja kehitystoiminnan johtajaksi. Viimeiset vuodet hän on toiminut Ruukki Metal- sin kehitysjohtajana.

### Vuorineuvosten keskustelukumppanina

Hallituksessa ollessaan Peter kävi paljon kahdenkeskisiä keskusteluja yhtiön tulevaisuudesta silloisen toimitusjohtajan **Mikko Kivimäen** kanssa. "Vaikka Mikko on koulutukseltaan juristi, oli hänestä vuosien mittaan kehittynyt melkoinen insinöörikin", joutui Peter usein toteamaan. "Mikko ymmärsi insinöörien toiveita ja hänen viimeisinä vuosinaan Raahen terästehtaan prosessit trimmattiin huippukuntoon. Myös yhtiön kansainvälistyminen lähti laajemmassa mitassa liikkeelle."

**Sakari Tammisen** tultua toimitusjohtajaksi 2004 yhtiön strategia reitattiin uuteen uskoon. Laajentumista lähdeittiin hakemaan sekä organisaation kasvun että yritysostojen kautta ratkaisuihin, joissa hyödynnettiin yhtiön kertynyttä materiaali osaamista. Terästuotantoa oltiin valmiit sen sijaan jopa leikkaamaan, jos kannattavaa kysyntää ei ollut. Tässäkin prosessissa Peter oli vahvasti mukana.

### Tulevista haasteista selviytyminen

Millainen on Peterin mielestä Suomen terästeollisuuden tulevaisuus? "Ainoa tie pienelle tuottajalle on vahva panostus tuotekehitykseen ja sitä kautta innovatiivisten tuotteiden kehittäminen ja erikoistuminen", on Peter todennut useammassa yhteydessä. Entisenä tuotantojohtajana hän myös näkee, että laitteet on pidettävä huippukunnossa ja materiaalin saanti ja energian kulutus kilpailukykyisellä tasolla. Muuten on edessä näivettymisen tie.

Menestyksellisen kehitystyön perusedellytys on Peterin mielestä se, että alalle saadaan hyviä tutkijoita. "Metallurgisen teollisuuden imago on saatava nostettua, jotta alalle hakeutuisi entistä parempaa ainesta", toteaa Peter, jolle yliopistoyhteistyö on ollut aina lähellä sydäntä.

### Esimiehen rooli

Esimiehenä Peter on aina kannustanut alaisia antamalla heille vapautta ja vastuuta, mutta myös palautetta ja vetoapuakin tarpeen tullen. Erityisen helppoa on hänelle ollut kommunikointi suoritusportaan miesten ja naisten kanssa. "Peterin kannustava asenne rohkaisi uusien ideoiden esiin tuomis-

Tärkeitä professorivieraita tutustumassa Tutkimuskeskukseen VTT:n pääjohtajan Markku Mannerkosken johdolla 1992.



Peterin nuoruuden harrastuksiin kuului kalastus ja urheilu. Kuvassa 5-vuotias nuorimies esittelee ahvensaalistaan Närpiön urheilukentällä.



Työt on tehty, muut saavat jatkaa tästä.



ta ja tutkimushankkeiden kehittäely eteenpäin", on entisten alaisten vankumaton mielipide. Hänellä oli myös vaikutusvaltaa viedä hankkeita eteenpäin muussa organisaatiossa.

Mikä oli Peterin johtajakauden tärkein saavutus? Kehitystyötä tehdään tänä päivänä tiimeissä, joiden saavutuksia on vaikea lukea yhden ihmisen ansioksi. Tärkeimpänä saavutuksena voidaan eittämättä pitää sitä, että hänen johdolla tapahtui läpimurto lujien ja ultralujien terästen kehittäessä. Ne muodostavat Rautaruukin nykyisen strategian perustan. Johtajan rooli korostuu siinä vaiheessa, kun jokin idea on vielä niin uusi, että sen hyötyjä on muun organisaation vaikea nähdä. Peterin ollessa remmissä riskipitoinen suoramusammattiteknologia sai rauhassa kehittyä siihen pisteeseen, että sen mahdollisuuksiin alettiin laajemminkin uskoa ja tarvittavat investoinnit rohjetettiin tehdä. Samaa tietä on helppo jatkaa.

### Eläkeläisen unelmia

Muutto perheen kanssa Raahen 1983 merkitsi suurta muutosta elinympäristössä. Monelle etelästä tulleelle insinöörille Raahen keikka jäi muutama vuoteen, mutta ei Peterille. Hän viihtyi Raahessa, missä lasten kasvattaminen oli helppoa ja kaikki tarvittavat palvelut löytyivät muutaman kilometrin säteellä. "Urheilua harrastavalle on tuskin toista samankokoista paikkakuntaa, joka tarjoaa vastaavia mahdollisuuksia", kehaisee Peter. Ja parempia siiankalastusvesiä saa hakea. Se oli

tärkeää Peterille. Hänellä on Raahessa edelleenkin metsästysmaja saunoineen, vaikka vakituinen asunto on 600 kilometrin päässä Sipooissa.

Mutta miten nuori eläkeläinen aikoo viettää aikaansa, kun suorituspainee työn puolesta hellittävät? Päällimmäisenä huolenaiheena on tällä hetkellä merenrantatalon rakentaminen Närpiöön. Sen perustukset valettiin viime syksynä ja talon on määrä nousta ensi kesänä. "Kun se on valmis, voin keskittyä harrastuksiini", haaveilee Peter. Kalastuksen ohella tykkään askarrella, tehdä erilaisia puu- ja metallitöitä, joten verstaas on talon yhteydessä pakollinen. Siellä vietetään paljon aikaa. "Myös perheen merkitys tulee entistä keskeisemmäksi", arvelee Peter. Molemmat tyttäret ovat jo valmistuneet ammatteihinsa ja työskentelevät toinen Espoossa ja toinen Vaasassa, josta on lyhyt matka Närpiöön. Poika opiskelee Aaltoyliopistossa materiaalitekniikkaa, ja hankkii elantonsa pokerin puoliammatillisena. Lukioaikana hän oli Suomen parhaita shakinpelaajia. Lastenlapsia saadaan kuitenkin vielä odottaa.

Täysin immuuni ei Peter kuitenkaan ole työelämänsä hokutuksille. "Ei sitä tiedä, vaikka sortuisin vielä joihinkin ammatillisiin toimeksiantoihin", arvelee Peter. "Työelämän parasta antia on ollut yhteistyön kautta syntynyt laaja ystäväpiiri. Sen toivon säilyvän."

Sydämelliset kiitokset omastani ja kaikkien työtovereiden puolesta. On ollut ilo työskennellä kanssasi. Hyvää vointia sinulle ja perheellesi! ▀



Kolumnistillamme, vuorineuvos Pertti Voutilaisella on yritysjohtajana kokemusta sekä teknologiateollisuudesta että pankkimaailmasta.



*Pertin näkökulmasta*

## Ihmetyksen aiheita

**”MAAILMASSA MONTA ON IHMEELLISTÄ ASIAA”** opetetaan tunnetussa lastenlaulussa. Jos maailman menoa vähänkään tarkemmin seuraa, tulee vakuuttuneeksi tuon opetuksen totuudenmukaisuudesta. Poimin tähän muutamia ihmetyksen aiheita viimeisimmiltä kuukausilta.

**KOVA PORU NOUSI** pääministerin ilman kilpailutusta tilaamasta filosofisesta raportista, vaikka valtakunnassa riittäisi isompiakin talousasioita pohdittavaksi. Suurempi ihmetyksen aihe kuitenkin on, mihin tällaista selvitystä tarvitaan, kun hyllyt ennestään notkuvat tutkimusraporteista, joiden suositukset odottavat toimeenpanoa. Luin *Himases* Sinisen kirjan ja löysin paljon valtavan hienoja sanoja. Mutta niistä muodostettuja lauseita en ymmärtänyt. Vika voi toki olla omassa ymmärryksessäni, kun en kirjasta löytänyt kestäväälle kehitykselle kestäväää pohjaa. Muistelen *Mark Twainin* pukuneen tämän ilmiön seuraavaan muotoon: *”Wagnerin* musiikki on parempaa kuin miltä se kuulostaa”.

**TAAS SIVUUTTI SOPIVA PÄTEVÄN**, kun harmaaseen talouteen käytännössä perehtynyt ministeri menetti paikkansa tätä tautia torjuvassa työryhmässä. Ihmetyksen aiheeksi tässä tapahtumaketjussa jäi vain se, miksi vasta nyt paljastui, että toisten moraalia ankarasti kritisoiva poliittinen liike on itsekin syntinen. Keisarilla ei ollutkaan vaatteita.

**VALTAKUNTAAN SAATIIN LAKI** kansalaisten oikeudesta tehdä eduskunnalle aloitteita tärkeiksi katsomistaan asioista. Esitys turkistarhauksen kieltämisestä ehti ensimmäisenä käsittelyyn. Joku kirjoitti lehteen, että yhtä helppoa olisi saada vaadittavat 50 000 allekirjoitusta melkein minkä tahansa enemmän tai vähemmän hullun aloitteen taakse. Hänellä oli mielessään ehdotus lihan syönnin kieltämisestä. Kansanvalta on hyvä asia, mutta jokin raja silläkin pitäisi olla. Eiköhän anneta sen toteutua demokraattisesti valitun eduskunnan välityksellä. Hyvä esimerkki kansanedustajien luovasta ajattelusta on kainuulaisen *Pentti Kettusen* junailema lakialoite, jossa ehdotetaan, että ”hallitus rajoittaa UKK-kansallispuistosta selkeään alueen, jossa vihreiden eduskuntaryhmä voi perehtyä suurpetojen toimintoihin ja paimentaa lahoppuisia ja muuallakin eläviä koppakuoriaisia”. Kannatan lämpimästi.

**PALJON KESKUSTELUTTAA SUOMEN JÄSENMAKSU EU:LE.** Olemme nettomaksajia ja lähetämme Brysseliin tänä vuonna 100 euroa per henkilö. Television toimittaja vertasi sitä ravintolaillan laskuunsa, jonka arvioi keskimäärin olevan tuota luokkaa. Toinen vertailukohta on 140 euron televisiovero, jonka vastineeksi olemme saaneet ainakin mustan *Mannerheimin*. Arvokas asia sekin saattaa jonkun mielestä olla, mutta paljon tärkeämpänä pidän Euroopan rauhaa, jonka turvaamiseksi EU aikanaan perustettiin. Sata-sen jäsenmaksu on siitä halpa hinta.

**EU-JÄSENYYDEN EDUT JA HAITAT** ovat muutenkin jatkuvasti keskusteluteemojen kärkisijoilla. Populistisille mielipiteille syntyy hedelmällistä kasvupohjaa sitä enemmän, mitä enemmän Bryssel meitä komentaa ihan pikkuasioissa. Minä kannatan kuria ja järjestystä taloudenhoitoon. Mutta en millään ymmärrä, miten Brysselissä voidaan meitä paremmin tietää, montako sutta on sopiva määrä eri osiin Suomea. Tai ovatko jotkut alueviranomaisemme toimineet viisaasti vai ei. Tässä taitavat omat koirat purra. Euroopan parlamentin ja komission kautta tilataan kannanottoja, jotka ikään kuin korkeammalta taholta tulleina otetaan vakavasti, vaikka olisivat täyttä huuhaata. Oman oksan sahaajia ovat jotkut euroedustajamme. Nimet jätän lukijan arvattaviksi.

**ARVOSTETTU BRITILEHTI FINANCIAL TIMES** haastatteli vuosi sitten johtavia ekonomisteja, joista yli puolet ennusti euron kaatuvan ennen vuoden 2012 loppua. Eipä kaatunut, eikä kohentunut ekonomistien maine. Ennustanpa, että euro voittaa tällaiset vedonlyöjät tänäkin vuonna.

**SAMAINEN BRITILEHTI** kirjoitti viime kesänä pitkän artikkelin öljyn ja maakaasun riittävydestä. Sen mukaan teknologian kehitys on turvaamassa näiden fossiilisten energiavarojen saatavuuden vielä ainakin sadaksi vuodeksi. Tässä vedonlyönnissä taisi Rooman Klubi olla häviävä osapuoli. Siinäpä on hämmästyksen aiheita monelle itseään viisaana pitäneelle ihmiselle. Itse sain lisäuskoa usein esittämälleni väitteelle, että mikään ei lopu koskaan. Liuskekaasu tekee Pohjois-Amerikasta omavaraisen, mikä muuttaa koko maailman taloussuhteita. Tämä

taitaa olla huono uutinen naapurillemme Venäjälle, jonka energian viennistä riippuvainen talous saisi suhteellisen edun energiavarojen niukkuudesta ja siitä seuraavasta korkeammasta hinnasta. Ja suhteellista kilpailuetua menettää myös läntinen Eurooppa, joka on hirttäytymässä kalliisiin, veronmaksajien kustantamiin energiatarvikkeisiin.

**PIRTEÄÄ VÄRIÄ SUOMALAISEEN TALOUSKESKUSTELUUN** toi Ruotsista paluumuuttajana tullut *Juhana Vartiainen*, joka ei kaihdakaan tosiasioiden esittämistä. Yksisilmäiseen keskustelukulttuuriin tottuneet ovat älähtäneet, mutta vieraaksi profetaksi mielletyn ekonomistin demaritausta varmaan hänet pelastaa. Oikeistolaiselta virkamieheltä ei näin järkeviä ehdotuksia suvaittaisi. Vartiaista tarvitaan täyttämään aukkoa, jonka totuudenpuhujana tunnettu *Raimo Sailas* eläkkeelle mentyään jätti valtiovarainministeriön muutoin niin kovasti pätevään porukkaan.

**KILPAILUKYKY** on yhteiskunnallisessa keskustelussa noussut kovin tärkeäksi sanaksi. Hämmästyksen aihe on erimielisyys siitä, onko tilanne nyt hyvä vai huono. Minun mielestäni asia on kovin selvä. Vaihtotaseemme on kääntynyt negatiiviseksi, mikä kertoo siitä, että emme kansakuntana pärjää kilpailussa. Emme siis ole kilpailukykyisiä. Turhaa tästä lähtökohdasta olisi kättä vääntää. Mitään yksittäistä asiaa ei tästä tilanteesta voi syyttää. Kilpailukyky on monimutkaisen yhtälön tulos, jossa palkkataso, tuottavuus, osaamisen taso jne. ovat avaintekijöitä. Yliopiston professori kirjoitti viisaasti opettaen, että pienelle Suomelle kyllä riittää maailmalla markkinoita yllin kyllin, joten kysynnän puutetta on turha vaikeuksistamme syyttää. Omien asioiden kuntoonpano on ainoa oikea lääke. Saksalaiset ja ruotsalaiset ovat viime vuosina antaneet tästä hyvän esimerkin ja pärjäävät kriisinkin aikana. Hallituksen kehysriihessä oli hyviä merkkejä nähtävissä, mutta välttämättömät rakenneratkaisut jäivät vieläkin tekemättä. Meitä vaivaa krooninen tauti, jonka kuvaan kuuluu yksilön omien oikeuksien voimakas vaatiminen. Ahneuden syntiin syöllistyvät muutkin kuin yritysjohtajat. Idässä korostetaan yksilön velvollisuuksia ja yhteisön etuja. Onkohan tässä syy siihen, miksi voimasuhteet maailmassa ovat kääntymässä idän eduksi?

**LOPUKSI** annan ihan ilmaiseksi neuvon väkivallan kitkemiseksi jääkiekosta. Annettaisiin kaikille pelaajille oma kiekko, jottei isojen miesten tarvitse nahistella ja tapella samasta mitättömästä kumilätkästä. Ihmettelen, miksi ei kiekkoväki ole tätä itse hoksannut.

\*\*\*\*\*

*"Muista poika, että hölmö pääsee helpolla rahoistetaan", sanoi isä antaessaan pojalleen satasen. "Niinpä", sanoi poika, "mutta kiitos kuitenkin".* ▀

# Tiede & Tekniikka

**Kristian Lillkung, Jari Aromaa, Olof Forsén:** The Leaching of Platinum Group Metals Using Chloride Solutions, s. 64-68

**TkT Martti Paju, DI Kari Aittoniemi:** Harvinaiset maametallit, s. 69-73

**FT Laura S. Lauri:** Kriittiset metallit ja mineraalit, s. 74-77



# The Leaching of Platinum Group Metals Using Chloride Solutions

MSc **Kristian Lillkung**, D.Sc. **Jari Aromaa**, professor **Olof Forsén**, Aalto University, Department of Materials Science



## CV – Kristian Lillkung

Master of Science (2011), thesis titled "Dissolution of Platinum Group Metals in Chloride Solutions", Aalto University

Bachelor of Science (2010), thesis titled "Reduction of Copper of Flash Furnace Slag in the Electric Slag Cleaning Furnace", Aalto University

Kristian Lillkung is currently working at Outotec as a Process Metallurgist in hydrometallurgy. He is a doctoral student in the research group of Corrosion and Hydrometallurgy, Aalto University. His research focuses on the use of chloride solutions in the leaching and recovery of platinum group metals. He has published three conference papers and one peer reviewed journal article has been accepted for publishing.



## CV – Jari Aromaa

Docent Jari Aromaa obtained his D.Sc degree from Helsinki University of Technology in 1994.

The topic of his thesis was "On the corrosion of ruthenium oxide (RuO<sub>2</sub>) based anodes in chloride solutions". Jari Aromaa is currently working as a teaching researcher in Aalto University, research group of Corrosion and Hydrometallurgy. His research areas include

hydrometallurgical treatment of complex and low-grade raw materials including secondary raw materials, electrorefining and electrowinning technology and corrosion engineering.



## CV – Olof Forsén

Professor Olof Forsén holds the Chair of Professor in Corrosion and Hydrometallurgy at the Department of Materials Science and Engineering, Aalto University School of Science and Technology since 2000. For the moment, the research projects Olof Forsén deals with include the research phenomena in electrorefining and winning of metals,

environmentally safe leaching of sulphide minerals, development of hydrometallurgical processes for steel mill dust and sludge treatment, leaching and recovery of precious metals, passivation of stainless steels and application of green inhibitors in process industry.

## ABSTRACT

There is a need for a more environmentally friendly hydrometallurgical refining process for platinum group metals due to the tightening requirements for environmental pollution. In this study the use of aqueous NaCl solutions have been attempted in the leaching process. Electrochemical measurements were conducted to three platinum group metals, namely to platinum, palladium and rhodium. The studied parameters were temperature, redox potential and chloride content. Based on the results the three tested metals show relatively different dissolution properties, which could enable selective leaching. It appears that with the use of suitable oxidizer, the concentrated NaCl solutions could provide a feasible alternative.

**Keywords:** platinum dissolution, palladium dissolution, rhodium dissolution, chloride concentration

## Introduction

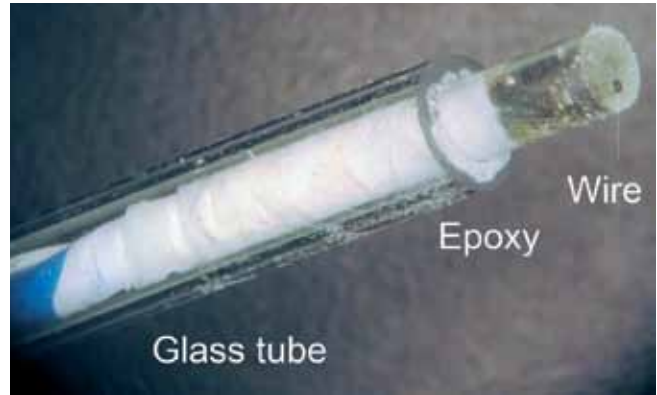
The increasing awareness for reducing of environmental pollution is one of the reasons for the increasing demand of platinum group metals (PGMs). The main use of these metals is in different catalysts, mainly in exhaust gas cleaning. The main sources of PGMs are in deposits in Russia and South Africa. PGMs are produced both as main products and also as secondary products along with base metals production. Processes used in the PGM production have been reviewed by (Crundwell et al., 2011). The producers are, however, not very willing to share the details of their processes unlike in most other metal industries.

The recycling of PGMs has become crucial, as the primary production has not increased as much as the consumption. The life cycle of the products where PGMs are used is usually relatively short. Therefore an increasing amount of the PGMs is in the scrapped e-waste, catalytic converters etc. A thorough review about the possibilities for processing of recycled PGMs has been published by (Jha et al., 2013). The hydrometallurgical treatment has appeared to be the most economical alternative especially when using secondary raw materials. The valuable elements are



**Fig. 1.** Experimental setup: 1 PGM-wire working electrode, 2 Pt-counter electrode, 3 Capillary tip, 4 Gas purging, 5 Reference electrode, 6 Water lock.

leached using suitable solvent and then recovered from the solution. It has been claimed that aqueous chloride solutions are the only cost-effective medium in which all the PGM can be brought into solution and concentrated (Cleare et al., 1979; Grant, 1989). In general the dissolution of PGM is based on high oxidation potential and effective complexing ions in the solution (Mahmoud, 2003). The chemistry of PGMs was reviewed by (Shibata and Okuda, 2002). In con-



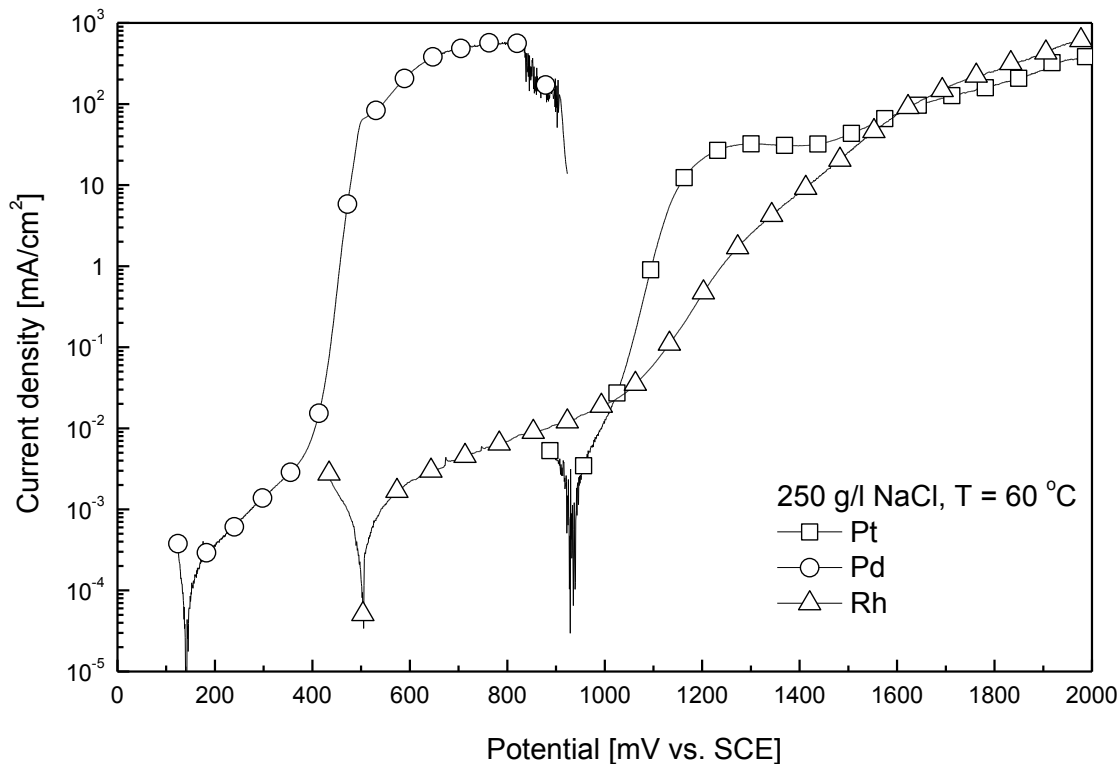
**Fig. 2.** Construction of a palladium wire electrode.

trast to more traditional HCl + HNO<sub>3</sub> leaching, the use of NaCl as the leaching media would create significantly less hazardous leaching liquids. Most likely this could result in a more economic process setup.

The objective was to determine the suitable parameters for the leaching of PGMs using chloride solutions. The parameters considered were the influence of temperature, redox potential and chloride concentration. Studied metals were platinum, palladium and rhodium. The leaching process is intended to work under atmospheric pressure using NaCl solutions. The dissolution behavior of PGMs has to be precisely known in order to determine suitable oxidizing agents and optimal conditions. The dissolution rates were measured using potentiostatic measurements.

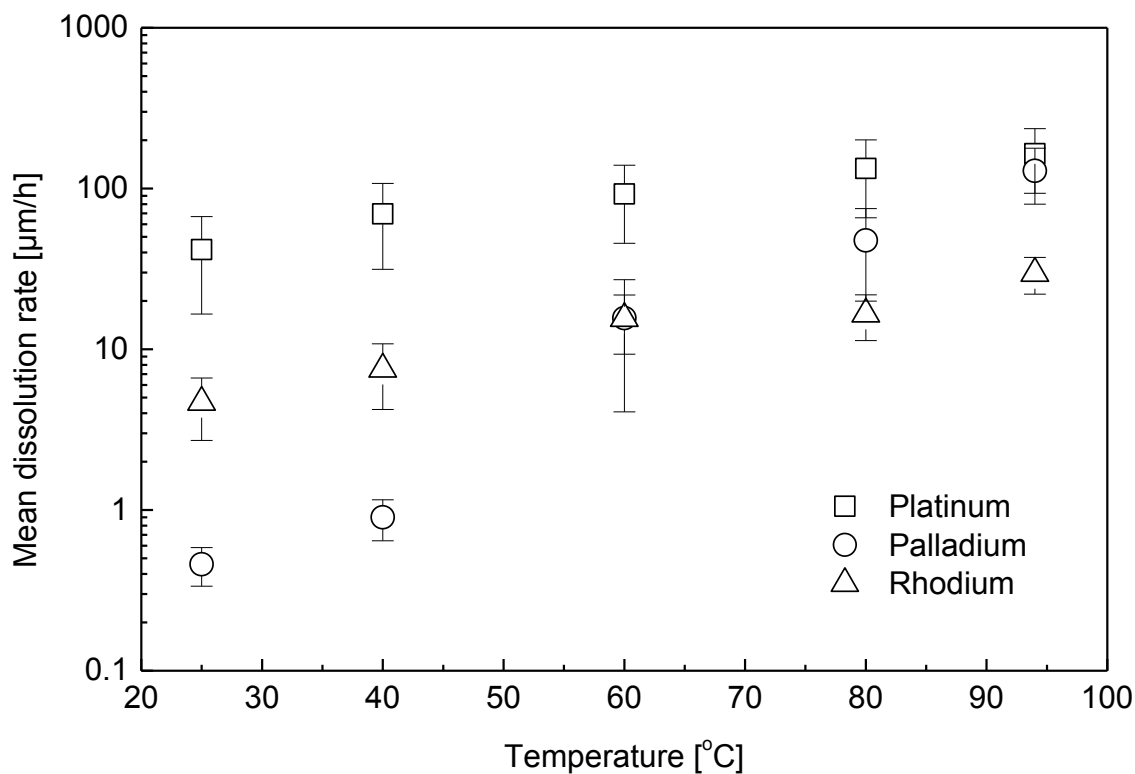
### Materials and Methods

Electrochemical measurements were conducted in a three-electrode cell, with Luggin capillary and solution bridge connecting the cell to reference electrode. The experimental setup is shown in **Figure 1**. The reference electrode used



**Fig. 3.** Polarization curves for Pt, Pd and Rh in 250 g/l NaCl at T = 60 °C





**Fig. 4.** The effect of temperature on the dissolution rates.

in the experiments was saturated calomel electrode (SCE), type Radiometer REF 401, which was separated from test solution by a KCl salt bridge. The counter electrode used in the experiments was platinum wire.

Measurements were conducted using wire electrodes prepared by mounting the PGM metal wire in epoxy and installing the mounted wire in glass tube with sealing tape so that only the tip of the wire was exposed, **Figure 2**. Wire electrodes were prepared from platinum (Alfa Aesar Standard grade thermocouple), palladium (Alfa Aesar 99.99 %) and rhodium (Alfa Aesar 99.8 %). Approximately 20 mm of metal wire was soldered to a copper wire. The diameter of rhodium wire was 0.25 mm while the diameter of palladium was 0.5 mm and platinum 0.508 mm.

Measurements were conducted at five different temperatures: 25, 40, 60, 80 and 94 °C. The test solutions were 62.5, 90, 125 and 250 g/l NaCl solutions. Solutions were prepared to distilled water. The volume of the solution in the measurements was 175 ml. The solution was stirred with a magnetic stirrer using a stirring rate of about 500 rpm before the experiments and about 350 rpm during the experiments. The relatively high stirring rate during the experiments was used in order to prevent the bubbles from adhering to the surface of the working electrode. Experiments were conducted in oxygen-free environment. Before the beginning of each measurement air in the cell was removed by using nitrogen purging (purity >99.99 %). Purging was conducted through a sintered disk with a constant flow rate one hour before and during the experiments. Nitrogen flow was reduced during the experiments to prevent the bubbles from affecting the results.

Polarization curve measurements were conducted from -50 to 750 mV vs. open circuit potential for Pd and -50 to 1500 mV for Pt and Rh. Sweep rate was 50 mV/min. The potentiostatic measurements were conducted at potentials of 380, 410, 440 and 470 mV vs. SCE for Pd and at 950,

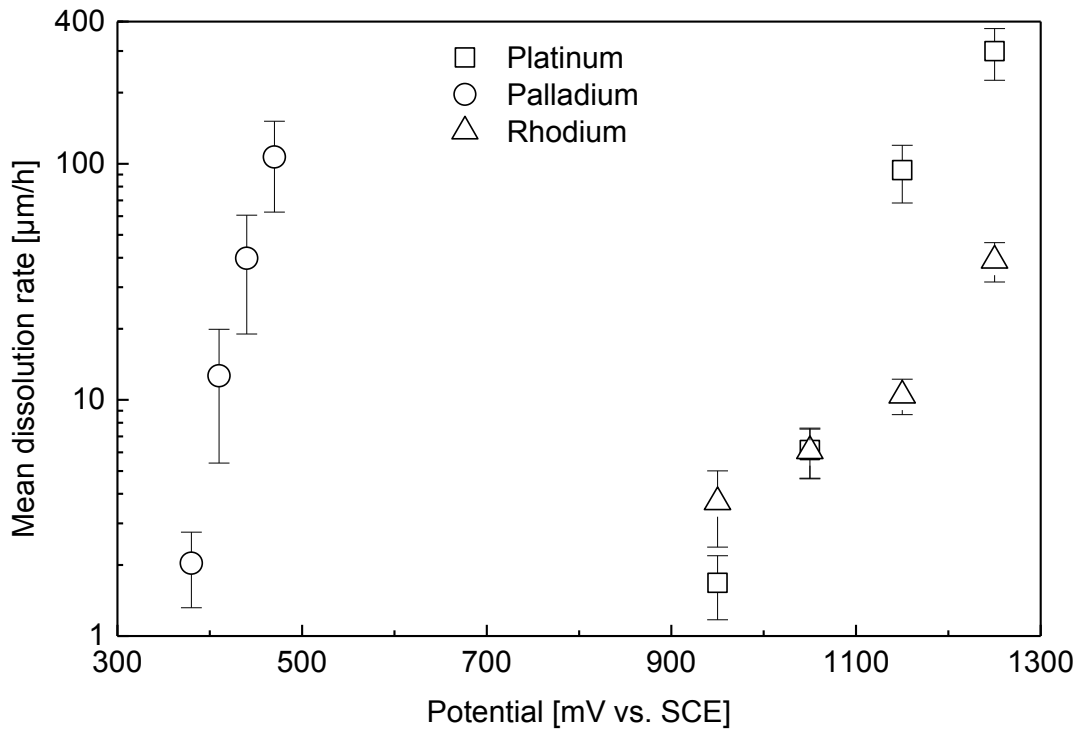
1050, 1150 and 1250 mV vs. SCE for Pt and Rh. The current density was measured as a function of time in potentiostatic measurements. The initial current density of the dissolution reaction was determined by extrapolating the current density determined during the first few seconds of the measurement back to the start of the experiment. As the dissolution starts, reaction products are formed and the current density changes as a function of time.

### Results and Discussion

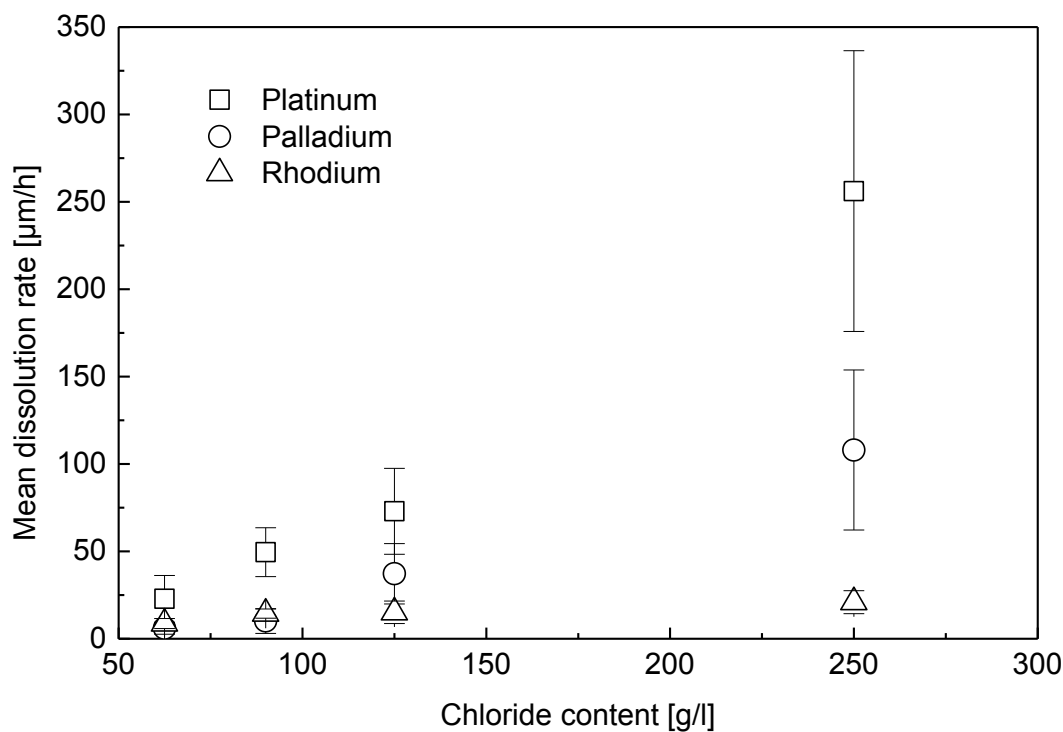
A series of potentiodynamic polarization curve measurements were conducted to understand the general dissolution behavior of the metals. The dissolution rate of Pt and Rh is significantly increased when they are polarized to over 1000 mV vs. SCE, and Pd when it is polarized to over 400 mV vs. SCE. The current density was found to increase rapidly when these potentials are exceeded. Examples of polarization curves in 250 g/l NaCl at T = 60 °C are shown in **Figure 3**.

Based on the potentiostatic measurement series, higher temperature, potential and chloride content generally increased dissolution rate. The effect was found to be nonlinear and slightly different for different metals. At potential of 1250 mV vs. SCE and with the highest chloride content, the dissolution rate of Pt can exceed 1000 µm/h, and Rh 100 µm/h. However, these potentials are so high that some of the measured current density might be caused by the gas evolution reactions. At the highest tested potential for palladium, 470 mV vs. SCE, a dissolution rate of over 700 µm/h was reached.

Temperature was found to be as critical for the dissolution rate as expected. The use of temperatures near the water boiling point appeared to increase the dissolution rates by orders of magnitude with all the tested metals, **Figure 4**. The activation energy was defined in order to define the



**Fig. 5.** The effect of redox potential on dissolution rates.



**Fig. 6.** The effect of chloride concentration on dissolution rates.

limiting factor for the dissolution process. The activation energies at the potential of rapid dissolution were  $59 \pm 1$  kJ for Pt,  $68 \pm 1$  kJ for Pd and  $61 \pm 1$  kJ for Rh. These values indicate that the dissolution is controlled by the electron transfer step. Other authors have ended up with the same conclusion, although the leaching solutions have not been totally identical (Baghalha et al., 2009; Peters, 1973).

Even at higher temperatures the use of high redox potentials was necessary in order to achieve reasonable dissolution rates. The limiting potentials appeared to be similar as the ones experienced from the potentiodynamic measurements. The effect of redox potential can be observed from the **Figure 5**. Dissolution of palladium starts at lower

potential than dissolution of other metals.

As the leaching solution is chloride based, the metal ions form complexes with these halide ions. Therefore the increasing concentration of chloride ions increases the dissolution rate relatively linearly. The effect can be seen in **Figure 6**. Dissolution rate of all metals increases with increasing chloride concentration and this effect is strongest for platinum.

### Conclusions

The results showed that it is possible to achieve reasonable dissolution rates of platinum group metals using chloride



solutions. The results also give a hint on the choice of suitable oxidizer for the leaching process. It was shown that the dissolution rate increases with increasing temperature and chloride content.

Based on the results it can be assumed that it is possible to selectively leach the tested platinum group metals using chloride solutions. In the experiments sample metal was polarized to higher potentials with a potentiostat, but in practical applications similar effect can be achieved by using an oxidizer.

The recovery of metals from dilute solutions, however, can be challenging and may require very sophisticated methods. The metals recovery and solution purification steps need to be very effective in order to make the chloride leaching an economically viable alternative.

### Acknowledgements

The authors are thankful to the Academy of Finland for the financial support. The work is funded by grant 132899 "Recovery of Platinum Group Metals by using chloride hydrometallurgy". ▀

### REFERENCES

- Baghalha, M., Khosravi, H. and Mortaheb, H., 2009.* Kinetics of platinum extraction from spent reforming catalysts in aqua-regia solutions. *Hydrometallurgy*, 95(3-4): 247-253.
- Cleare, M.J., Charlesworth, P. and Bryson, D.J., 1979.* Solvent Extraction in Platinum Group Metal Processing. *J. Chem. Tech. Biotechnol.*, 29: 210-214.
- Crundwell, F., Moats, M., Ramachandran, V., Robinson, T. and Davenport, W.G., 2011.* Extractive Metallurgy of Nickel, Cobalt and Platinum-Group Metals. Elsevier, Oxford, 610 pp.
- Grant, R.A., 1989.* The Separation Chemistry of Rhodium and Iridium. In: L. Manziak (Editor), IPMI Seminar on Precious Metals Recovery and Refining. International Precious Metals Institute, Scottsdale, AZ, USA, pp. 7-18.
- Jha, M.K. et al., 2013.* Hydrometallurgical recovery/recycling of platinum by the leaching of spent catalysts: A review. *Hydrometallurgy*, 133: 23-32.
- Mahmoud, M.H.H., 2003.* Leaching Platinum-Group Metals in a Sulfuric Acid/Chloride Solution. *Journal of the Minerals, Metals and Materials Society*, 55(4): 37-40.
- Peters, E., 1973.* The Physical Chemistry of Hydrometallurgy. In: D.J.I. Evans and R.S. Shoemaker (Editors), AIME International symposium on hydrometallurgy, Chicago, pp. 205-228.
- Shibata, J. and Okuda, A., 2002.* Recycling Technology of Precious Metals. *Shigen to sosai*, 118: 1-8. ▀

Pyhäsalmi Mine Oy  
**Vastuullista  
 kaivostoimintaa**



**INMET**  
 MINING  
 www.inmetmining.com



**TÄSMÄTIETOA  
 maan uumenista**

Olemme kairanneet kiviäytteitä yli 30 vuotta eri puolilla maailmaa aina Grönlannista Saharaan asti. Lisäksi monipuoliset mittausten menetelmämme antavat tarkimman mahdollisen mittaustuloksen.

 **KATI**

Oy Kati Ab Kalajoki | Puh. 0207 430 660 | [oykatiab.com](http://oykatiab.com)

# Harvinaiset maametallit

TkT **Martti Paju**, Prizztech Oy ja DI **Kari Aittoniemi**, Neorem Magnets Oy

## Johdanto

Harvinaiset maametallit ovat pehmeitä, helposti muokattavia ja reaktiivisia alkuaineita, joiden poikkeukselliset kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet tekevät niistä välttämättömiä nykypäivän tekniikassa.

Harvinaisiin maametalleihin kuuluvat jaksollisen järjestelmän kolmannen ryhmän 17 alkuainetta: skandium ja yttrium sekä kaikki 15 lantanoidia eli lantaani, cerium, praseodyymi, neodyymi, prometium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, tullium, ytterbium ja lutetium. Prometium on radioaktiivinen alkuaine, jota ei ole tavattu luonnossa, ja skandium ei yleensä esiinny muiden lantanoidien yhteydessä.

Harvinaiset maametallit on tapana jakaa kevyisiin (LREE) ja raskaisiin (HREE). Kirjallisuudessa jaottelu vaihtelee jonkin verran, mutta esimerkiksi Wikipedian mukaan alkuaineet skandiumista gadoliniumiin kuuluvat keveysiin ja terbiumista yttriumiin raskaisiin maametalleihin.

Uloimpien elektronien samanlaisen järjestyksen vuoksi harvinaiset maametallit voivat korvata toisiaan kiderakenteissa. Elektronikuorten samankaltainen luonne antaa niille myös yhteneviä ominaisuuksia, joita ovat esimerkiksi elektropositiivisuus ja poikkeukselliset magneettiset ja optiset ominaisuudet.

## Historiaa

”Harvinaiset maametallit” nimitys on historiallinen ja harhaanjohtava. Maametaljeja löytyy luonnosta paljon. Yleisintä eli ceriumia on maankuoressa yhtä paljon kuin kuparia ja harvinaisintakin, tulliumia, 200 kertaa enemmän kuin kultaa. Harvinaisiksi RE-metalleja nimitetään siksi, että ne esiintyvät hyvin pieninä pitoisuuksina ja hankalissa mineraalityypeissä.

”Maametalli” nimitys puolestaan on suoraa käännöstä ruotsista (*sällsynta jordartsmetaller*) tai saksasta (*Seltenerdmetaller*), joissa kielissä sanat ”jord” tai ”Erde” vanhemmassa kielenkäytössä viittasivat oksideihin.

Harvinaisten maametallien löytöhistoria on pohjoismaiselta kannalta mielenkiintoinen, onhan yksi metalleista, gadolinium, nimetty suomalaisen kemistin, **Johan Gadolinin**, mukaan. **Per Enhag** on kirjoissaan ”*Jordens Grundämnen I & II*” kuvannut harvinaisten maametallien löytöhistoriaa varsin mielenkiintoisesti.

## CV – Martti Paju

Martti Paju, TkT, Prizztech Oy Magneettiteknologiateknologian keskuksen johtaja. Sitä ennen mm. Ruotsissa Sura Magnets AB:n toimitusjohtajana ja Outokumpu Oy:ssä ja Ovako Steel Oy:ssä eri tehtävissä. ▴



## CV – Kari Aittoniemi

Kari Aittoniemi valmistui teknillisen fysiikan diplomi-insinööriksi Otaniemestä 1979. Hän on aloittanut Outokumpu Oy:ssä 1978. Vuodesta 2009 hän on toiminut Neorem Magnets Oy:n toimitusjohtajana sekä Neorem Ningbo Ltd, Co:n hallituksen puheenjohtajana. Hänellä on 25 vuoden kokemus kestomagneeteista sekä parinkymmenen vuoden kokemus harvinaisten maametallien hankinnasta. ▴



## Valmistusprosesseista

Harvinaisten maametallien tuotantoketju on monimutkainen ja haastava. Käytettävä prosessi riippuu lähtömineraalista, mutta tavanomaisen mekaanisen rikastuksen jälkeen on ensimmäisenä vaiheena harvinaisten maametallien erottaminen muista alkuaineista. Tämä tapahtuu liuottamalla esikäsitelty (esim. pasutus) rikaste sopivaan happoon ja saostamalla ei toivotut alkuaineet, ennen kaikkea harvinaisten maametallien yhteydessä usein esiintyvä radioaktiivinen thorium.

Seuraava vaihe on harvinaisten maametallien erottaminen toisistaan. Tämä tapahtuu nykyisin pääosin käyttämällä moniportaista neste-neste uuttoprosessia, jossa hyödynnetään eroja eri maametallien liukoisuudessa kahden eri nestefaasin välillä. Koska erot ovat vähäisiä, on prosessi toistettava moneen kertaan. Käytännössä tämä tapahtuu vastavirtaperiaatteella toimivissa reaktoriketjuissa, joissa voidaan erottaa aina kahta eri maametallia tai maametalliryhmää kerrallaan. Yhdessä ketjussa on yleensä satoja reaktoreita. Prosessi etenee vaiheittain siten, että ensin erotellaan raskaat ja keveät maametallit toisistaan ja seuraavassa vaiheessa erotellaan esim. raskaat maametallit kahteen jakeeseen jne. Puhtaiden maametalliyhdisteiden saostus tapahtuu reaktoriketjun päissä. Kustannussyistä ei erotelua tosin aina tehdä loppuun asti, jos metalleja voidaan käyttää myös seoksena. Esimerkki tästä on NdPr:n seos, jota käytetään magneettien valmistuksessa ja tunnetaan nimellä didyymi. Toinen esimerkki on ns. Mischmetall, joka pääosin sisältää La, Ce, Nd ja Pr ja jota käytetään esim. sytyttimien kivissä ja metallurgiassa.

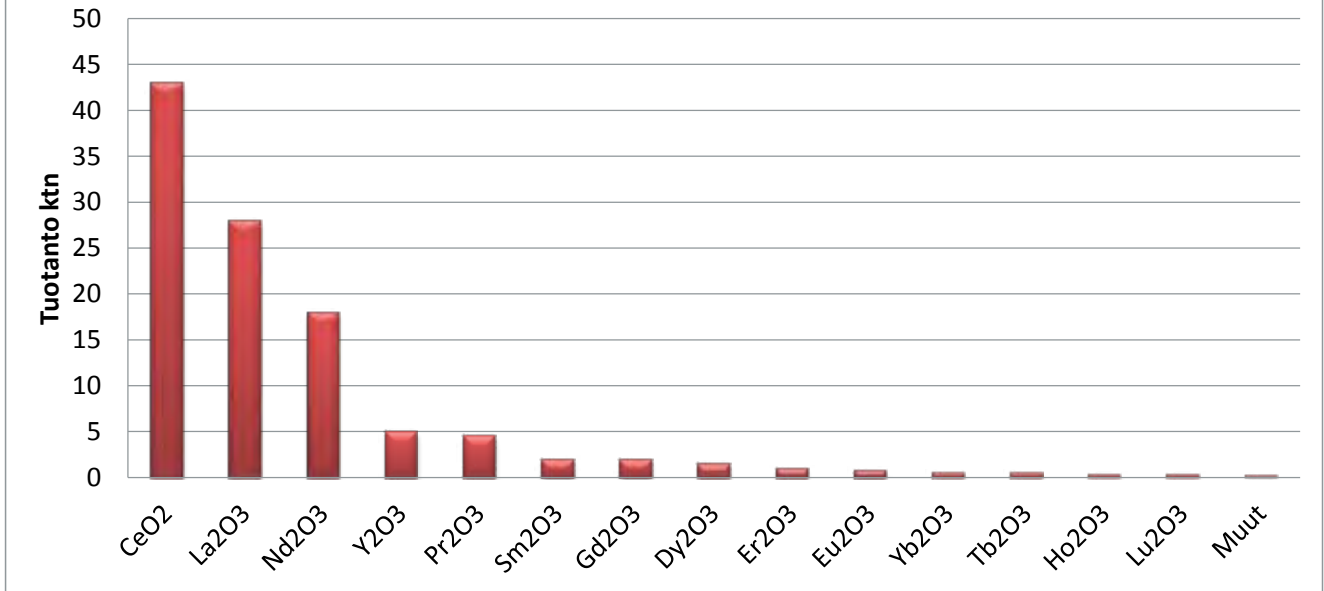
Erottelun jälkeen maametallit ovat oksidimuodossa ja monet niistä sellaisenaan käyttökelpoisia.

Harvinaisten maametallien oksidien tuotanto maailmassa vuonna 2012 oli n. 110 000 tn, josta n. 90 % tuotettiin Kiinassa. Kuten **kuva 1** osoittaa ovat Ce ja La määrällisesti dominoivia, niiden tuotannon ollessa n. 70 % kokonaistuotannosta. Neljän seuraavan – Nd, Y, Pr ja Sm – osuus on lähes 30 %.

Maametallien oksidit ovat erittäin stabiileja, mikä tekee niiden pelkistämisen metalliksi hyvin vaikeaksi. Maametal-



## Eri maametallien tuotanto ktn (REO)



**Kuva 1.** Harvinaisten maametallien arvioitu tuotanto maailmassa vuonna 2012.

**Fig. 1** Estimated world production of rare earth oxides in 2012.

lien halidit ovat vähemmän stabiileja ja tarjoavat helpomman pelkistysreittein metallien K, Na, Li ja Ca avulla.

Yleisimmin käytetään keveiden maametallien (La, Ce, Pr ja Nd) valmistukseen elektrolyyttistä menetelmää, jossa sulaa RE-suola (esim. LiF + NdF<sub>3</sub>) pelkistetään sähkövirran avulla. Anodimateriaalina käytetään tyypillisesti grafiittia ja katodina, jolle puhdas RE-metalli kertyy, volframia.

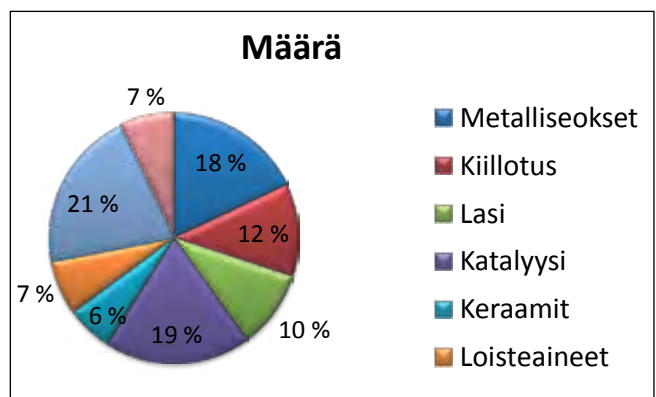
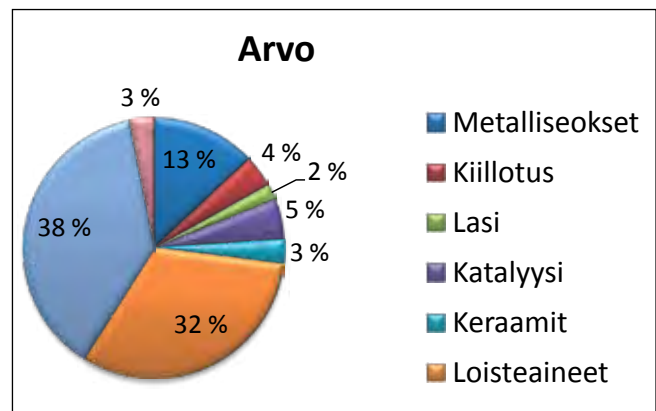
Toinen maametallien valmistukseen yleisesti käytetty prosessi on metalloterminen pelkistys, jossa pelkistimenä käytetään tavallisesti kalsiumia. Lähtöaineena käytetään harvinaisten maametallien fluorideja, jotka sekoitetaan kalsium metallin kanssa. Seos pakataan tantaaliupokkaaseen, joka puolestaan kuumennetaan induktiivisesti n. 1400 °C lämpötilaan tai n. 100 °C pelkistettävän metallin sulamispisteen yläpuolelle. Raskaampi lantanoidi asettuu upokkaan pohjalle ja kalsiumfluoridikuona pinnalle. Menetelmää voidaan käyttää myös raskaiden maametallien pelkistykseen, mutta silloin on pelkistettävä metalli puhdistettava tyhjötislausella.

Erytyisesti raskaiden maametallien pelkistykseen voidaan myös käyttää ns. lantanoterministä prosessia, jossa hyödynnetään lantaanin alhaista höyrönpainetta. Pelkistettävien metallien oksidit sekoitetaan metallisen La-jauheen kanssa ja laitetaan tyhjötislauslaitteeseen. Kuumennettaessa La pelkistää raskaammat metallit ja, koska niiden höyrönpaine on korkeampi, ne höyröstyvät jättäen jäljelle La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Käyttökohteet

Puhtaina metalleina ei harvinaisille maometalleille ole juurikaan käyttöä, vaan niitä käytetään eri metallien seosaineena tai erilaisina yhdisteinä. Vuonna 2012 maametallien oksideja (REO) kulutettiin Roskillin mukaan maailmanlaajuisesti noin 120,000 tonnia ja noin 70 % siitä Kiinassa. Tarkkaavainen lukija huomaa, että aiemmin on saman lähteen mukaisesti mainittu tuotannon olleen vain 110 000 tonnia. Koska olematonta ei voi kuluttaa, on lähdeittävä siitä, että loput 10 000 tonnia tulevat "epävirallisista" lähteistä.

**Kuvassa 2** harvinaisten maametallien käyttö on jaoteltu tärkeimpien käyttökohteiden määrän ja arvon mukaisesti. Harvinaisten maametallien hintasuhteet käyvät kuvista



**Kuva 2.** Harvinaisten maametallien eri käyttökohteiden osuus käytön kokonaismäärästä ja -arvosta. Akkumateriaalit sisältyvät metalliseoksiin (2009).

**Fig. 2** Consumption of rare earth elements by value and by volume.

**Taulukko 1.** Harvinaisten maametallien tärkeimpiä käyttökohteita, arvioitu kulutuksen muutos aikavälillä 2012-2018 sekä kysyntään vaikuttavia tekijöitä.

**Table 1.** The most important applications for rare earth elements, estimated changes in demand 2012-2018 and the most important factors affecting the demand.

Sovellus	RE Metallit	Arvioitu muutos 2012-2018	Kulutukseen vaikuttavia tekijöitä
Kestomagneetit	Nd, Pr, Dy, Tb, Gd, Sm	+10.1%	Hybridikulkuneuvot, sähköautot, sähköpolkupyörät, tuulivoima
NiMH Akut	La, Ce, Pr, Nd	-3.3%	Hybridikulkuneuvot, sähköajoneuvot, ladattavat akut
Autojen katalysaattorit	Ce, La, Nd	+6.0%	Liikenteen päästöjä rajoittavat määräykset kehittyvissä maissa
Öljyn krakkaus	La, Ce, Pr, Nd	+8.0%	Öljyn tuotanto Kasvava osa raskasta maaöljyä
Loisteaineet	Eu, Y, Tb, La, Dy, Ce, Pr, Gd	-1.2%	Energiansäästölamput, LCD näytöt, LED-teknologia
Kiillotusaineet	Ce, La, Pr	+4.8%	TV-, tietokone- ja puhelinnäytöt, piikiekot
Lasinvalmistus	Ce, La, Nd, Er, Gd, Yb	+4.2%	Digitaalikameroiden optiikka, kuituoptiikka

selkeästi ilmi: kevyet maametallit, La ja Ce, ovat halpoja ja raskaat maametallit arvokkaita. **Taulukossa 1** on puolestaan lueteltu eri kohteissa käytettävät metallit ja kysyntään vaikuttavia tekijöitä.

Suurin osa teknisistä tuotteista, joita käytämme päivittäin – autot, tietokoneet, puhelimet, televisiot jne. – joko sisältävät harvinaisia maametalleja tai niiden osat on valmistettu maametalleja hyödyntäen. Suuressa osassa näitä tuotteita harvinaiset maametallit ovat myös hyvin vaikeasti korvattavissa muilla alkuaineilla. Seuraavassa joitain tärkeimpiä käyttökohteita:

Katalyyysi on yksi keveiden maametallien La ja Ce ja niiden oksidien perinteisiä käyttökohteita. Öljyn krakkausprosessissa, jossa maaöljyn raskaat hiilivetyketjut pilkotaan keveämmiksi jakeiksi; bensaksi, dieseliksi ja kaasuksi, niillä on tärkeä rooli. Harvinaiset maametallit stabiloivat varsinaista katalyyttiä zeoliittia ja parantavat sen kemiallista aktiivisuutta.

Nyky aikaisten autojen katalysaattorien keraamisen kennon Pt/Rd/Pd – päällysteessä käytetään pääosin CeO<sub>2</sub>, mutta myös La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Harvinaisten maametallien ansiosta ei jalometalleja tarvita yhtä paljon ja katalysaattorin käyttölämpötila voi olla korkeampi. Yksi katalysaattori sisältää n. 40 g harvinaisia maametalleja. Ceriumoksidia käytetään myös diesel-polttoaineen lisäaineena helpottamaan pienhiukkasten suodatusta.

Uudempi sovellus on harvinaisten maametallien käyttö polttokennoissa. Kiinteäoksidikenoissa voidaan toimintalämpötilaa alentaa seostamalla elektrodeihin mm. yttriumin ja lantaanin oksideja.

Kiillotus: Huomattavia määriä CeO<sub>2</sub> (ja jonkin verran La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, sekä Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) käytetään lasin, peilien, TV- ja tietokone- ja kosketusnäyttöjen, sekä piikiekkujen kiillotukseen. RE-oksidiin tehokkuus hiontamateriaalina perustuu niiden sekä mekaaniseen että kemialliseen vaikutukseen. Oksidit reagoivat lasin pinnan kanssa pehmentäen sen ja täten helpottaen korkealaatuisen pinnanlaadun saavuttamista.

CeO<sub>2</sub> ja La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> käytetään perinteisesti lasin lisäaineena mm. poistamaan epäpuhtauksien aiheuttamaa lasin värjäytymistä ja vähentämään lasin UV läpäisevyyttä. Ceriumoksidia käytetään stabiloimaan katodisädeputkien kuvaruudun lasi, mutta putkitelevisioiden myynnin romahduksen myötä viimeisen kymmenen vuoden aikana on tämä käyttökohde lähestulkoon hävinnyt. Digitaalisten kameroiden yleistymisen on sen sijaan lisännyt lantaanin

käyttöä hajaheijastuksia estävissä päällysteissä. Harvinaisia maametalleja käytetään myös lasin värjäykseen: Nd esimerkiksi antaa lasille lilan sävyn, Eu punaisen, Pr vihreän ja Ho sinisen.

Metallurgia: Mischmetal lienee harvinaisten maametallien vanhin sovellus, jota yhä tänä päivänä käytetään mm. sytyttimissä. Mischmetallia ja ceriumia käytetään myös rikkisulkeumien modifiointiin valuraudassa ja teräksessä. Lantaania puolestaan käytetään raudan seosaineena helpottamaan pallografiitin muodostumista sekä parantamaan matalaseosteisten terästen iskusitkeyttä. Yttriumia käytetään puolestaan parantamaan tiettyjen, esim. kaasuturbiineissa käytettävien Ni/Co-pohjaisten superseosten korkealämpötilakestävyttä.

Magneettiset materiaalit: Monilla harvinaisten maametallien ja transitiometallien yhdisteillä on hyvin korkea magnetoituma ja kideanisotropia, minkä vuoksi niistä voidaan valmistaa hyvin voimakkaita ja stabiileja kestopolttokennoita. SmCo-magneetti oli ensimmäinen RE-pohjainen ns. "supermagneetti", jonka keksiminen 60-luvulla nosti kestopolttokennien energiatheyden aivan uudelle tasolle ja laajensi huomattavasti magneettien käyttökohteita. 80-luvulla löydettiin NdFeB, joka on korkealämpötilasovelluksia lukuun ottamatta syrjäyttänyt SmCo:n. NdFeB-magneetit ovat mahdollistaneet sähkömekaanisten laitteiden miniatyrisoinnin (esim. tietokoneiden kovalevyt, DVD-soittimet, korvanappikuulokkeet, jne.). NdFeB-magneetit ovat tärkeitä myös monissa "vihreissä" sovelluksissa, kuten suoravetotuuuli voimalat ja sähköajoneuvot. NdFeB-magneeteissa käytetään myös muita harvinaisia maametalleja, kuten Pr, Dy, Tb ja Gd, korvaamaan neodyymia ja/tai modifioimaan magneettien ominaisuuksia. Näistä erityisesti dysprosiumilla on tärkeä rooli magneettien korkealämpötilaominaisuuksien parantajana.

Uudempia sovelluksia, joissa hyödynnetään harvinaisten maametallien magneettisia ominaisuuksia, ovat mm. magnetostriktiiviset (Tb-Dy-Fe) ja magneto-optiset yhdisteet. Gadoliniumin magnetokalorisia ominaisuuksia voidaan hyödyntää jäädytyksessä, ja laskelmien mukaan näin vähentää jäädytykseen kuluva energiamäärä n. 15 %:lla. Magnetokalorisen jäädytyksen laajamittainen käyttöönotto kodin kylmäkoneissa lisäisi huomattavasti myös NdFeB-magneettien kulutusta.

Energian varastointi: La ja nikkelin (Ni) LaNi<sub>5</sub>-tyyppistä yhdistettä käytetään ladattavissa nikkelimetallihydriidi



(NiMH)-akuissa. Yleensä niissä käytetään harvinaisten maametallien seosta, jonka tyyppillinen koostumus on 53 % La, 27 % Ce, 16 % Nd ja 6 % Pr. Akun anodina käytettävän metalliseoksen osuus akun painosta on n. 26 %. NiMH-akkuja käytetään erityisesti hybridautoissa ja sähkökulkuneuvoissa sekä myös kannettavissa tietokoneissa ja johdotomissa työkaluissa. Hybridi- ja sähköautojen yleistymisen povattiin vielä muutama vuosi sitten johtavan pulaan RE-metalleista, mutta kehitys on ollut odotettua hitaampaa. Litiumakut ovat syrjäyttäneet NiMH-akut puhelimissa ja tietokoneissa, mutta niiden taipumus yliladattaessa syttyä palamaan viivästyttäne Li-akkujen käyttöönottoa ajoneuvoissa ainakin muutaman vuoden.

Kuten kuvasta 2 näkyy, ovat loisteaineet rahassa mitattuna yhä yksi tärkeimmistä käyttökohteista. Eu, Y ja Tb yhdisteitä käytetään eri värien loisteaineena nestekide- ja plasmanäytöissä, sekä energiansäästölamppuissa. Europiumin ja yttriumin yhdiste tuottaa punaista, terbiumin yhdiste vihreää ja europium sinistä valoa sekä näiden yhdistelmä valkeaa valoa. Hehkulamppujen markkinoilta poistumisen odotettiin vielä vuonna 2008 kaksinkertaistavan loisteaineiden kysynnän vuoteen 2013 mennessä. LED-tekniologian odotettua nopeampi yleistymisen on kuitenkin hillinnyt kehitystä.

Tekniset keraamit: Yttriumin ja Ceriumin oksideja käytetään monissa teknisissä keraameissa parantamaan näiden lujuutta, sitkeyttä ja lämpötilankestoa. Ne myös alentavat sintrauslämpötilaa ja täten valmistuskustannuksia. Harvinaisia maametalleja käytetään myös monissa erityiskoh-teissa, kuten keraamisissa kondensaattoreissa, keraamisissa pinnoitteissa ja tulenkestävissä keraameissa. Korkean

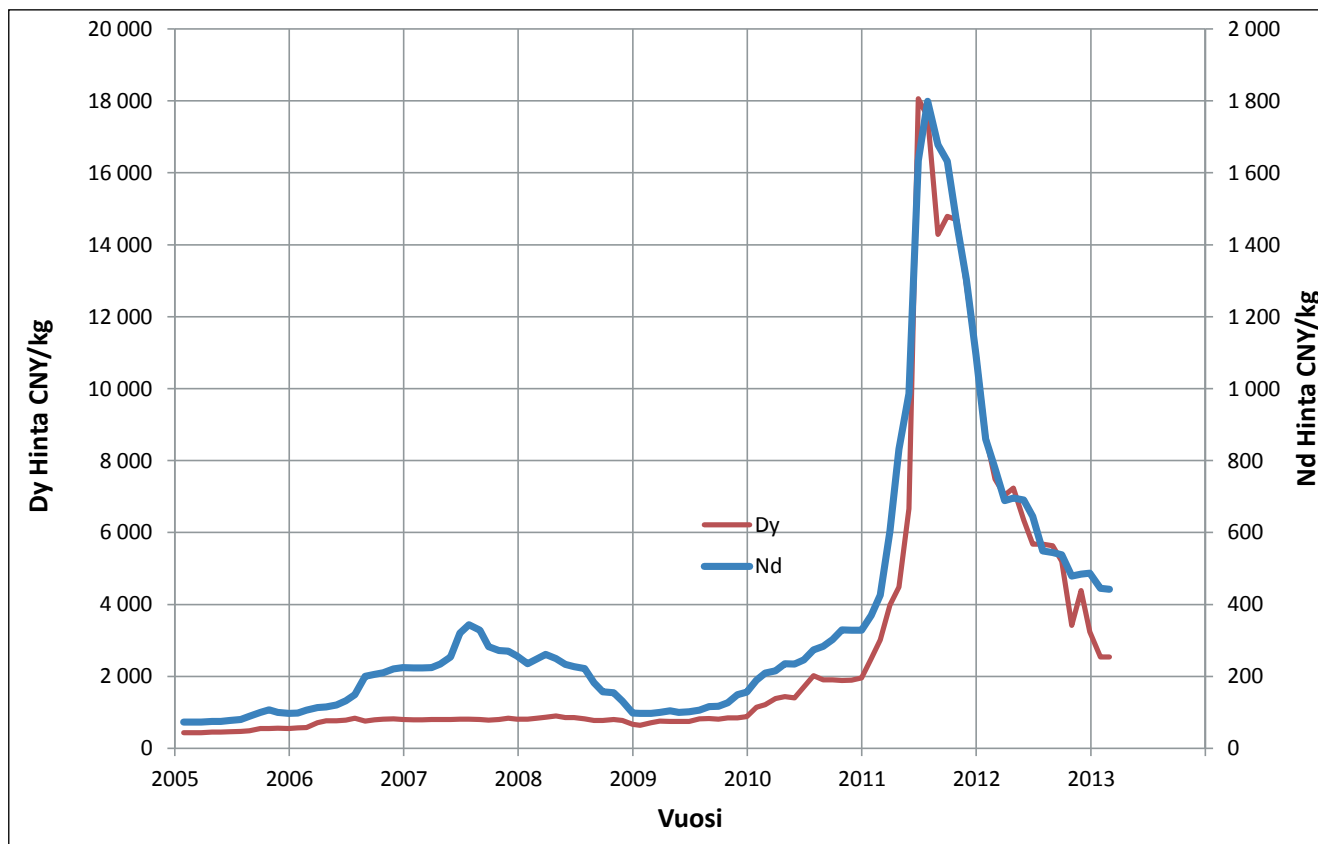
lämpötilan YBCO (Y-Ba-Cu-oksidi) suprajohteet ovat myös keraameja.

### Poliittisia metalleja

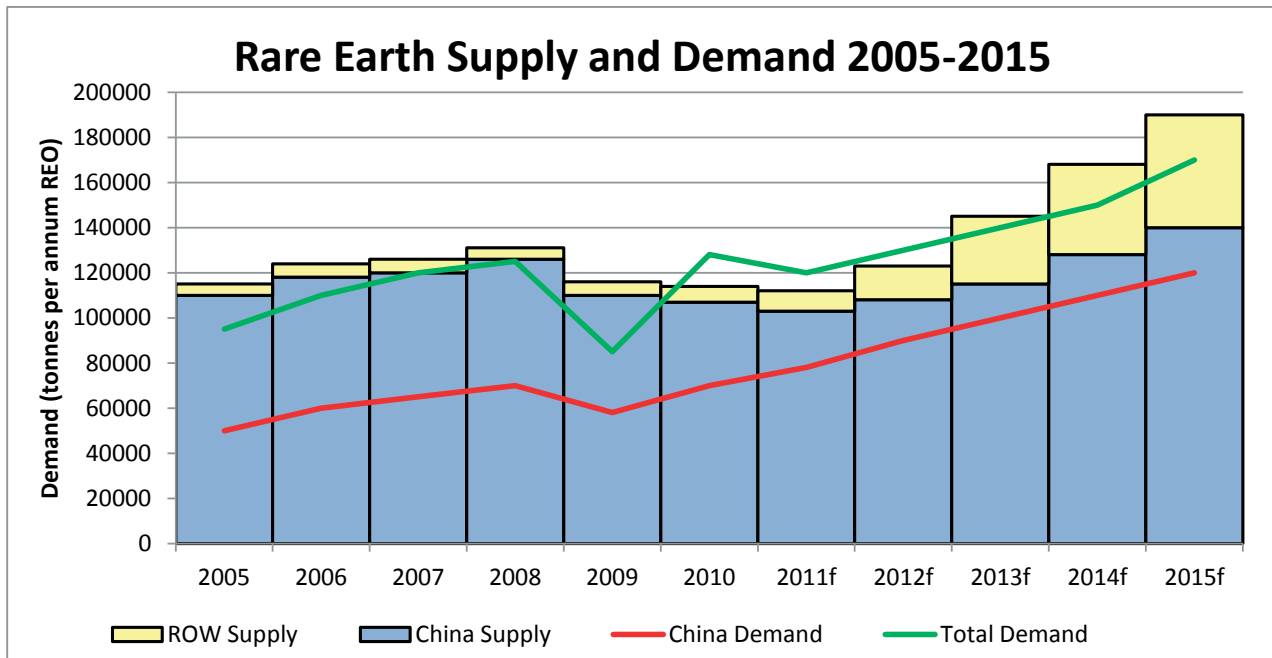
Vielä 80-luvun puolivälissä Mountain Pass -kaivos Kaliforniassa oli maailman suurin RE-oksidi tuottaja ja Kiina tuotti vain noin kolmasosan maailman silloisesta n. 40 000 tn tuotannosta. 90-luvulla harvinaisten maametallien hinnat laskivat ja Kiinan ulkopuoliset tuottajat hävisivät yksi toisensa jälkeen markkinoilta. 2000-luvun puoliväliin mennessä Kiinasta oli tullut käytännössä maailman ainoa harvinaisten maametallien tuottaja, ja tuotantomäärät olivat nousseet nykyiselle n. 120 000 tn tasolle.

Materia-lehdessä vuonna 2008 julkaistussa artikkelissa arvelimme maametallien kysynnän lähitulevaisuudessa ylittävän tarjonnan ja hintojen tämän vuoksi nousevan voimakkaasti. Maametallien kysyntä ei ole kehittynyt oletusti. Niiden hintakehitys saavutti kuitenkin vuonna 2011 kriisin mittasuhteet (Kuva 3). Vaikka vuoden 2011 hintakupla johtuikin spekulatioista, Kiinan valtion toiminta teki sen mahdolliseksi. Kiina otti käyttöön harvinaisten maametallien vientikiintiöiden supistukset ja kotimaista tuotantoa suosivat vientitullit.

Pyrkimyksiä Kiinan ulkopuolisen RE tuotannon käynnistämiseksi esiintyi jo 2000-luvun lopulla, mutta hintakriisi toki vauhditti niitä. Esiintymänsä hyödyntämiseen rahoitusta etsiviä kaivosyrityksiä ilmestyi nopeassa tahdissa kymmeniä. Käytännössä menestykselliseen liiketoimintaan tarvittaisiin kuitenkin koko tuotantoketju kaivoksesta yksittäisiin oksideihin tai metalleihin. Vain harvalla Kiinan



**Kuva 3.** Nd ja Dy kuukauden keskihintojen kehitys 2005 – 2013. Kiinan sisäiset hinnat sisältäen arvonlisäveron. Lähde: Asian Metal.  
**Fig. 3** Development of the monthly average prices of Nd and Dy 2005 – 2013. Domestic prices in China including VAT. Source: Asia Metal.



**Kuva 4.** Harvinaisten maametallien kysynnän ja tarjonnan kehitys Kiinassa ja maailmanlaajuisesti. ROW Supply = Kiinan ulkopuolinen tuotanto. Lähde: D. Kingsnorth/IMCOA (2011).

**Fig. 4.** Development of rare earth supply and demand 2005-2015. ROW = Rest Of the World.

ulkopuolisella yrityksellä on tähän vaadittavat taloudelliset resurssit ja tietotaito. Pisimmälle tuotantoketjun rakentamisessa ovat päässeet Molycorp Inc., Great Western Minerals Group Ltd. ja Lynas Co. Ltd. Lynas Co:n RE-erottelulaitos Malesiassa on juuri saanut valmistettua ensimmäisen 200 kg:n erän Sm-Eu-Gd-karbonaattia. Erottelulaitoksen kapasiteetti on n. 11 000 tn/a.

Kuten aiemmin on mainittu ja kuvasta 4 selkeästi käy ilmi, ei harvinaisista maametalteista ole tullut pulaa ennustetulla tavalla. Tähän on monia, sekä kaupallisia että teknisiä syitä. Vuoden 2008 pankkikriisin seurauksena maametallien kysyntä aleni lähes 25 % vuonna 2009 ja palasi vasta 2010 kasvu-uralle. Vuoden 2011 hintapiikki on puolestaan aiheuttanut pyrkimystä pois harvinaisiin maametalteihin pohjautuvista materiaaleista. Esimerkiksi hionnassa on RE-pohjaisten hionta-aineiden käyttö minimoitu ja osittain siirrytty Zr-pohjaisiin hionta-aineisiin. Sähkökoneissa kestopagneettikoneita on korvattu induktio-koneilla, missä mahdollista, tai NdFeB-magneetit sinänsä heikommilla, mutta halvemmilla ferriitti-magneeteilla.

Yksi teknisistä syistä on aiemminkin mainittu litiumakujen yleistymisen puhelimissa ja tietokoneissa. Tietokoneiden kovalevyissä käytetään NdFeB-magneetteja sekä pyörittämään levyä pakkaa että liikuttamaan lukupäätä. Tämä oli vielä vuosikymmen sitten yksi NdFeB-magneettien tärkeimmistä käyttökohteista. Tänä päivänä yhä suurempi osa tietokoneista on taulutietokoneita, joissa kovalevyn asemesta käytetään puolijohdekiintolevyä. Puolijohdekiintolevyt yleistyvät myös kannettavissa tietokoneissa.

Harvinaisten maametallien kysyntä tulee tuskin kasvamaan kuvan 4 esittämällä tavalla, vaan todennäköisesti selvästi hitaammin. Jos Kiinan ulkopuolista tuotantoa saadaan käyntiin ennakoitulla tavalla, saattaa tuloksena olla jopa ylitarjonta joidenkin metallien (lähinnä Ce, Y, Eu, Sm ja Gd) osalta. Sen sijaan magneettien raaka-aineista Nd, Pr, Dy ja Tb sekä katalyyssi-sovelluksissa tarvittavasta lantaanista ennustetaan tulevan pulaa. ▀

#### LÄHTEET

- Ian McGill: rare Earth Elements; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2005  
 C.K.Gupta & N.Krishnamurthy: Extractive Metallurgy of Rare Earths, CRC Press, ISBN 0-203-41302-4 Master e-book ISBN  
 Per Enghag; jordens Grundämnen I & II, Industrilitteratur, 1998, ISBN: 91-7548-511-7  
 U.S. Department of Energy: Critical Material Strategy, Dec. 2011; www.energy.gov  
 British Geological Survey: Rare Earth Elements, Nov. 2011; www.bgs.ac.uk  
 U.S. Environmental Protection Agency: Rare Earth Elements; EPA 600/R-12/572 | December 2012 | www.epa.gov/ord  
 U.S. Congress Research Service: Rare Earth Elements – The Global Supply Chain; 7-5700, www.crs.gov  
 Roskill Information Services; S.Shaw & J.Chegwidden: Global Drivers for rare Earth Demand, Aug. 2012  
 M.Haavisto & M.Paju: Materia 1/2008, ss 11-22  
 Gareth Hatch: Critical Rare Earths; TMR technology metals research; www.techmetalsresearch.com  
 Lynas Co: Investor Presentation 4 March 2013, http://www.lynascorp.com/Presentations/2013/Investor%20Presentation%20March%202013\_final%201200976.pdf ▀

#### Summary

Rare earth elements are a set of seventeen chemical elements in the periodic table, specifically the fifteen lanthanides plus scandium and yttrium. They are essential to our modern life style and used in magnets and batteries of laptops and mobile phones, as phosphors in the displays of TV's and tablets as well as catalyst to process crude oil or to clean the exhaust gases of our cars. The fact that China produces more than 90% of these strategic elements has made them political also. ▀



# Kriittiset metallit ja mineraalit

FT **Laura S. Lauri**, Erikoistutkija, Geologian tutkimuskeskus GTK

## JOHDANTO

Kaivosteollisuuden hiippumisen myötä Euroopan unionin teollisuus on lähes täysin riippuvainen metallien tuonnista. Euroopan komissio laati vuonna 2008 raaka-ainealoitteen (*Raw Materials Initiative*), jossa tarkasteltiin Euroopan unionin asemaa maailman raaka-ainemarkkinoilla ja unionin talouteen vaikuttavia raaka-ainevirtoja (<http://www.euromines.org/sites/default/files/content/files/raw-materials-initiative/raw-materials-initiative.pdf>). Raaka-ainealoitteessa määriteltiin kymmenen toimenpidettä Euroopan komissiolle, jäsenmaille ja teollisuudelle raaka-aineiden tuontiriippuvuuden hallitsemiseksi ja vähentämiseksi.

Raaka-ainealoitteen seurauksena Euroopan komissio kokosi työryhmän, joka määritteli vuonna 2010 julkaisutussa raportissa Euroopan teollisuuden kannalta kriittiset metallit ja mineraalit ([http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf)). Työryhmä tarkasteli kaikkiaan 41 metallista ja mineraalista raaka-ainetta, joiden kriittisyyttä Euroopan taloudelle mitattiin niiden taloudellisen merkittävyyden, saantiriskien ja tuotantomaiden ympäristöriskien perusteella lasketuilla indekseillä.

Kriittisiksi luettiin sellaiset raaka-aineet, joilla havaittiin sekä kohtalainen tai korkea taloudellinen merkittävyys että saantiriski, joka muodostui tuottajamaiden poliittis-ekonomisesta epätasapainosta, tuotannon keskittymisestä ja heikosta teknologisesta korvaus- ja kierrätyspotentiaalista. Neljätoista raaka-ainetta täytti kriittisyyden kriteerit vuonna 2010; näitä olivat **antimoni**, **beryllium**, **fluoriitti**, **gallium**, **germanium**, **grafiitti**, **harvinaiset maametallit** (Rare Earth Elements, REE), **indium**, **koboltti**, **magnesium**, **niobi**, **platinaryhmän metallit** (Platinum Group Metals, PGM), **tantaali** ja **volframi** (Taulukko 1). Kriittisten raaka-aineiden listaa tarkastellaan ja päivitetään jälleen vuoden 2013 loppuun mennessä, jolloin on todennäköistä, että listalle nousee lisää raaka-aineita.

Geologian tutkimuskeskus on vuodesta 2009 lähtien selvittänyt useiden kriittisten metallien esiintymistä Suomen kallioperässä. Vuosina 2009–2012 toiminut Hi-tech-metallit-hanke ja vuonna 2013 aloitettu Kriittiset metallit-hanke keskittyvät erityisesti harvinaisten maametallien tutkimukseen. Kriittisten metallien ja mineraalien merkitystä Suomen taloudelle ja teollisuudelle tarkastellaan myös GTK:n TEKES-rahoitteisessa LowCarbonFinland2050-hank-

keessa, jossa tuotetaan taustatietoa tiekarttoihin vähähiilisen yhteiskunnan saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. LowCarbonFinland2050-hanke toimii tiiviissä yhteistyössä VTT:n, METLA:n ja VATT'in vastaavien hankkeiden kanssa. GTK on myös koordinoinut naapurimaiden (Ruotsi, Norja, Venäjän Karjala ja Kuola) geologisten tutkimuslaitosten kanssa tehtyä esiselvitystyötä, jossa on koottu eri maiden tietokannoista löytyvät tiedot kriittisten metallien ja mineraalien esiintymisestä Fennoskandian kilven alueella. Esiselvitysraportit löytyvät GTK:n internetsivuilta ([http://en.gtk.fi/informationsservices/databases/fodd/critical\\_metals.html](http://en.gtk.fi/informationsservices/databases/fodd/critical_metals.html)).

## Kriittiset metallit Suomessa

Kriittisten metallien listalla on useita sellaisia metalleja ja mineraaleja, joita jo louhitaan tai jalostetaan Suomessa (koboltti, germanium, PGM) tai joiden tuotantoprojekteja suunnitellaan. Useiden kriittisten metallien ja mineraalien esiintymiä tunnetaan Suomen kallioperässä ja suurella osalla raaka-aineista on hyvä potentiaali uusien esiintymien löytymiselle. Tämänhetkisen tiedon perusteella kriittisistä metalleista ja mineraaleista ainoastaan fluoriitilla, grafiitilla, galliumilla ja germaniumilla ei juuri ole malmipotentiaalia Suomen kallioperässä. Kaikista tässä kappaleessa mainituista Suomessa olevista esiintymistä löytyy lisätieto GTK:n raporttitietokannoista ([www.gtk.fi](http://www.gtk.fi)).

Monet kriittisistä metalleista ja mineraaleista esiintyvät muiden malmien sivutuotteina sen sijaan, että muodostaisivat varsinaisia omia malmejaan. Esimerkiksi gallium, germanium ja indium esiintyvät hivenpitoisuuksina sulfidissa sinkkimalmeissa, jolloin niiden tuotanto on sidoksissa sinkin tuotantoon. Galliumia otetaan talteen myös bauksittimalmeista alumiinin tuotannon sivutuotteena. Antimonia tuotetaan sekä lyijyä, hopeaa tai kuparia sisältävistä monimetallimalmeista että antimonia päämetallina sisältävistä malmeista. Suomesta tunnetaan yksi varsinainen antimoni-esiintymä Nurmon Kalliosalosta. Esiintymässä on arviolta 1 Mt malmia, jonka keskimääräinen antimonipitoisuus on 0,41 %. Kalliosalon esiintymässä on lisäksi kultaa ja hopeaa.

Kriittisistä raaka-aineista tuotetaan Suomessa tällä hetkellä ainakin kobolttia ja platinaryhmän metalleja. Kobolttia saadaan sivutuotteena ainakin Hiturasta, Talvivaarasta, Kyylylahdelta ja Kevitsasta, jossa tuotetaan myös platinaryh-



Kuva Reijo Lampela

**CV – Laura S. Lauri** on väitellyt filosofian tohtoriksi Helsingin yliopiston Geologian laitokselta vuonna 2004. Tällä hetkellä Lauri toimii erikoistutkijana Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen yksikössä Rovaniemellä.

män metalleja. Sekä Hitura että Kevitsa kuuluvat malmityypiltään mafisissa ja ultramafisissa kivissä esiintyviin magmaattisiin nikkeli-kupari-platinametalliesiintymiin. Kobolttia esiintyy runsaasti myös orogeenisissa kulta-kupari-kobolttimalmeissa, kuten Kuusamon Juomasuolla, jota valmistellaan tällä hetkellä mahdolliseen tuotantoon. Platinaryhmän metalleja löytyy Pohjois-Suomessa sijaitsevista varhaisproterotsooisista mafisista-ultramafisista kerrosintruusioista, jotka muodostavat kivilajiketjun Tornioista Posiolle ja Kuusamon itäpuolelle Venäjälle asti. Platinametallit ovat rikastuneet kerrosintruusiomagman kiteytymisen aikana tiettyihin horisontteihin, joita voidaan seurata jopa kilometrien matkalla. Kerrosintruusiomalmeihin kuuluvan Ranuan Suhangon platinametalliesiintymän kannattavuutta selvitetään parhaillaan.

Graniittisia kiviä ei yleensä pidetä kovin malmipotentialisina kivilajeina, sillä graniitteja tuottavat prosessit eivät rikasta esimerkiksi nikkeliä tai kuparia. Monet kriittiset raaka-aineet ovat kuitenkin sellaisia, jotka rikastuvat tietyn tyyppisissä graniittisysteemeissä jopa malmipitoisuuksiksi. Graniittien ohella piihappoalikiylläiset alkalikivet ja karbonaattiitit sisältävät monia kriittisiä raaka-aineita. Beryllium, niobi ja tantaali ovat metalleja, jotka rikastuvat graniittisiin jäännössuliin ja esiintyvät graniittisissa pegmatiiteissa. Suomesta tunnetaan useita pegmatiittijuoniparvia, jotka sisältävät sekä berylliummineraaleja (berylli, krysoberylli, bertrandiitti) että niobi-tantaalimineraaleja (mm. kolumbiitti, tantaliitti, tapioliitti). Suomen tunnetuin berylliumesiintymä on Kemiönsaarella sijaitseva Rosendalin pegmatiitti, josta on louhittu kvartsia, berylliä ja niobi-tantaalimineraaleja jo 1900-luvun alkupuolella. Rosendalin esiintymä koostuu n. 500 m pitkistä ja 5–15 m leveästä graniittipegmatiittijuonesta. Esiintymän ympäriltä tunnetaan lisäksi ainakin kolmekymmentä pienempää berylliumpitoista pegmatiittijuonta. Niobi- ja tantaaliesiintymiä tunnetaan sekä graniittipegmatiiteista että alkalikivistä ja karbonaattiteista, joissa sijaitsevat Suomen tällä hetkellä suurimmat tunnetut esiintymät. Suomen tärkein tunnettu niobiesiintymä on Savukosken Soklin karbonaatti-intruusio, joka on osa Kuolan devonikautista alkalikiviprovinssia. Soklin esiintymä löydettiin 1970-luvulla Rautaruukki Oy:n malmitutkimusten yhteydessä ja siinä on arvioitu olevan n. 250 Mt malmia, jonka niobipitoisuus on keskimäärin 0,21 %.

Soklin tärkein niobimineraali on pyrokloori, jonka hilassa on myös mm. tantaalia. Niobi on Soklin tapauksessa yksi mahdollinen sivutuote, sillä esiintymän pääasiallinen arvomineraali on apatiitti, jota käytetään fosforilannoitteiden valmistuksessa. Neljäs graniittisissa systeemeissä esiintyvä kriittinen raaka-aine on volframi, joka rikastuu erityisesti graniitti-intruusioiden kiteytymisen yhteydessä tapahtuvan hydrotermisen toiminnan aikana intruusioiden reunoille karsi- ja juonimalmeiksi. Suomen alueelta tunnetaan neljä volframiesiintymää, joista yksi (Ylöjärvi) on ollut tuotannossa 1940–60-luvuilla.

Magnesium, fluoriitti ja grafiitti poikkeavat muista kriittisistä raaka-aineista siten, että ne ovat ns. teollisuusmineraaleja, eli mineraaleja tai kivilajeja, joita hyödynnetään taloudellisesti muiden fysikaalisten tai kemiallisten ominaisuuksien kuin metallin, polttoaineen tai jalokivien vuoksi. Teollisuusmineraalien hyödyntämisessä ei myöskään tarvita metallurgisia menetelmiä. Magnesiumia tuotetaan sekä merivedestä että mineraaliesiintymistä, jotka koostuvat karbonaateista (dolomiitti, magnesiitti) tai silikaateista (oliviini). Suomessa on tällä hetkellä tuotannossa kymmenen dolomiittiesiintymää. Fluoriittia esiintyy yleisesti monissa kivilajeissa, kuten rapakivigraniiteissa ja alkalikivissä, mutta pitoisuudet ovat niin pieniä, ettei Suomen alueelta tunneta yhtään varsinaista fluoriittiesiintymää. Suomen lähialueiden tärkeimmät tunnetut esiintymät ovat Norjassa ja Ruotsissa. Norjan Lassedalenin esiintymässä arvioidaan olevan n. 4 miljoonaa tonnia malmia, jonka keskipitoisuus on 29 % fluoriittia. Ruotsin Storumanin fluoriittiesiintymä on Fennoskandian suurin, sen malmiarvio on esiintymää tutkivan yhtiön tiedotteen mukaan 28 miljoonaa tonnia malmia, jossa on keskimäärin 10,2% fluoriittia. Suomesta ei tunneta myöskään grafiittiesiintymiä, vaikka grafiittia esiintyy myös Suomen kallioperässä. Sen sijaan Ruotsissa, Norjassa ja Venäjän Karjalassa sekä Kuolan niemimaalla on useita tunnettuja ja tuotannossa olevia grafiittiesiintymiä.

### Harvinaiset maametallit

Harvinaisten maametallien voidaan sanoa olevan oma erityisryhmänsä kriittisten metallien joukossa. Ne muodostavat ryhmän, joka koostuu 17 kemiallisesti samankaltaisesta, metallisesta alkuaineesta. Lantanidien (järjestysluvut = La

**Taulukko 1.** EU:n määrittelemät kriittiset metallit ja mineraalit.

**Table 1.** Critical commodities as defined by the EU.

Antimoni	Indium
Beryllium	Koboltti
Fluoriitti (teollisuusmineraali)	Magnesium (metalli ja teollisuusmineraali)
Gallium	Niobi
Germanium	Platinaryhmän metallit (PGM; Pt, Pd, Rh, Os, Ir, Ru)
Grafiitti (teollisuusmineraali)	Tantaali
Harvinaiset maametallit eli lantanidit (REE; La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc)	Volframi



Mineraali	Kemiallinen kaava
Bastnäsiitti	(Ce,La)CO <sub>3</sub> F
Lopariitti	(Ce,Na,Ca)(Ti,Nb)O <sub>3</sub>
Monatsiitti	(Ce,La,Pr,Nd,Th,Y)PO <sub>4</sub>
Allaniitti	(Ce,Ca,Y) <sub>2</sub> (Al,Fe) <sub>3</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH)
Fergusonsiitti	(Y,Er,Ce,Fe)(Nb,Ta,Ti)O <sub>4</sub>

**Taulukko 2.** Tärkeimpiä harvinaisia maametalleja sisältäviä mineraaleja. / **Table 2.** Examples of economically important REE-bearing minerals.

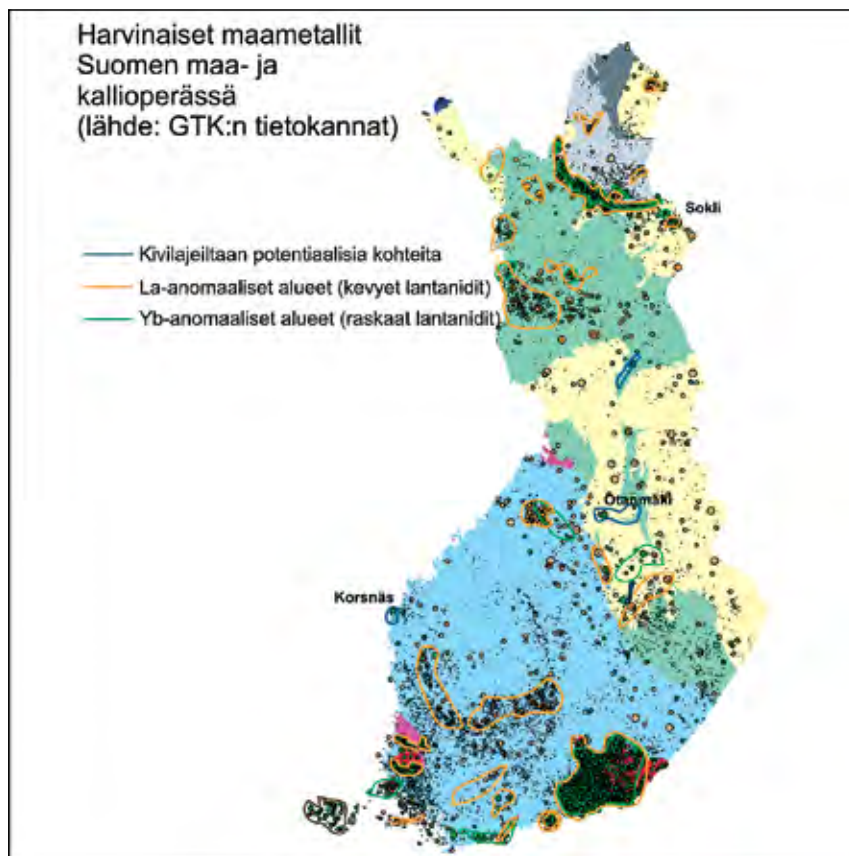
57–71 Lu) lisäksi harvinaisiin maametalleihin luetaan usein myös skandium (järjestysluku = 21) ja yttrium (järjestysluku = 39). Luonnonoloissa harvinaiset maametallit eivät esiinny metallisessa muodossa, vaan ne korvaavat muita ioneja monissa erityyppisissä mineraaleissa, kuten karbonaateissa, halideissa, fosfaateissa ja silikaateissa. Taloudellisesti tärkeimmät malmimineraalit (**Taulukko 2**) ovat bastnäsiitti, lopariitti ja monatsiitti. Nimestään huolimatta harvinaiset maametallit ovat melko yleisiä maankuoressa, tosin yksittäisten aineiden pitoisuuksien välillä on suurta vaihtelua. Suhteellisesta yleisyydestään huolimatta harvinaisten maametallien louhittavissa olevat pitoisuudet ovat kuitenkin harvinaisempia kuin monien muiden malmien kohdalla. Tuotannosta 98 % tulee tällä hetkellä Kiinasta, muita tuottajia ovat mm. Venäjä, Yhdysvallat ja Australia.

Kiinan harvinaisia maametalleja sisältävät malmiesiintymät voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin. Kevyitä lantanideja (La, Ce, Pr, Nd) tuotetaan sivutuotteena Sisä-Mongoliassa sijaitsevasta jättimäisestä Bayan Obon rautamalmiesiintymästä. Esiintymän pääasiallinen harvinaisia maametalleja sisältävä malmimineraali on bastnäsiitti. Bayan Obossa esiintyy lukuisia muitakin REE-karbonaattimineraaleja, mutta niitä ei hyödynnetä. Kiinan Maoniupingin karbonaattiesiintymän päämalmimineraali on myös bastnäsiitti

ja esiintymä tuottaa pääasiassa kevyitä lantanideja. Huomattavasti harvinaisempia ja hintatasoltaan korkeampia raskaita lantanideja (Eu, Gd, Dy, Y) tuotetaan Etelä-Kiinassa Longnanin alueella, jossa harvinaiset maametallit ovat trooppisten rapautumisprosessien kautta rikastuneet maaperän pintakerrokseen adsorboitumalla savimineraaleihin. Näistä ns. ioniadsorptiotyyppin esiintymistä saadaan heikkoja happoja käyttämällä uutettua melko vaivatta harvinaisia maametalleja, joskaan prosessi ei ole ympäristön kannalta kovin suotuista. Kiinan ulkopuolella merkittävimmät tällä hetkellä tuotannossa olevat esiintymät ovat karbonaattiteihin liittyvät USA:n Mountain Pass ja Australiassa Mt. Weld sekä Kuolan niemimaalla sijaitseva Lovozeron alkalikivikompleksi, jonka päämalmimineraali on lopariitti (**Taulukko 2**).

Harvinaisia maametalleja on tuotettu myös Suomessa 1960–70-luvuilla Typpi Oy:n lannoitetehtaalla Oulussa. Raaka-aineena käytettiin suurimmaksi osaksi Outokumpu Oy:n Korsnäsin kaivoksesta tuotettua lantanidirikastetta, jota louhittiin lyijymalmin sivutuotteena yhteensä 36 000 tonnia. Korsnäsin esiintymän pääasialliset REE-malmimineraalit ovat monatsiittisulkeumia sisältävä apatiitti ja allaniitti. Suomesta tunnetaan Korsnäsin lisäksi muutamia muitakin malmiesiintymiä, joissa on harvinaisia maametalleja.

Tärkein näistä on Otanmäen Katajakankaan esiintymä, jossa on harvinaisten maametallien lisäksi niobia. Katajakankaan esiintymässä on arviolta 0,46 Mt malmia, jossa on keskimäärin 2,4 % lantanideja. Esiintymän tärkeimmät REE-mineraalit ovat fergusonsiitti ja allaniitti. Katajakankaan vieressä olevan Kontioahon Nb-REE-esiintymä on malmitonniääriltään noin kymmenkertainen, mutta siinä keskimääräinen lantanidipitoisuus jää n. 0,5 % tuntumaan. Myös Kuusamon alueen kulta-kupari-kobolttiesiintymistä on raportoitu pieniä määriä harvinaisia maametalleja. Juomasuon kulta-kobolttiesiintymässä harvinaisten maametallien kokonaispitoisuudet (REEtot) vaihtelevat esiintymää tutkivan malmiyhtiön tietojen perusteella 300 ppm:n molemmin puolin.



**Kuva 1.** GTK:n geokemiallisten tietokantojen mukaan rajatut lantanidi-anomaliat ja kivilajien perusteella potentiaaliset etsintäkohteet Suomessa. / **Fig. 1.** Soil and bedrock lanthanide anomalies delineated from the geochemical databases of the GTK and potential exploration target areas in Finland based on bedrock composition.

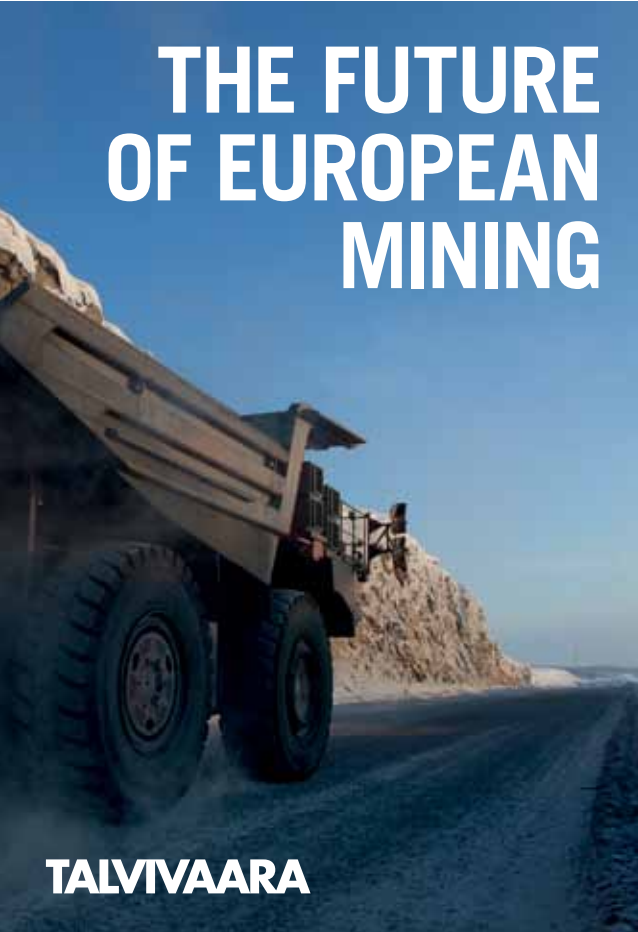
GTK selvitti harvinaisten maametallien esiintymispotentiaalia Suomen kallioperässä vuosina 2009–2012 toimineessa hankkeessa. Hankkeessa määritettiin GTK:n olemassa olevan kallio- ja maaperägeologisen aineiston perusteella ne alueet, joilta olisi mahdollista löytää harvinaisia maametalleja. Alueiden rajaamisessa käytettyjä aineistoja olivat koko Suomen kattavat alueellinen moreenigeokemian tietokanta (1 näyte/4 km<sup>2</sup>), litogeokemiallinen RGDB-tietokanta, Fennoskandian malmiesiintymätietokanta (FODD) ja kairasydänrekisteri. Aineistojen perusteella Suomen kallioperässä on useita sellaisia kivilajialueita, joissa harvinaisia maametalleja esiintyy suhteellisen korkeina taustapitoisuuksina (Kuva 1). Tällaisia alueita ovat esim. Etelä-Suomen rapakivigraniittialueet, Länsi-Lapin alue, jossa on runsaasti graniitteja ja ns. appiniittisiä intruusioita sekä Pohjois-Lapin Tana Belt-vyöhyke. Paikallisia anomaliaita havaittiin myös joidenkin tietyn tyyppisten kivilajien, kuten karbonatiittien ja alkalikivien päällä. Maastotutkimuksiin valittiin useita kohteita eri puolilta Suomea. Maastotutkimusten lisäksi tunnettuihin harvinaisten maametallien esiintymiin (mm. Katajakangas, Korsnäs, Sokli) ja muihin potentiaalisiksi katsottuihin esiintymiin aiemmin kairatut kairasydämet tarkistettiin ja niistä otettiin uusia näytteitä mineralogisia analyyseja varten. Elektronimikroskooppitutkimusten perusteella useasta kohteesta löytyi harvinaisia maametalleja sisältäviä mineraaleja. Potentiaalisimpia kohteita harvinaisten maametallien esiintymiselle ovat GTK:n tutkimusten perusteella karbonatiitit ja alkalikivet, joiden tutkimista GTK jatkaa tulevaisuudessa.

## Yhteenveto

Kriittisiä metalleja ja mineraaleja tarvitaan enenevässä määrin, mutta EU:n riippuvuus tuonnista tuskin tulee häviämään lähivuosina. Kaivosteollisuusmaana Suomen tilanne raaka-aineiden saannin suhteen on keskimäärin parempi, kuin monien muiden Euroopan maiden, mutta teollisuuden kannalta on tärkeää selvittää edelleen, miten paljon potentiaalia kallioperässämme on kriittisten raaka-aineiden esiintymiselle. GTK:n tekemä perustutkimus ja pohjatyö tuottavat parhaassa tapauksessa uusia malmiaiheita myös kriittisten metallien ja mineraalien joukosta. ▲

### SUMMARY

The industry of the EU is strongly dependent on raw material imports. In 2010, a list of 14 critical commodities was defined by the EU commission; these include antimony, beryllium, cobalt, fluorite, gallium, germanium, graphite, indium, magnesium, niobium, platinum group metals (PGM), rare earth elements (REE), tantalum and tungsten. The dominant REE producer in the world is China, where both LREE (La, Ce, Nd) and the more valuable HREE (Eu, Dy, Yb) are produced. Some critical commodities are currently produced in Finland and many of them have good exploration potential in the bedrock of the Fennoscandian shield based on the investigations of the GTK. ▲



# THE FUTURE OF EUROPEAN MINING

**TALVIVAARA**



## LAIVAN KULTAKAIVOS RAAHESSA

- Emoyhtiö Nordic Mines AB on listattu Tukholman pörssissä
- Noudatamme tiukkoja ympäristövaatimuksia
- Tavoitteenamme on saavuttaa sosiaalisen toimiluvan pysyvyys
- Meneillään useita toimenpiteitä tuotannon tehostamiseksi
- Haemme kokeneita kaivosalan ammattilaisia



**Laivan kultakaivos:**  
 Nordic Mines Oy  
 Laivakankaantie 503  
 92230 Mattilanperä  
 www.nordicmines.se

**Malminetsintä:**  
 Nordic Mines AB filial Finland  
 Ylipääntie 637  
 92220 Piehinki  
 www.nordicmines.se

# Kaivannaisteollisuus panostaa viestintään

Teksti **Bo-Eric Forstén**

CTO Tarmo Tuominen, Nordkalk Oy Ab, on valittu Kaivannaisteollisuus ry:n uudeksi puheenjohtajaksi. Tässä uuden puheenjohtajan mietteitä.

”Sosiaalisen toimiluvan turvaaminen on tänä päivänä kaivannaisteollisuuden ylivoimaisesti tärkein tehtävä. Ymmärtääksemme olemme löytämässä siihen oikeat keinot. Kuten edeltäjäni **Antti Pihko** läksiäistervehdyksessään totesi, olemme pystyneet luomaan arvokkaita keskusteluyhteyksiä myös toimintaamme kriittisesti suhtautuneisiin tahoihin”, toteaa Kaivannaisteollisuus ry:n uusi puheenjohtaja **Tarmo Tuominen**.

Ympäristöministeri **Ville Niinistön** osallistuminen alustajana yhdistyksen vuosikokoukseen on osoitus uuden suhtautumistavan toimivuudesta.

”Kävimme avoimen keskustelun, jossa ministeri esitti ja perusteli näkökantonsa, ja me vuorostamme kerroimme, miten alalla nähdään asiat. Meille tämä oli antoisa ja opettava tilaisuus. Huomattiin, että suorassa puhekontaktissa asiat eivät mutkistu.”

Tarmon mukaan ala on analysoinut tilanteen peilin edessä ja löytänyt syyt kaivannaisalan heikkoon menestykseen kilpailussa suuren yleisön arvostuksesta.

”Syy on yksinkertaisesti siinä, ettei meistä tiedetä mitään, ja se vähän, mitä tiedetään, perustuu usein vahvoihin ja joskus väärin mielikuviin. Olemme todenneet, että tilanteen voi korjata vain kaivosala itse kertomalla enemmän. Työhön on ryhdytty; esimerkiksi kotisivuillamme on koululaisille ja vähän vanhemmillekin tarkoitettu *mineraaliopas*, joka kertoo selkeästi, miten mineraalit muokkaavat ihmisen arkea. Metallien jatkojalostuksen, rakennus- ja lannoiteteollisuuden sekä laite- ja teknologiayhtiöiden kanssa kaivosala muodostaa merkittävän klusterin, jolla on kasvumahdollisuuksia.”

Pääministeri **Jyrki Kataisen** alkuun

Uusi puheenjohtaja  
Tarmo Tuominen.



panema **Round Table** -keskustelu, jonka tavoitteena on keksiä keinot, miten Suomesta luodaan kestävä kaivostoinnin edelläkävijämaa vuoteen 2030 mennessä, saa Tarmolta täyden tunnustuksen.

”Toimenpide-ehdotuksia valmistellaan teemaryhmissä, joissa on mukana asiantuntijoita yhteiskunnan eri aloilta. Ryhmiä on kymmenen, ja asiantuntijoiden määrä lähenee kahtasataa, joten asioita pohditaan hyvin monipuolisesti. Ryhmissä tehdään perusteellista ja arvokasta työtä. Meillä on edustaja jokaisessa ryhmässä, joko suoraan tai jäsenyritysten kautta. Toivottavasti saamme 29.4. julkaistusta toimenpideohjelmasta käyttökelpoisen työkalun toiminnan kehittämiseen.”

Nordkalkilla on toimintaa Ruotsissa, ja Tarmo tuntee SveMin'in hallituksen jäsenenä hyvin myös Ruotsin kaivosteollisuuden. Hän uskoo pohjoismaiseen yhteistyöhön ja sanoo Kaivannaisteollisuuden puheenjohtajana pyrkivänsä edistämään sitä entisestään.

”Ruotsi ja Norja ovat tänä keväänä julkaisseet mineraalistrategiansa, jotka ovat hyvin yhteneväiset suomalaisten ajatusten kanssa. Lisäksi alan toimintaympäristö on osiltaan yhteinen kaikissa kolmessa maassa. Kansainvälisillä markkinoilla maat ovat erikseen pieniä toimijoita, mutta yhdistämällä voimamme olisimme varteenotettava tekijä. Ymmärtääkseni yhteisesiintymisen Brysselin suuntaan vahvistaisi kaikkien kolmen asemaa, myös EU:n ulkopuolisen Norjan”, toteaa Tarmo Tuominen. ▀

## Kaivannaisteollisuus ry

Yhdistys on kaivannaisteollisuudessa toimivien yritysten yhteistyöjärjestö. Sen päätehtäviä ovat:

- edistää kaivannaisteollisuuden toimintaedellytyksiä,
- lisätä alan yritysten ympäristö- ja työturvallisuutta,
- edistää alan tunnettuutta ja julkisuuskuvaa,
- edustaa jäsenyrityksiä kansainvälisissä järjestöissä,
- koordinoi alan yhteisiä tutkimushankkeita,
- kehittää jäsenyritysten välistä yhteistoimintaa

Toiminnassa on mukana runsaat 40 yritystä: kaivos- ja kaivannaistoiminnan harjoittajia, urakoitsijoita, kone- ja laitevalmistajia sekä alan palveluyrityksiä.

Yhdistyksen vuosikokouksessa 26.2.2013 uudeksi puheenjohtajaksi valittiin CTO **Tarmo Tuominen**, Nordkalk Oy Ab, ja varapuheenjohtajaksi kestävä kehityksen johtaja **Eeva Ruokonen**, Talvivaara Kaivososakeyhtiö Oyj. Hallituksen muut jäsenet ovat: varatoimitusjohtaja **Krister Söderholm**, Nordic Mines Oy, yksikön johtaja **Ari Bergström**, YIT Rakennus Oy, CEO **Markus Ekberg**, Endomines AB ja toimitusjohtaja **Jukka Jokela**, Northland Mines Oy.

Kaivannaisteollisuus ry:n toiminnanjohtajana toimii **Pekka Suomela**.

Vuosikokouksessa väistyvä puheenjohtaja, kaivoksen johtaja **Antti Pihko**, Outokumpu Chrome Oy, kiteytti kolmivuotisen puheenjohtajakautensa seuraavasti: ”Kaivosteollisuus on ollut viime vuosina laajan huomion kohteena. Alun hypetyksen jälkeen vallan sai osittain tarkoituksenhakuinenkin mustamaalaus, josta nyt on edetty asioita edistävään keskusteluyhteyteen eri intressiryhmien kesken. Tästä on hyvä jatkaa”. ▀



# Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2012

Kaivos/Louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu (t)	Malmia tai hyötykiveä (t)	Sivukiveä (t)
<b>Metallimalmit</b>						
Suurikuusikko	Kittilä	Au	Agnico-Eagle Finland Oy	3 409 864	1 220 061	2 189 803
Hitura	Nivala	Cu, Ni	Belvedere Mining Oy	659 125	659 125	0
Jokisivu	Huittinen	Au	Dragon Mining Oy	401 277	169 075	232 202
Orivesi	Orivesi	Mu, Kv, Au	Dragon Mining Oy	329 973	146 454	183 519
Pampalo	Ilomantsi	Au	Endomines Oy	368 000	250 790	117 210
Kevitsa	Sodankylä	Pt, Cu, Ni, PGM	FQM Kevitsa Mining Oy	7 597 000	3 367 000	4 230 000
Kylylahti	Polvijärvi	Zn, Cu, Ni, Co	Kylylahti Copper Oy	726 600	380 257	346 343
Pahtavaara	Sodankylä	Au	Lappland Goldminers Oy	709 453	521 800	187 653
Laiva	Raahel	Au	Nordic Mines Marknad AB	5 116 709	1 519 470	3 597 239
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrome Oy	1 901 269	1 246 859	654 410
Pyhäsalmi	Pyhäjärvi	S, Zn, Cu, Fe	Pyhäsalmi Mine Oy	1 426 482	1 384 216	42 266
Talvivaara	Sotkamo, Kajaani	Zn, Cu, Ni	Talvivaara Sotkamo Oy	14 179 005	8 726 892	5 452 113
<b>Yhteensä 12 kpl</b>				<b>36 824 757</b>	<b>19 591 999</b>	<b>17 232 758</b>
<b>Karbonaattikivet</b>						
Matara	Juuka	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	9 050	9 050	0
Reetinniemi	Paltamo	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	44 400	44 000	400
Matkusjoki	Huittinen	Do, Kals	Nordkalk Oyj Abp	33 025	33 025	0
Putkinotko	Huittinen	Do, Kals	Nordkalk Oyj Abp	33 574	15 446	18 128
Ruokojärvi	Savonlinna	Do, Kals	Nordkalk Oyj Abp	9 647	9 647	0
Siivikkala	Huittinen	Do	Nordkalk Oyj Abp	19 687	11 583	8 104
Ihalainen	Lappeenranta	Do, Kals, Wo	Nordkalk Oyj Abp	2 174 355	1 391 980	782 375
Tytyri	Lohja	Kals	Nordkalk Oyj Abp	285 755	276 562	9 193
Limberg-Skräbböle	Parainen	Kals	Nordkalk Oyj Abp	2 503 661	1 556 267	947 394
Mustio	Raasepori	Kals	Nordkalk Oyj Abp	29 300	300	29 000
Sipoo	Sipoo	Do, Kals	Nordkalk Oyj Abp	75 004	75 004	0
Ryytimaa	Vimpeli	Do	Nordkalk Oyj Abp	56 495	54 000	2 495
Vesterbacka	Vimpeli	Do	Nordkalk Oyj Abp	8 500	8 500	0
Siikainen	Siikainen	Do	Nordkalk Oyj Abp	23 574	10 074	13 500
Hyypiämäki	Salo	Kals	Salon Mineraali Oy	111 287	109 385	1 902
Ankele	Pieksämäki	Mar, Do	SMA Mineral Oy	43 952	30 820	13 132
Kalkkimaa	Tornio	Kv, Do	SMA Mineral Oy	53 336	53 336	0
Rantamaa	Tornio	Do	SMA Mineral Oy	2 057	2 057	0
<b>Yhteensä 18 kpl</b>				<b>5 516 659</b>	<b>3 691 036</b>	<b>1 825 623</b>
<b>Muut teollisuusmineraalit</b>						
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ap	Yara Suomi Oy	21 392 126	9 947 267	11 444 859
Horsmanaho	Polvijärvi	Tik, Ni	Mondo Minerals B.V.	346 893	221 400	125 493
Pehmytkivi	Polvijärvi	Tik	Mondo Minerals B.V.	1 532 402	289 216	1 243 186
Punasuo	Sotkamo	Tik, Ni	Mondo Minerals B.V.	1 145 570	366 000	779 570
Uutela	Sotkamo	Tik	Mondo Minerals B.V.	541 222	259 798	281 424
Joutsenenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	154 207	72 487	81 720
Lehlampi	Mäntyharju	Oi	Paroc Oy Ab	74 306	74 306	0
Vanhasuo	Savitaipale	Al, Mg, Fe	Paroc Oy Ab	40 052	40 052	0
Sälpä	Kemiönsaari	Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	73 020	33 688	39 332
Kinahmi	Siilinjärvi, Kuopio	Kv	Sibelco Nordic Oy Ab	85 880	80 076	5 804
Ristimaa	Tornio	Kv	SMA Mineral Oy	21 516	18 001	3 515
<b>Yhteensä 11 kpl</b>				<b>25 407 194</b>	<b>11 402 291</b>	<b>14 004 903</b>
<b>Teollisuuskivet ja muut</b>						
Kännätsalo	Luumäki	Ms, Kv, Jk	Karelia Beryl Oy	135	0	135
Lampivaara	Pelkosenniemi	Jk	Kaivosyhtiö Arctic Ametisti Oy	10	5	5
Nunnanlahti	Juuka	Vlk	Nunnanlahden Uuni Oy	82 070	24 944	57 126
Sara-aho	Polvijärvi	Vlk	Polvijärven Yrityspalvelu Oy	592	592	0
Tevalaisen spektr.louhokset	Lappeenranta	Jk	Tielinen Teuvo	25	25	0
Koskela	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	71 246	2 286	68 960
Tulikivi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	132 200	49 200	83 000
Vaaralampi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	125 535	12 395	113 140
Kivikangas	Suomussalmi	Vlk	Tulikivi Oyj	218 011	21 081	196 930
<b>Yhteensä 9 kpl</b>				<b>629 824</b>	<b>110 528</b>	<b>519 296</b>
<b>Kaivoksia/louhoksia yhteensä 50 kpl</b>				<b>68 378 434</b>	<b>34 795 854</b>	<b>33 582 580</b>

Lähde: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

# Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotantoluvut (tonnia/v)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Suomessa tuotetut metallimalmirikasteet</b>								
Rikkirikaste	461 341	512 131	485 780	565 204	383 901	584 085	804 884	875 834
Kromirikaste	571 100	548 713	556 101	613 544	246 818	598 000	692 527	425 217
Nikkelirikaste	39 854	40 474	44 824	43 038	11 413	43 151	87 974	99 089
Sinkkirikaste	74 369	66 327	71 812	52 518	56 197	95 305	91 196	89 026
Kuparirikaste	51 319	44 663	46 325	46 096	50 876	50 709	48 668	104 393
Kobolttirikaste								117 819
<b>Metallit ja metallurgiset tuotteet (osa raaka-aineista Suomen ulkopuolelta)</b>								
Teräsalmiot (sis. jaloteräsalmiot)	4 738 446	5 053 714	4 430 726	4 416 792	3 066 000	4 029 000	3 989 000	3 759 000
Rauta	3 056 165	3 157 894	2 915 130	2 942 946	#	#	#	#
Ferrokromi	234 881	243 350	242 000	234 000	123 000	238 000	231 405	288 744
Sinkki	281 904	282 238	305 543	297 722	295 049	307 144	307 352	314 742
Katodikupari	132 126	137 961	109 870	131 249	105 411	120 528	124 360	129 256
Nikkelituotteet (t Ni)	39 159	47 469	55 000	51 963	41 556	49 772	49 823	46 275
Kobolttituotteet (t Co)	8 171	8 582	9 173	9 645	8 970	9 429	10 627	10 562
Germaniumituotteet (t Ge)						12	12	16
Eiohopea (kg)	34 200	22 820	45 000	33 120	6 210	9 000	0	0
Hopea (kg)	47 462	50 843	44 895	69 906	70 062	64 596	73 081	128 200
Seeleni (kg)	65 675	70 458	52 171	64 730	59 040	73 130	85 663	92 769
Kulta (kg)	3 747	5 292	4 261	4 148	5 749	7 628	8 461	10 814
<b>Mineraalit, mineraalirikasteet ja kivituuotteet</b>								
Apatiitti	822 987	857 922	830 989	780 000	658 347	817 289	869 694	858 005
Talkki	508 169	547 146	535 882	527 686	375 302	419 345	429 494	396 332
Kvartsi	194 070	169 322	232 295	224 152	154 689	160 545	153 159	111 183
Vuorvilakivi	224 016	215 853	352 301	230 444	145 665	161 734	223 584	188 896
Maasäpä	42 783	43 187	48 980	45 250	23 120	28 013	26 292	43 124
Vuolukivituuotteet	39 684	50 282	41 795	50 323	30 953	31 930	28 827	27 708
Kiillirikaste	9 473	8 097	11 449	10 706	7 855	13 809	12 896	12 112
Bioitiitti raaka-ainekäyttöön	59 381	62 959	57 720	57 661	53 860	37 850	31 504	27 493

Yhtiöiden pyynnöstä osa aikaisemmin julkaistuja tietoja on jätetty julkaisematta

# Tieto ei käytettävissä

Lähde: TEM ja Tuukes

## PINTAA SYVEMMÄLTÄ

Toni Eerola, GTK



**Fraser-instituutti** nimesi Suomen maailman parhaaksi kaivosinvestointien kohteeksi 2012–2013. Ruotsi on hyvänä kakkosena. Instituutin mukaan tämä on hyvä osoitus siitä, että ympäristöstä huolehtiminen ja kaivostoiminta voivat kulkea käsi kädessä. Häntäpäin ovat Indonesia, Vietnam, Venezuela, Kongon Demokraattinen tasavalta, Kirgisia, Zimbabwe, Bolivia, Guatemala, Filippiinit ja Kreikka. Tämä asettaa Suomen ja Kongon väliset vertailut aivan omaan ja ”uuteen” luokkaansa. <http://www.fraserinstitute.org/research-news/news/display.aspx?id=19402>

**Laivan** kaivos tuotti 78 kg kultaa joulukuussa 2012. Rikastuslaitoksen käyttöaste oli 61 %. Tuotanto väheni, mikä johtui kolmen päivän tuotantoseisokista. Sen syinä olivat vuoto, sähkökatkos ja kylmä sää. Kullan talteenotto oli 78 % ja pitoisuus 1,2 g/t. Kullan vuosituotanto oli 931 kg.

**Mawson Resources Ltd.** on löytänyt Rajatpalon Hirvimaalta näytteitä, joiden kulta-pitoisuus on jopa 1 520 g/t kultaa! Mineralisaatio on nyt tavattu 4 km<sup>2</sup> alueella Rajatpalolla, joka sijaitsee 8 km itään Rompaksen kantalöydöstä.

**Inmet** tuotti viime vuonna 12 600 t kuparia ja 25 600 t sinkkiä Pyhäsalmen kaivokseltaan. Yhtiö on myös päivittänyt malmivarojaan valitsevien hintojen mukaisesti. Tämän mukaan

## Malminetsintää ja kaivostoimintaa maailman parhaassa paikassa!

ne kasvoivat 5 000 tonnilla kuparia ja 2 000 tonnilla sinkkiä. Mitatut varannot kasvoivat 6 000 tonnilla kuparia ja 4 000 tonnilla sinkkiä. Kaivoksen odotettu elinikä on vuoteen 2019.

Viime vuoden viimeisellä neljänneksellä **Lapp-land Goldminers AB** tuotti 126 kg kultaa Pah-tavaaran kaivokseltaan, josta sulatton päätyi 122 kg. Koko viime vuoden kullantuotanto oli 582 kg. Läntisen mineralisaation koelouhinnan valmistelut alkoivat joulukuussa.

**GTK** on julkaissut yhteispohjoismaisen arvion ja tietokannan kriittisistä metalleista ja mine-raaleista Fennoskandiassa. [http://en.gtk.fi/news/media/news\\_archive/index.html?year=2013&number=102&newsTy pe=ln\\_focus](http://en.gtk.fi/news/media/news_archive/index.html?year=2013&number=102&newsTy pe=ln_focus).

Kuhinaa Karjalassa: **Endomines AB** ilmoittaa uudesta pitkästä kullalävistyksestä Korvilan-suon esiintymässään ja lupaavia tuloksia Rämepuron kultaesiintymästään Itä-Suomessa. Yhtiölle on juuri myönnetty malminetsintä lupia koko alueelle.

**Mustavaaran kaivos Oy** sai päätökseen Mustavaaran vanadiini-rauta-titaani-esiintymän metallurgiset testinsä. Ne teetettiin Luleässä, Ruotsissa, osana esiintymän kannattavuus-laskelmaa. Uusi sulatoteknikka mahdollistaa raudan tuotannon. Yhtiö suunnittelee louhin-nan alkavan vuonna 2016.

Sutinaa Seinäjoella: **Nortec Minerals** aloitti syväkairauksen Marttalanniemen ja Saarikos-ken kultavyöhyöhykkeillä Seinäjoen kultahank-keessaan. Aikaisemmat tulokset ovat olleet lupaavia.

Kuhinaa Kuusamossa: **Dragon Mining** sai päätökseen 22 kilometrin kairausohjelmansa

Kuusamossa. Juomasuon ja Hangaslammen esiintymistä saatiin hyviä kullalävistyksiä. Juomasuon mineralisaation on arvioitu sisältävän 1 941 000 t kultaa, jonka pitoisuus on keski-määrin 4,8 g/t. Tämän lisäksi esiintymässä on 3 675 000t kobolttia, jonka keskipitoisuus on 0.12 %. Myös Oriveden kaivoksessaan yhtiö on saanut hyviä lävistyksiä juuri päättyneessä kairausohjelmassaan.

**Sotkamo Silver AB** laajentaa toimintaansa hopeasta kullanetsintään ja Etelä-Suomeen; Yhtiö tutkii Tampereen seudun kultapotenti-aalia, josta on hyviä viitteitä. Yhtiö on hakenut myös useita malminetsintä lupia Tipasjärven vihreäkivivyöhykkeelle. ▴

### *Ylläpitäjän kommentti:*

Tämän vuoden alussa **KaivosAkate-mia**, joka hakee parhaita käytäntöjä ja tarkastelee yritysten yhteiskuntavastuuta kaivosalalla, järjesti Vastuullinen malminetsintä-seminaarin ja työpajan Oulussa (ks. <http://projects.gtk.fi/kaivosakatemia/index.html>). Eräs sidosryhmien seminaarissa esittämistä toivomuksista oli se, että tietoa yhtiöiden toiminnasta olisi saatavilla suomen kielellä. Yhtiöiden on tietenkin oltava itse aktiivisia tiedottamisessaan, mutta Materia-lehti on iloinen voidessaan tämän kolumnin kautta palvella laajem-paakin lukijakuntaa tässä mielessä, jos-kin viiveellä. Kaivosalan tiedotteita ja ta-pahtumia voi seurata GTK:n web-sivuilla, mistä esitellyistä asioista saa tarkempaa lisätietoa (tosin vain englanniksi): <http://en.gtk.fi/informationsservices/explorationnews/index.html>



## WELCOME TO FEM 2013

### 9<sup>th</sup> Fennoscandian Exploration and Mining

29-31 October 2013 – Levi, Lapland, Finland

<http://fem.lappi.fi>



# Kultakaivos lämpenee hukkaenergialla

Teksti **Tapani Niemi** Kuvat **Antti Kurola**

Artikkeli on julkaistu ABB Oy:n power-asiakaslehden numerossa 1/2013.

ABB kartoittaa parhaillaan Kittilän kaivoksen energiavirtoja. Energian tehostamiseen sitoutunut kaivos on jo säästänyt selvää rahaa. Peräti 90 % maanalaisen kaivoksen tunneleista lämpiää hukkaenergialla.

Kittilän Suurikuusikon kaivos, Agnico-Eagle Finland Oy Kittilä Mine, sitoutui vuoden 2012 alussa vapaaehtoisesti ilmastotalkoisiin ja liittyi elinkeinoelämän energiatehokkuussopimukseen. Kaivos aikoo tiputtaa yhdeksän prosenttia kasvihuonepäästöistään vuoteen 2016 mennessä.

”Meillä oli jo aikaisempi suunnitelma energiansäästöistä, mutta tämä sopimus tuli hyvään saumaan. Valtio esitti ilmastotalkoita, ABB teki tarjouksen ja se sopi meille”, johtaja **Tuomo Tuohino** Kittilän kaivokselta sanoo.

Euroopan suurin kultakaivos tuottaa vuodessa 5 000 kiloa kultaa, enemmän kuin kaikki Lapin legendaariset kullankaivajat 130 vuoden aikana. Vaihtelma kaivoksesta on intensiivinen, kiihkeä, toimiva. Kaivosala onkin energiantensiivistä tuotantoa.

Kittilän kaivoksen johtaja Tuomo Tuohino, kestävän kehityksen päällikkö **Anita Alajoutsijärvi** ja kunnossapitopäällikkö **Kari Siirtola** miettivät, miten sanan suomentaisi. Sitten Tuohino vääntää rautalankamallin.

”Malmin murskaamiseen, käsitteilyyn ja rikastamiseen tarvitaan koneita ja noin sata moottoria. Ne tarvitsevat sähköä, polttoainetta ja kaasua. Viime vuonna kulutimme reilut 120 gigawattituntia sähköä, mikä vastaa 5 000 kotitalouden sähkönkulutusta. Sähkö tulee Rovakairalta. Olemme yksi sen suurimmista asiakkaista.”

”Energiantensiivisyys tarkoittaa yksinkertaisesti sitä, että kaivos tarvitsee

toimiakseen paljon energiaa”, Tuohino sanoo.

## Juuruputkisto varmistaa

Kaivoksen rakentaminen aloitettiin vuonna 2006 ja toiminta käynnistyi avolouhintana. Se vaihe päättyi marraskuussa 2012.

Nyt kultamalmia louhitaan ainoastaan maanalaisista louhoksista. Malmin kultapitoisuus on noin 5 grammaa tonnissa. Suunniteltu louhintamäärä on noin 1,1 miljoonaa tonnia vuodessa.

”Kittilän kaivoksen malmista kulta on sitoutunut muihin aineisiin. Vapaina sitä ei juuri esiinny. Syanidiliuotus on tällä hetkellä ainoa menetelmä, jolla kulta kannattaa rikastaa”, sanoo kestävän kehityksen päällikkö Anita Alajoutsijärvi.

Kullan rikastus on hyvin monimutkainen prosessi. Malmi murskataan, jauhetaan, vaahdotetaan, hapetetaan, liuotetaan, pestään ja saostetaan. Valmiin harkan kultapitoisuus on noin 95 %.

”Vaahdotuksessa käsitelty rikastushiekka ja syanidiliuotuksen hiekka johdetaan putkistoja pitkin kumpikin omaan rikastushiekka-altaaseensa. Hiekan vaahdotuksessa käytetystä vedestä suuri osa käytetään uudelleen prosessivetenä ja osa johdetaan Seurujokeen, mutta syanidiliuotuksen hiekasta erottuva vesi kierrätetään kokonaan takaisin prosessiin.”

”Altaiden pohjat ja padot muodostavat tiiviin rakenteen. Patojen alla juoksee juuruputkisto, jonka purkupäästä havaitaan mahdolliset vuotovedet. Ne kerätään ja pumpataan takaisin altaaseen.”

## Miljoonia säästyy

”Moniportaisessa prosessissa kuluu sähköä. Kivi pitää jauhaa 74 mikrometrin kokoisiksi partikkeleiksi. Pro-

sessiin osallistuu murskaimia, myllyjä, autoklaavi, vaahdotuskennoja, sakeuttimia ja suodattimia, joita käyttävät lukuisat sähkömoottorit. Jauhatus ja happilaitos kuluttavat valtaosan energiasta”, Kari Siirtola kertoo.

Kaivostunnelin ilmanlaadun on oltava hyvää tasoa. Kun raitista ilmaa pumpataan sisään kaivokseen, se pitää lämmittää ja sisäilman kaasut ja epäpuhtaudet pumpata ulos. Lisäksi kaivokseen tihekuva vesi täytyy saada ulos.

Siirtolan mukaan kolmasosa energiasta menee kaivokseen, kolmasosa rikastamoon ja loppu kolmasosa muuhun toimintaan.

”Lähdimme energiansäästöohjelmaan mukaan viime kesänä. Kittilän kaivos ja ABB sopivat, että ABB kartoittaa kaivoksen energianhallinnan nykytilan. Se tuottaa tietoa energian kulutuksesta, kaivoksen eri prosessivaiheista ja hukkavirroista.”

”ABB haastatteli kaivoksen kaikki energiatehokkuudesta vastaavat avainhenkilöt, ylimmän johdon ja sähköinsinöörit. Toteutimme ensimmäiset esitykset ja energiatehokkuus lisääntyi merkittävästi”, Alajoutsijärvi sanoo.

”Kun teemme prosessia varten happea, siinä vapautuu lämpöä. Ilman lämmityksestä menee paljon energiaa hukkaan. Rakensimme kesällä lämmön talteenoton ja nyt kilometrin mittainen putki johtaa hukkalämpöä happilaitoksesta maanalaiseen kaivokseen.”

Kokonaisinvestointi maksoi noin 1,5 miljoonaa euroa. Se maksaa itsensä ta-



kaisin noin kahdessa vuodessa. Hukkalämpö korvaa tämänhetkisen arvi-  
on mukaan 90 prosenttia kaivosilman  
lämmitykseen tarvittavasta energiasta.  
Aikaisemmin siihen kului peräti 820  
tonnia kaasua.

”Tulevaisuudessa kaivoksen kapa-  
siteettia mahdollisesti lisätään vuoden  
2015 alusta 25 prosentilla. ABB on teh-  
nyt kokonaiskartoituksen siitä, missä  
meillä on mahdollisuus säästää. Kun  
laajennamme, otamme huomioon heti  
energiatehokkuuden”, Anita Alajoutsijärvi sanoo.

”On helpompi rakentaa ratkaisut si-  
sälle kuin korjata jälkikäteen tehotonta  
järjestelmää.”

”Kaivos käyttää peräti neljänneksen  
kuluistaan pelkästään energiaan. Sik-  
si pienikin säästöprosentti merkitsee  
valtavasti rahaa. Meidän pitää muistaa  
koko ajan, että yhtiö on nostanut ympä-  
ristön tärkeimmäksi arvoksi toiminnas-  
saan”, sanoo kaivoksen johtaja Tuohino.



### **Energiatehokkuussopimus jalkautuu arkipäivään**

Energiatehokkuussopimuksen myötä  
pyritään pienentämään energian ku-  
lutusta. Prosessi jaetaan osa-alueisiin,  
edistymistä seurataan ja suoritusta py-  
ritään koko ajan parantamaan.

”Teemme asiakkaan kanssa toimen-  
pidelistan, jolla energiatehokkuutta  
parannetaan lyhyellä ja pitkällä aika-  
välillä. Toimenpide-ehdotukset ovat  
konkreettisia muutosesityksiä ener-  
gianhallintaan ja toimintatapoihin”,  
energiatehokkuusasiantuntija **Erja  
Saarivirta** ABB:ltä sanoo.

Kittilän kaivoksen kestävän kehi-  
tyksen päällikkö Anita Alajoutsijärven  
mukaan sopimus edellyttää vahvaa  
sitoutumista. ”Meidän pitää varata oh-  
jelmaan riittävästi resursseja. Koulutus-  
ta tarvitaan, koska ammattilainenkin on  
sokea omalle toimintaympäristölleen.”

Kun säästötavoite toteutuu, ener-  
giatehokkuus toteutetaan kaikilla pro-  
sessin tasoilla. Toiminnan pitää siirtyä  
paperilta arkipäivään.

”Tavoitteenamme on, että kaikki pro-  
sessissa syntyvä lämpö otetaan talteen.  
Nyt lämmitämme kaivosilmaa happi-  
tehtaan jätelämmöllä. Seuraavaksi kat-  
somme, miten raitis ilma ohjattaisiin  
kaivoskuiluun älykkäästi”, vanhempi  
sähköinsinööri **Jouko Mattila** kertoo.

”Olemme sitoutuneet pienentämään  
energiankulutusta yhdeksän prosenttia  
vuoden 2016 loppuun mennessä. So-  
pimus edellyttää myös energiatehok-

kuusjärjestelmän käyttöönottoa.”

Energiatehokkuusjärjestelmä tuottaa  
tietoa energiankulutuksesta, tunnistaa  
merkittävimmät energian tuotannon  
ja käytön kehittämiskohteet sekä mää-  
rittelee toimenpiteet energiatehokkuu-  
den parantamiseksi.

Kittilässä järjestelmän suunnitte-  
luvaihe on loppusuoralla. ABB antaa  
asiantuntija-apua suunnitteluun. Jär-  
jestelmään kuuluu myös energianku-  
lutuksen raportointi vuosittain.

Kittilän kultakaivos käyttää moni-  
puolisesti ABB:n laitteita, muun muas-  
sa moottoreita, automaatiojärjestelmää,  
taajuusmuuttajia ja instrumentteja.  
Pastalaitoksen sähköistys ja kaivok-  
sen ilmastoinnin maanpäällinen osa  
ovat myös ABB:n käsialaa. ABB:lla on  
moottoreista ja taajuusmuuttajista vuo-  
sisopimus kaivoksen kanssa. Lisäksi  
ABB:lla on ylläpitosopimus automaati-  
ojärjestelmän ylläpidosta.

### **Mitä Kittilä hyötyy?**

Kaivoksen johtaja Tuomo Tuohino sa-  
noo, että Kittilän kunta arvostaa kai-  
voksen panostusta vihreisiin arvoihin.

”Kaivos tuo paikkakunnalle myös  
kaivattua työtä. Kunnalle se merkitsee  
yhtä paljon kuin Levin tunturikeskus.”

Kaivoksella työskentelee noin 450  
henkilöä. Puolet heistä tulee Kittilän  
alueelta ja kaikkiaan 90 % Lapin alu-  
een kunnista. Kaivoksen osuus on 21 %  
Kittilän kunnan työvoimatarjonnasta.  
Siellä työskentelee myös 150 urakoitsi-  
jaa, joista suurin osa pohjoisesta. Siksi  
pohjoisten kuntien päättäjät kannatta-  
vat kaivosalaa.

”Kaivosyhtiö tekee hankinnat paikal-  
lisilta yrittäjiltä niin pitkälle kuin mah-  
dollista. Ostimme viime vuonna noin 31  
miljoonalla eurolla tarvikkeita, hitsauk-  
sia, asennuksia ja muita palveluita Lapin  
läänin yritysiltä”, Tuohino sanoo. ▴



*Energiatehok-  
kaiilla moottoreilla  
alennetaan  
merkittävästi  
kaivoksen elin-  
kaarenaikaisia  
kustannuksia.*

**Huollon ja kunnossapidon on toimittava  
luotettavasti ja tehokkaasti maan uumenissa.**

### **Suomen ABB:n innovaatio auttaa**

Kaivosteollisuus on erittäin energiaintensiivinen teollisuudenala.  
Energiatehokkaat toimintatavat johtavat myös ympäristön kannalta  
hyvään lopputulokseen. ”Suomessa noin neljäsosaa kaikesta sähkön-  
käytöstä hallitaan ABB:n järjestelmän avulla. Energiatehokkuus sääs-  
tää rahaa ja hillitsee ilmastonmuutosta”, tulosyksikön johtaja Kimmo  
Mäkinen ABB:ltä sanoo.

ABB on toimittanut innovatiivisen energianhallintajärjestelmänsä  
muun muassa kaivosyhtiö LKAB:n Kiirunan, Malmbergetin ja Svappa-  
vaaran kaivoksille Pohjois-Ruotsiin. Energianhallintajärjestelmän ydin  
on Suomen ABB:llä kehitetty tietojenkäsittelyalusta, jota sovelletaan  
niin paperi-, sellu-, metalli-, kaivos- kuin meriteollisuudessa.

Energiahallintajärjestelmän avulla energiankulutuksesta ja -kus-  
tannuksista saadaan luotettavaa mittaustietoa. Potentiaaliset paran-  
nuskohteet ja tehokkaasti toimivat prosessin osat voidaan paikantaa  
tarkasti. Tieto toimii pohjana tulevaisuuden energiansäästötoimille. ▴



# Ympäristölle ystävällisempiä polttokennoja

Microalloying Mediated Segregation and Interfacial Oxidation of FeCr Alloys for Solid-Oxide Fuel Cell Applications

harri.ali-loytty@tut.fi

## VÄITÖS



DI Harri Ali-Löytyn väitöskirja *Microalloying Mediated Segregation and Interfacial Oxidation of FeCr Alloys for Solid-Oxide Fuel Cell Applications* tarkastettiin TTY:llä 19.2.2013. Vastaväittäjänä toimi professori **Anders Nilsson**, Stanford University, California, USA. Tilaisuutta valvoi professori **Mika Valden**, Tampereen teknillinen yliopisto, Optoelektronikan tutkimuskeskus, Pintatieteen laboratorio.

Kestävä kehitys vaatii energian tuotantomenetelmien hyötysuhteen kasvattamista ja ympäristöystävällisempien sovellusten kehittämistä. Esimerkiksi polttomoottoreiden hyötysuhdetta on parannettu käyttölämpötilaa nostamalla, mikä

on asettanut entistä vaativammat kriteerit niissä käytettäville materiaaliratkaisuille. Erityisesti korroosionkesto on usein haaste, kun lämpötila kasvaa. Toisaalta energian tuotannossa erilaisilla polttokennoteknologioidella saavutetaan polttomoottoreita suurempi hyötysuhde ja riippumattomuus fossiilisista polttoaineista, mutta niiden yleistymisen edellyttäisi entistä edullisempia ja uusia materiaaliratkaisuja.

Kiinteäoksidipolttokenno toimii korkeassa lämpötilassa ilman kalliita katalyyttimateriaaleja, mutta yhtenä ongelmana on kennomateriaalien heikko sähkönjohtavuus.

Diplomi-insinööri Harri Ali-Löytty tarjoaa materiaaliratkaisuksi uusia ferriittisiä ruostumattomia teräksiä, jotka ovat perinteisiä austeniittisiä teräslaatuja edullisempi vaihtoehto. Ruostumattomia teräslaatuja käytetään yleisesti energiateknologisissa sovelluksissa, joissa materiaalilta edellytetään korroosion ja korkeiden lämpötilojen kestoja. Näitä ovat esimerkiksi polttomoottoreiden pakokaasujärjestelmät ja kiinteäoksidipolttokennojärjestelmien pintamateriaalit. Ruostumattomien teräslaatuojen erinomaiset korroosionkesto-ominaisuudet perustuvat niiden pinnalle muodostuvaan kromirikkaaseen oksidikerrokseen, joka suojaaa materiaalia korroosiolta.

”Tämän pintakerroksen koostumus ja rakenne määrittelevät materiaalin korroosionkestävyyden, mutta ne vaikuttavat myös materiaalin sähkönjohtavuuteen, sillä oksidit ovat huonoja sähkönjohteita. Sähköisiä ominaisuuksia ei kuitenkaan ole huomioitu perinteisessä teräsmateriaalien kehitystyössä,” Ali-Löytty toteaa.

Ali-Löytty on keskittynyt väitöskirjatyössään teräspintojen hapettumisilmiöihin ja suojaavan oksidikerroksen muokkaamiseen teräksen mikrooseosainekoostumusta muuttamalla. Hän sovelsi pinta-analyttisiä tutkimusmenetelmiä ja hyödynsi mittauksissa Ruotsissa sijaitsevan MAX IV -laboratorion elektronikkiihdytinrenkaasta saatavaa kirkasta synkrotronisäteilyä. Tällä miljoonia kertoja Aurinkoa kirkkaammalla valonlähteellä saadaan hallintaan polttokennoissa käytettävien teräsmateriaalien sähköiset ominaisuudet.

”Synkrotronisäteily mahdollisti mikrooseosaineiden hapettumisen tutkimisen tarkkuudella, jota ei ole mahdollista saavuttaa perinteisiä laboratoriosäteilylähteitä käyttäen. Kävi ilmi, että niobiummikroseostus parantaa ferriittisen ruostumattoman teräksen pinnalle muodostuvan oksidikerroksen sähkönjohtavuutta,” Ali-Löytty kertoo.

Tutkimuksen tuottama yksityiskohtainen tieto niobiummikroseostuksen yhteydestä teräsmateriaalin sähköisiin ominaisuuksiin mahdollistaa edullisen materiaaliratkaisun kehittämisen kiinteäoksidipolttokennosovelluksiin. Se edistää tämän ympäristöystävällisen energian tuotantomenetelmän yleistymistä.

Väitöskirjatyö liittyy FIMECC Oy:n Demanding applications -tutkimusohjelmaan, jonka tavoitteena on kehittää uuden sukupolven teräsmateriaaleja vaativiin käyttöolosuhteisiin, kuten esimerkiksi polttomoottorien pakokaasujärjestelmiin sekä polttokennosovelluksiin. ▀

Aalto PRO

Osaamisen suunnannäyttäjä

## Kaivannaisalan johtamisen koulutusohjelma

Uutuus  
- alkaa  
syksyllä!

Pureudu pintaa syvemmälle johtamiseen. Uudessa koulutuksessa pääset yhdistämään henkilökohtaisen johtajana kasvamisen yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen ja kaivannaisalan ainutlaatuisiin tarpeisiin.

**Kiinnostuitko?** Ota yhteyttä, niin kerron lisää!  
Anna-Maija Ahonen  
anna-maija.ahonen@aalto.fi ja puh. 050 307 4934



Aalto University  
Professional  
Development

aalto.pro.fi



**Anu Lokkiliuodon** väitöskirja *Fundamentals of SO<sub>2</sub> depolarized water electrolysis and challenges of materials used* tarkastettiin Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulun Materiaalitekniikan laitoksella 5.4.2013. Vastaväittäjänä toimi professori **Hans J.W. Niemantsverdriet**, Technische Universiteit Eindhoven, Alankomaat. Tilaisuutta valvoi professori **Michael Gasik**, Aalto-yliopiston Kemiantekniikan korkeakoulu, Materiaalitekniikan laitos.

# SO<sub>2</sub>-depolarisoitu elektrolyysi vedyn valmistamiseksi

Fundamentals of SO<sub>2</sub> depolarized water electrolysis and challenges of materials used

Väitöksessä tutkittiin sitä, miten suuria määriä vetyä voitaisiin tuottaa olemassa olevia teknologioita paremmin eli vähemmällä sähkönkulutuksella ja/tai vähemmällä CO<sub>2</sub>-päästöillä. Vetyä käytetään erilaisissa teollisissa prosesseissa, minkä lisäksi sitä voitaisiin käyttää polttonesteenä ajoneuvoissa. Tutkimuksen kohteena oleva prosessia voidaan käyttää samalla esimerkiksi metallurgisen teollisuuden SO<sub>2</sub>-päästöjen talteenottoon.

Tutkittu prosessi mahdollistaa vedyn tuottamisen selkeästi perinteistä alkalielektrolyysiä pienemmällä sähkönkulutuksella. Riippuen prosessissa käytetyn sähköenergian tuotantotavasta, tuotettu vety voi olla hiilidioksidineutraalia. Tutkittu prosessi voidaan yhdistää metallurgisiin prosesseihin, joissa syntyy sivutuotteena rikkidioksidia, tai rikkihapon valmistukseen. Tällöin SO<sub>2</sub> otetaan talteen rikkihapon muodossa, ja samalla tuotetaan vetyä. Rikkihappo on maailman eniten tuotettu kemikaali, jolla on laajat markkinat.

Vety, kuten sähkökin, on energian

kantaja eikä energialähde, joten vety on ensin valmistettava jostakin primaari-energalähteestä. Tällä hetkellä yli 90 % maailmassa tuotetusta vedystä valmistetaan maakaasusta höyryreformi-prosessilla, ja toiseksi käytetyin prosessi vedyn valmistukseen on alkalielektrolyysi, joka kuluttaa runsaasti sähkö-

energiaa. Höyryreformointiprosessista vapautuu CO<sub>2</sub>:ta, ja maakaasu on rajallinen luonnonvara.

Vedyn käyttö liikennepolttoaineena fossiilisten polttoaineiden sijasta mahdollistaisi merkittävät vähennykset CO<sub>2</sub>-päästöissä sekä länsimaisten yhteiskuntien riippuvuudesta tuontiöljystä. ▀

anu.lokkiliuoto@iki.fi



Kuva Pekka Montola

Anu Lokkiliuoto sekä Michael Gasik (vas.) ja Hans J.W. Niemantsverdriet.



ali.bunjakun@aalto.fi

**Ali Bunjakun** väitöskirja *The effect of mineralogy, sulphur, and reducing gases on the reducibility of saprolitic nickel ores* tarkastettiin Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulun Materiaalitekniikan laitoksella 1.2.2013. Vastaväittäjänä toimi professori **Timo Fabritius** (Oulun yliopisto). Tilaisuutta valvoi professori **Pekka Taskinen**, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Materiaalitekniikan laitos. Artikkelin aiheesta tullaan julkaisemaan Materia-lehden numerossa 3-2013.



petri.kobylinin@aalto.fi

**Petri Kobylinin** väitöskirja *Thermodynamic modelling of aqueous metal sulfate solutions* tarkastettiin Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulun Materiaalitekniikan laitoksella 19.4.2013. Vastaväittäjänä toimi Tohtori **Erich Königsberger**, Murdoch University, Australia. Tilaisuutta valvoi professori **Pekka Taskinen**, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Materiaalitekniikan laitos. Artikkelin aiheesta tullaan julkaisemaan Materia-lehden numerossa 3-2013.



aki.sorsa@oulu.fi

# Materiaaliominaisuuksien ennustaminen materiaalia rikkomattoman Barkhausen kohina-mittauksen avulla

Prediction of material properties based on non-destructive Barkhausen noise Measurement

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia ja valita menetelmiä, jotka soveltuvat materiaaliominaisuuksien kvantitatiiviseen ennustamiseen Barkhausen kohina -mittauksen perusteella. Ennustusmallit luodaan neljässä vaiheessa: piirteiden laskenta, piirteiden valinta, mallin identifiointi ja mallin validointi. Piirteiden laskennassa yhdistellään erilaisia matemaattisia laskutoimituksia, joista tuloksena saadaan suuri joukko erilaisia piirteitä. Tästä joukosta valitaan ennustukseen soveltuvimmat piirteiden valinta -vaiheessa. Tämän

jälkeen ennustusmalli identifioidaan ja viimeisessä vaiheessa sen toimivuus todennetaan riippumattomalla testausaineistolla.

Väitöskirjassa esitetään piirteiden laskentaan kehitettyjä algoritmeja sekä mallinnustuloksia käytettäessä erilaisia piirteiden valintamenetelmiä ja mallinnustekniikoita. Tutkitut valintamenetelmät ovat eteenpäin valinta, taaksepäin eliminointi, simuloitu jäähtyminen ja geneettiset algoritmit. Väitöskirjassa esitellään myös kaksivaiheisia valintamenettelyjä, joissa ennen

varsinaista piirteiden valintaa suoritetaan esivalinta. Käytetyt mallinnustekniikat ovat monimuuttujaregressio, osittainen pienimmän neliösumman regressio, pääkomponenttiregressio ja neuroverkot. Tarkasteluissa huomioidaan myös erilaisten kustannusfunktioiden vaikutukset.

Esitetyt tulokset osoittavat, että käytetyt menetelmät soveltuvat materiaaliominaisuuksien kvantitatiiviseen ennustamiseen. Identifioidut mallit sisältävät pääasiassa perusteltavia termejä ja mallinnustarkkuus on tyydyttävä. Barkhausen kohina -mittaus on kuitenkin erittäin tapauskohtainen ja täten ristiriitoja kirjallisuuden kanssa voidaan joskus havaita. Näihin ristiriitoihin vaikuttavat myös ei-mitattavat muutokset materiaaliominaisuuksissa. Esitetyt tulokset osoittavat, että lineaariset mallit kykenevät ennustamaan suurimmat vuorovaikutukset materiaaliominaisuuksien ja Barkhausen kohinan välillä. Tulokset kuitenkin viittaavat siihen, että neuroverkoilla päästäisiin vielä parempiin mallinnustuloksiin. Tulokset osoittavat myös, että geneettiset algoritmit toimivat piirteiden valinnassa paremmin kuin muut tutkitut menetelmät. ▴

Outotecin teknologiajohtaja Kari Knuutila johtajaksi Oulu Mining Schooliin

Oulun yliopiston Oulu Mining Schoolin johtajaksi ja tutkimusprofessoriksi on nimitetty tekniikan tohtori Kari Knuutila. Knuutilan tehtävänä on Oulu Mining Schoolin toiminnan kehittäminen ja suunnittelu sekä kansallisten ja kansainvälisten verkostojen luominen.

Kari Knuutila toimii Outotec Oy:n teknologiajohtajana ja hoitaa Oulu Mining Schoolin johtajan tehtävää oman toimensa ohessa. Hän on toiminut Outotec Oy:n teknologiajohtajana ja johtoryhmän jäsenenä vuodesta 2006 alkaen.

Knuutila on työskennellyt 1980-luvulta alkaen erilaisissa tehtävissä Outokumpu-konsernissa. Hän toimi muun muassa Outokumpu Technology Oy:n tutkimus- ja tuotekehitysjohtajana 2005–2006, Outokumpu Research Oy:n toimitusjohtajana 2000–2005 ja Outokumpu Harjavalta Metals Oy:n nikkelitehtaan kehitys- ja tuotantopäällikkönä 1996–2000.

Kansainvälistä kokemusta alan tehtävistä hänellä on 1990-luvun alkupuoliskolta Chilestä.

Oulu Mining School -verkosto toteuttaa vuorialan koulutusta ja tutkimusta Oulun yliopistossa ja on osa Suomen Vuoriklusteria.

[www.oulumining.fi](http://www.oulumining.fi)





# Epäpuhtauksien vaikutus rautapanosmateriaalien pelkistymiseen

The Effect of Minor Oxide Components on Reduction of Iron Ore Agglomerates

Panosmateriaali joutuu masuunissa voimakkaiden mekaanisten, kemiallisten ja korkeasta lämpötilasta aiheutuvien rasituksen alaiseksi. Siitä huolimatta panosmateriaalin tulisi säilyä ehjänä sulamiseen asti, jotta masuunissa oleva parinkymmen metrin korkuinen raaka-ainepanos säilyisi kaasua läpäisevänä. Yksittäisen panosmateriaalikappaleen pelkistyvyden maksimointi voi johtaa heikkoon pelkistymislajuuteen, jolloin prosessin mittakaavassa pelkistyminen ei ole tehokasta. Toisaalta, jos yksittäisen panosmateriaalin pelkistymislajuus on hyvä ja pelkistyvyys

heikko, masuunimittakaavassa edellytykset energiatehokkaaseen ajoon ovat olemassa, mutta panosmateriaalin mittakaavassa pelkistyminen on hidasta ja johtaa kokonaisuudessaan huonoon lopputulokseen.

Työssä on tutkittu masuuniin syötetystä rautapanosmateriaalista analysoitujen oksidisten epäpuhtauksien vaikutusta pelkistyslajuuteen ja pelkistyvyyteen sekä selvitetty, millä mekanismeilla epäpuhtautena olevat hivenaineet näihin ominaisuuksiin vaikuttavat. Epäpuhtauksissa on keskitetty CaO-, MnO-, MgO- ja erityisesti

TiO<sub>2</sub>- ja Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-komponentteihin, joiden on havaittu aiemmissä tutkimuksissa vaikuttavan panosmateriaalien ominaisuuksiin, mutta syytä siihen ei ole tiedetty.

Tutkimuksessa havaittiin, että hivenaineet vaikuttavat olennaisesti raudanvalmistuksessa käytettävän masuuniprosessin rautapanosmateriaalien ominaisuuksiin. Sen vuoksi raudanvalmistuksessa malmissa mukana olevilla epäpuhtauksilla tai panosmateriaaliin halutusti lisätyillä aineilla on merkittävä vaikutus raudanvalmistusprosessin energiatehokkuuteen. ▴

## Kaivosteollisuuden uudet kansainväliset ammattimessut Tampereella



**11.-12.9.2013**  
Tampereen Messu- ja Urheilukeskus

### Euroopan johtavat kaivosteknologiameskut

Kansainvälinen kaivosteknologian ammattimessutapahtuma EuroMining kokoaa kaivos- ja louhintateollisuuden, geologian, rikastus- ja prosessiteollisuuden sekä metallurgian ammattilaiset ensimmäistä kertaa Tampereelle 11.-12.9.2013.

EuroMining-messut toteuttaa Tampereen Messut Oy yhteistyössä Vuorimiesyhdistyksen sekä Tekesin Green Mining-ohjelman kanssa.



### Esillä ajankohtaiset teemat

Suomi on yksi johtavista maista kaivosteknologiassa ja kansainvälisen kaivosteollisuuden arvioinneissa maailman kiinnostavin kaivosalue. EuroMining-messujen monipuolisissa, maksuttomissa seminaareissa keskitytään mm. uusien teknologioiden käyttöönottoon, rahoitukseen sekä sosiaalisen toimiluvan edellytyksiin.

Lue lisää: [www.euromining.fi](http://www.euromining.fi)



# Yrityslähtöistä koulutusta kaivannaisalan insinööripulaan

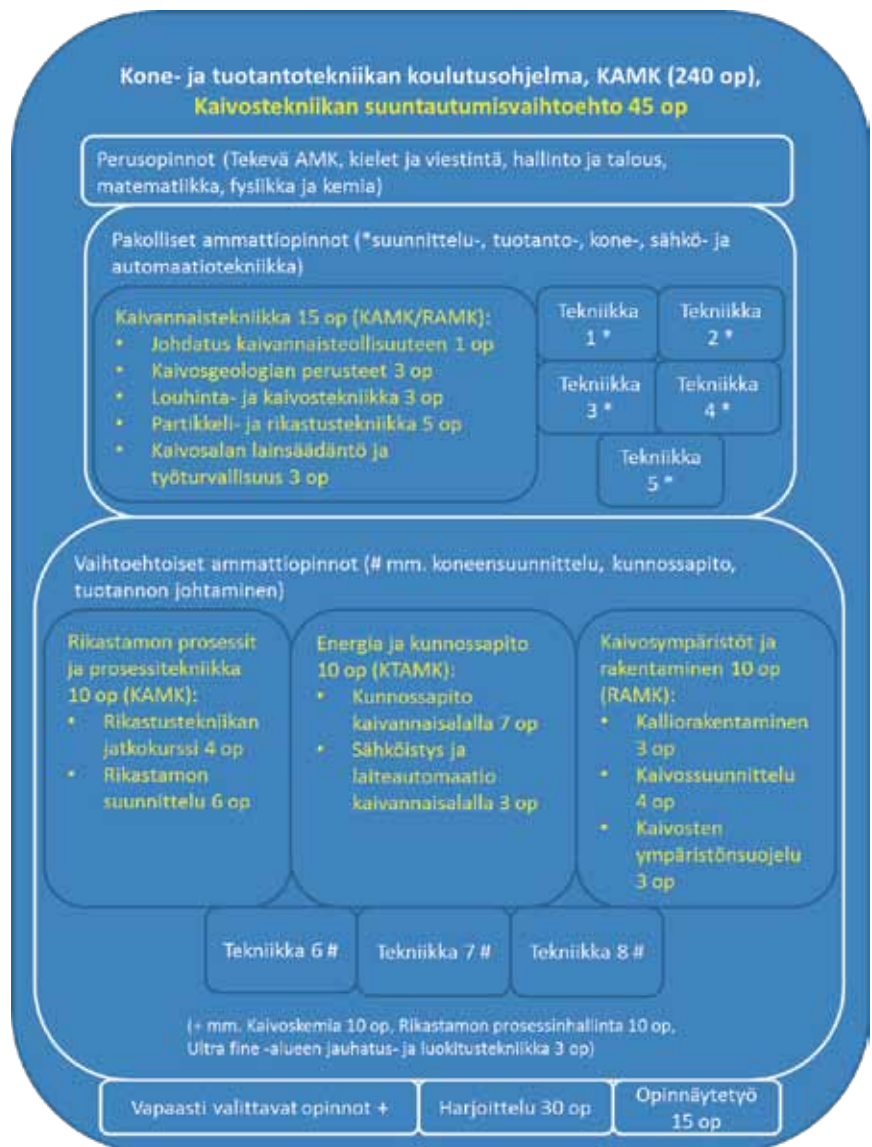
Projektipäällikkö **Tiina-Riitta Helminen**, Kajaanin ammattikorkeakoulu



Keväällä 2012 tehdyn kaivannaisalan työvoimatarvekyselyn mukaan alalla tarvitaan Suomessa vuoteen 2022 mennessä 5 600 uutta ammattilaista, joista 692 toimihenkilöä. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun tammi-helmikuussa 2013 toteuttaman, Lapin ELY:n tilaaman työvoimatarveselvityksen (Pudas, P. (toim.) 2013. Raportti osaamistarpeista ja rekrytoinnin haasteista Lapin kaivoksilla, Tunturiosaaaja-hanke 2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 23/2013.) mukaan työn-tekijätarve voi olla jopa kahdeksankertainen nykyiseen työntekijämäärään verrattuna, mikäli kaikki tällä hetkellä suunnitteilla olevat kaivoshankkeet Suomessa toteutuvat. Kasvava osaajien tarve ajoittuu koulutuksen aloituspaikkaleikkausten kanssa samaan aikaan.

KaKe-hanke koostuu kahdesta erilisestä ESR-hankkeesta, joita hallinnoivat rahoittajatahoina Kainuun ja Lapin ELY-keskukset. Hankkeessa suunnitellaan ja toteutetaan 45 op:n laajuinen kaivostekniikan opintokokonaisuus AMK-insinöörikoulutukseen, tutkinnon kokonaislaajuus on 240 op ja kesto 4 v. Hanke ja tuleva koulutus toteutetaan ylimatekunnallisesti kolmen ammattikorkeakoulun kesken: Kajaani (KAMK), Kemi-Tornio (KTAMK) ja Rovaniemi (RAMK). Kaivostekniikan opintokokonaisuus on valittavissa syksystä 2013 alkaen – Kajaanissa Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa, Kemi-Torniossa Sähkötekniikan tai Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa ja Rovaniemellä Rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Työnjako kolmen koulun kesken on tehty koulutusohjelmapiainotusten mukaisesti: Kajaanissa keskitytään rikastamon prosesseihin ja

Kaivannaisalaan liittyvä teollisuus on voimakkaassa kasvussa Itä- ja Pohjois-Suomessa. Alueella on meneillään useita uusia kaivoshankkeita, joiden myötä kaivannaisalan osaajien tarve kasvaa entisestään. Vastaukseksi tähän tarpeeseen Pohjois-Suomen ammattikorkeakouluissa toteutetaan ajalla 1.11.2011 - 31.12.2013 Kaivannaisalan osaamisen kehittämishanke (KaKe).



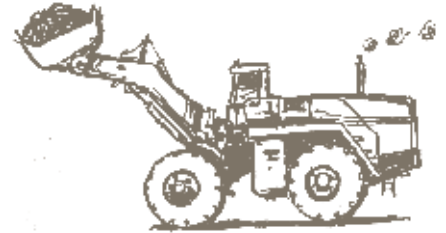
Kaivostekniikan suuntautumisvaihtoehto KAMK:n Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa.

prosessiteknikkaan, Kemi-Torniossa energiaan ja kunnossapitoon ja Rovaniemellä kaivosympäristöihin ja rakentamiseen. Ympäristöasiat ja työturvallisuus ovat opetussuunnitelmassa tärkeällä sijalla. Yhteinen opetustarjonta toteutetaan verkko- ja intensiivikursseina siten, että opiskelijoiden ei tarvitse matkustaa opintojen perässä. Opintojen rakenne on esitetty oheisessa kaaviossa, esimerkkinä Kajaani.

KaKe-hankkeen tavoitteena on luoda uusi, työelämän kanssa yhdessä suunniteltu opetussuunnitelma, joka on kaivostekniikkaan suuntaavien opintojen osalta sama Kajaanin, Kemi-Tornion ja Rovaniemen ammattikorkeakouluissa toteutettavassa insinööriopintokoulutuksessa. Tämä on osa täysin uutta, verkostomaista, resursseja säästävää ja laajaa aluevaikutusta hakevaa toimintatapaa kolmen ammattikorkeakoulun yhteistyössä. Hankkeen pitkän tähtäimen tuloksena saadaan yritysten tarpeisiin uudenlaisia osaajia, joilla insinööriosaaminen kohdentuu kaivannaisteollisuuden tarpeisiin. Hankkeessa painotetaan myös kansainvälistä yhteistyötä alan asiantuntija- ja opiskelijavaihdon edistämiseksi. Ensimmäinen KaKe-hankkeen puitteissa järjestetty työharjoittelu tapahtui Talvivaaran kaivoksella 2.7.–31.10.2012, harjoittelija oli Toronton yliopiston Lassonde Institute of Miningista. Lisäksi Rovaniemen ja Kemi-Tornion ammattikorkeakouluilla on KaKe-hankkeen rinnalla meneillään erityisesti kansainvälisen kaivosalan asiantuntijaverkoston luomiseen painottunut ESR-hanke (Lapin ELY), jonka puitteissa on tekeillä monenlaista yhteistyötä mm. pohjoismaisten ja kanadalaisien kumppanien kanssa.

KaKe-hanke luo puitteet kaivannaisteollisuuden tukevan insinööriopintokoulutuksen käynnistämiseksi ja edistää näin työvoiman saantia erityisesti työnjohtaja-, asiantuntija- ja esimiestasolla alan teollisuudessa. Tarve uudelle koulutukselle sisällöllä ja sen kehittämisellä on noussut esiin monelta eri taholta – työelämän kanssa käydystä vuoropuhelusta, **Kataisen** hallitusohjelman tavoitteista, rehtoreiden ja OKM:n kesken käydyistä neuvotteluista, TEM:n palautteesta sekä tulevaisuuden ennakoinnista. Hankkeen ohjausryhmässä on edustus Itä- ja Pohjois-Suomen suurimmilta kaivoksilta. Muidenkin alan toimijoiden kanssa pyritään tiiviiseen yhteistyöhön, laite- ja palvelutoimittajia unohtamatta.

KaKe-hankkeen toinen päätavoite on suunniteltavan kaivosalan koulutuksen tulevien opettajien perehdyttäminen sekä verkostoituminen Suomessa ja kansainvälisesti. KAMK:ssa,



Tuleva kaivostekniikkaan suuntautunut AMK-insinööriopintokoulutus sisältää mm. partikkeli- ja rikastustekniikkaa, energia- ja kunnossapitotekniikkaa, sekä louhinta- ja kaivostekniikkaa.

Mopedin laitteistoa: edessä Retsch BB 200 -leukamurskain, oikealla etualalla täryseula ja taaempana kuulamyly, peräseinällä Outotec Oyj:n vaahdotuskenno.



KTAMK:ssa ja RAMK:ssa on valittu yhteensä 12 henkilöä koulutettaviksi mineraalitekniikan opintoihin. Koulutuksesta vastaa Luulajan teknillisen yliopiston geometallurgian professori **Pertti Lamberg**, ja sen yhteydessä tuotetaan oppimateriaaleja tulevan AMK-insinööriopintokoulutuksen käyttöön. Pohjois-Suomen korkeakouluverkoston Oulu Mining School antoi laboratoriotilansa ja -laitteensa perehdytyskoulutuksen käyttöön sen kahdella ensimmäisellä kokoontumiskerralla elokuun ja joulukuussa 2012 Oulun yliopiston Prosessi- ja ympäristötekniikan osaston Mineraalitekniikan laboratoriossa.

Jatkossa perehdytyskoulutus on tarkoitus järjestää pääosin kolmen AMK:n omissa tiloissa ja laitteilla. Kajaanin ammattikorkeakoulu otti vuonna 2011 käyttöön Suomen ensimmäisen liikuteltavan mineraalitekniikan laboratorion, Mopedin. Se on tarkoitettu opetukseen ja tuotekehitykseen – liikuteltavuutensa ansiosta laajalla alueella – yhteistyössä Pohjois-Suomen muiden oppilaitosten ja yritysten kanssa. Ensimmäisen toimintavuotensa aikana Mopedi oli käytössä useiden kurssien harjoitustiloissa ja opinnäytetöissä, minkä lisäksi sitä on hyödynnetty lähialueen kaivosyritysten tilaamissa tutkimuksissa. Lisäksi Kajaanin ammattikorkeakoulun tiloissa olevan analyysilaboratorion laitekantaa on vahvistettu mm. Kainuun Etu Oy:n ja Oulun yliopiston kanssa toteutettavan monikansallisen Min-Novation -hankkeen puitteissa seuraavilla laitteilla: TG/DTA ja DSC, XRF (ja XRF-näytteenval-

mistukseen puristenappilaite), polttouuni.

Teknologiategollisuus ry ja Uusi insinööriliitto ry palkitsivat Kajaanin ammattikorkeakoulun KaKe-hankkeen 5.10.2012 Tampereella järjestetyn Insinööriopintokoulutuksen Foorumin yhteydessä erityispalkinnolla (3 000 euron stipendi ja kunniakirja) seuraavin perustein: "Kajaanin ammattikorkeakoulu on yhdessä Rovaniemen ja Kemi-Tornion ammattikorkeakoulujen kanssa tarttunut ripeästi kaivannaisteollisuudesta tullessiin viesteihin osaja- ja osaamistarpeista. Koulutus tulee hyödyttämään paitsi kaivannaisteollisuutta myös kaivannaisteollisuudelle koneita ja laitteita myyviä yrityksiä ja niiden toimittajaverkostoa."

Arviointiraadin puheenjohtajana toimineen M-Components Oy:n toimitusjohtaja **Juhani Lemströmin** mukaan Kajaanin ammattikorkeakoulun toimintamalli on hyvä esimerkki siitä, että profiloitumalla ja yhdistämällä voimavaroja työelämän ja muiden oppilaitosten kanssa hieman pienemmätkin ammattikorkeakoulut voivat pärjätä hyvin. Stipendi on tarkoitettu käytettäväksi koulutukseen, opintomatkaan tai muuhun ammattitaitoa kehittävään toimintaan, joka samalla tukee palkitun toimintamallin jatkokehittämistä ja levittämistä. Kajaanin ammattikorkeakoulun KaKe-hankkeella onkin tarkoitus käyttää stipendirahat suunniteltavan kaivosalan koulutuksen tulevien opettajien osaamisen kehittämiseen vuodelle 2013 ajoitetun opintoretkeilyn ja työssäoppimisjaksojen avulla. ▀



# UUTTA!

**Kaivostekniikan suuntautumisvaihtoehto (45 op)  
tarjolla AMK-insinööriopiskelijoille  
syksystä 2013 alkaen yhteisesti  
kolmessa pohjoissuomalaisessa  
ammattikorkeakoulussa.**



# Ministeri Vapaavuori avaa Tampereen kansainväliset kaivosteknologian EuroMining-messut



Viestintäpäällikkö **Tanja Järvensivu**, Tampereen Messut Oy

Uusi kansainvälinen kaivosteknologian ammattimessutapahtuma EuroMining 2013 järjestetään Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa 11.–12.9.2013. Ensimmäistä kertaa toteutettavan messutapahtuman avaa elinkeinoministeri Jan Vapaavuori. EuroMining 2013 on yksi odotetuimmista kaivosteknologiaan keskittyvistä messutapahtumista Euroopassa. Tampereen Messut Oy toteuttaa tapahtuman yhteistyössä Vuorimiesyhdistys ry:n ja Tekesin Green Mining-ohjelman kanssa.

EuroMining kokoaa saman katon alle kaivos- ja louhintateollisuuden, geologian, rikastus- ja prosessiteollisuuden sekä metallurgian ammattilaiset. Uusi tapahtuma tarjoaa kovassa noususuhdanteessa olevan alan toimijoille odotetun foorumin luoda kansainvälisiä kontakteja, esitellä uutuuksia ja keskustella tulevaisuuden ratkaisuista. Messuilla luodaan katsaus koko tuotantoketjun keskeisiin näkyymiin.

"Alan merkittävät toimijat ovat jo varmistaneet paikkansa uudessa tapahtumassa ja messujen näyttelypinta-alasta on varattu yli 70 prosenttia. Messuille on tulossa näyttäviä osastoja, joista mainittakoon suurella panostuksella mukana olevat Metso ja Sandvik Mining and Construction Oy. Suomen kiinnostavuus kaivosalan ykkösmaana heijastuu selvästi tämän uuden tapahtuman suosioon. Tavoitteenamme on luoda EuroMining-messuista Euroopan johtavat kaivosteknologian ammattimessut," sanoo projektipäällikkö **Mikael Wänskä** Tampereen Messut Oy:stä.

**Hitaat lupaprosessit suurin riskitekijä investointien ohjautumiselle**

Geologian tutkimuskeskus GTK:n pääjohtaja **Elias Ekdahl** toteaa Tampereen EuroMining-messujen täydentävän so-

pivasti alan tarjontaa ja kiinnostavan myös kansainvälisesti.

"Uutena kaivosalan tapahtumana EuroMining erottuu ja täydentää sopivasti muita alan kotimaisia tapahtumia keskittyen sananmukaisesti itse kaivostoimintaan. Suomi edustaa näissä asioissa maailman kärkeä, joten uskon, että messut saavuttavat myös kansainvälistä kiinnostusta jo alusta alkaen. Fraser-instituutin uudessa tutkimuksessa Suomi on noussut maailman kiinnostavimmaksi maaksi kaivostoimintaa ajatellen. Meidän tulee huolehtia osaamisestamme ja kilpailukyvyvystämme siten, että pysymme kärjessä jatkossakin. Keskeisimpiä vahvuksiamme ovat vakaa yhteiskunta ja toiminnan ennustettavuus yhdessä merkittävän malmipotentialin kanssa. Suurin haasteemme on sen sijaan saada luvitusprosessimme jouhevammaksi. Lupaprosessi valituksineen voi nykyisellään kestää 3–5 vuotta, mikä on selvä riskitekijä investointien ohjautumiselle," kertoo GTK:n pääjohtaja **Elias Ekdahl**.

Viime vuosina Suomeen tehdyt mitattavat kaivosinvestoinnit ovat tuoneet muun muassa uusia työpaikkoja. Ekdahl painottaa kaivosinvestoinneilla olleen Suomelle ja taloutemme kehitykselle ensiarvoinen merkitys. Hän toteaa

kaivostoiminnan olevan niitä harvoja aloja, johon ohjautuu kansainvälisiä ja pitkävaikutteisia investointeja. Ekdahl korostaa myös yhteiskuntavastuun tärkeyttä ja alan toimijoiden esimerkillisyyttä. Valtion oman kaivosyhtiön perustaminen ei ole ensisijaisia asioita.

"Valtion oman kaivosyhtiön perustamista tärkeämpää on huolehtia siitä, että Suomen investointiympäristö olisi niin houkutteleva, että täällä toimivat kansainväliset yritykset investoivat suomalaisen jatkojalostukseen. Varsinaisen taloudellinen tulos syntyy siitä teollisuudesta mitä kaivostoiminta luo ympärilleen. Yhteiskuntavastuu on kaivostoiminnan ykkösasioita ja ainoa vaihtoehto on hoitaa kaikki tehtävät alusta loppuun paremmin kuin säädökset edellyttävät. Syksyn EuroMining-messujen tärkeimpänä teemana tulisi nostaa esille Suomen tulevaisuus kestäväan kaivannaisteollisuuden mallimaana," sanoo Ekdahl.

## *Kansainvälinen avajaisseminaari*

Messuilla järjestetään molempina päivinä asiantuntijaseminaareja. Ajankohtaisina aiheina puhuttavat kaivosteknologiaan, rahoitukseen, turvallisuuteen, maineenhallintaan sekä sosiaaliseen vastuuseen, ympäristöasioihin ja kestäväan kehitykseen liittyvät asiat.

Avajaispäivänä keskiviikkona 11.9.2013 toteutetaan kansainvälinen avajaisseminaari *EuroMining Opening Seminar*, jonka avauspuheen pitää elinkeinoministeri Jan Vapaavuori. Lisäksi seminaarissa puhuvat muun muassa toimitusjohtaja **Pekka Perä**, Talviväärän Kaivososakeyhtiö Oyj, professori **Robin Batterham**, Melbournen yliopisto, Australia, Vice President (vedenkä-

sittely) **Tim Lilley**, Pall Corporation, Iso-Britannia ja Business Development Manager **Taina Heimonen**, Sandvik Mining and Construction Oy.

Seminaarin ohjelma osoitteessa [www.euromining.fi](http://www.euromining.fi) (Ohjelma).

### **Green Mining näkyvänä teemana messuilla**

Ympäristöystävällisyyden kehittäminen ja kestävä kehitys edistäminen ovat kaivosteollisuuden toimijoiden keskeisiä tavoitteita. EuroMining-messut tarjoavat hyvän tilaisuuden tuoda esille Green Mining -ajattelua ja innostaa yrityksiä mukaan kaivosteollisuuden vahvaan kasvuun. Tekesin Green Mining-ohjelman päämääränä on nostaa Suomi vuoteen 2020 mennessä kaivosalan ekotehokkuuden edelläkävijäksi. Ohjelman pääteemat ovat mineraalivarannot sekä huomaamaton ja älykäs kaivostuotanto. Green Mining -ohjelmassa luodaan kasvavan ja perinteisen kaivostoiminnan rinnalle uutta, erityisosaamista vaativaa liiketoimintaa. Keskeisenä tavoitteena on kasvattaa vientiin tähtäävien pk-yritysten määrää mineraaliklusterissa ja nostaa tutkimus maailman huipulle valituilla sektoreilla.

### **Uusi E-halli käytössä ensimmäisen kerran**

Tampereen Messu- ja Urheilukeskukseen rakennetaan uutta E-hallia, joka

valmistuu juuri ennen syksyn messuja. EuroMining-messuilla ensimmäisen kerran käyttöön otettava uusi E-halli tulee olemaan jatkossa messujen ja muiden tapahtumien ensisijainen järjestämispaikka. EuroMining toteutetaan A- ja E-halleissa.

EuroMining-messujen tuoteryhmät ovat automaatio- ja raportointijärjestelmät, automaatioprojekti- ja asian- tuntijapalvelut, elinkaari- ja energiensaanti ja tehokkuus, Green Mining, kaivosgeologia, kalliomekaniikka, kuljetus ja logistiikka, kunnossapidon varaosat ja komponentit, kunnossapito, kunnossapito ja kunnonvalvonta, louhintamenetelmät, maarakentaminen, metallinjalostus, mineraalien erotus, "Mining contractor"/ulkoistetut palvelut, mittaus, murskaus, näytteen otto ja analysointi, panostus, poraus, prosessointi ja automaatio, rahoituspalvelut, rekrytointi ja koulutus, rikastus ja prosessi, suodatinkankaat, suunnittelu, tukeminen, työturvallisuus, täyttö, varastointi, ve-

denpoisto, viestintäyhteydet ja ympäristönsuojelu.

**Mediamateriaalit:** Lehdistötiedotteet sekä tapahtuman logo ja banneri löytyvät mediasivuilta osoitteesta [www.euromining.fi](http://www.euromining.fi) (Medialle).

Muut kuvapyynnöt: [tanja.jarvensivu@tampereenmessut.fi](mailto:tanja.jarvensivu@tampereenmessut.fi). ▲

### **LISÄTIEDOT: [www.euromining.fi](http://www.euromining.fi)**

Tampereen Messut Oy,  
[www.tampereenmessut.fi](http://www.tampereenmessut.fi)  
**Mikael Wänskä**,  
projektipäällikkö, 040 350 0445,  
[mikael.wanska@tampereenmessut.fi](mailto:mikael.wanska@tampereenmessut.fi)  
**Raimo Pylvänäinen**,  
projektipäällikkö, 0400 671 923,  
[raimo.pylvanainen@tampereenmessut.fi](mailto:raimo.pylvanainen@tampereenmessut.fi)  
**Tanja Järvensivu**,  
viestintäpäällikkö, 050 536 8133,  
[tanja.jarvensivu@tampereenmessut.fi](mailto:tanja.jarvensivu@tampereenmessut.fi)

*E-halli on A-hallin pohjoispäättyyn toteutettava 11 223 neliön tapahtumahalli, joka sisältää 5263 neliötä näyttelytilaa, 3103 neliön logistiikkakeskuksen tapahtumien alihankkijoiden varasto- ja tuotantotiloiksi sekä ravintola- ja kokoustiloja. Uusi E-halli tulee olemaan messujen ja muiden tapahtumien ensisijainen järjestämispaikka, minkä ansiosta muissa halleissa on urheilukaudella mahdollisimman vähän katkoja. Tämä parantaa huomattavasti kaikkien hallien käytettävyyttä ja eri toimintojen samanaikaisuutta sekä mahdollistaa yhä isompien tapahtumien järjestämisen Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa. Lisäksi käytännöllinen varastotila tehostaa ja nopeuttaa messurakentamista. [www.tesc.fi](http://www.tesc.fi)*



TESC-KESKUS E-HALLI/NÄKYMÄ ETELÄSTÄ 21.1.2013



**DI Harri Natunen, puheenjohtaja**

Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj  
Ahventie 4 B 47, 02170 ESPOO  
040-550 2700  
harri.natunen@talvivaara.com

**TkL Sakari Kallo, varapuheenjohtaja**

Rautaruukki Oyj  
Suolakivenkatu 1  
PL 138, 00811 HELSINKI  
020 5928 888  
sakari.kallo@ruukki.com

**DI Jarmo Aaltonen**

Yara Suomi Oy  
Nilsiantie 501  
PL 20, 71801 SIILINJÄRVI  
050-554 7363  
jarmo.aaltonen@yara.com

**DI Jaakko Ahtiainen**

Outokumpu Ferrochrome  
Terästie, 95490 TORNIO  
016-453520, 040-7709700  
jaakko.ahtiainen@outokumpu.com

**DI Tommi Halonen**

Oy Forcit Ab  
PL 19, 10901 HANKO  
050-5390 310  
tommi.halonen@forcit.fi

**FM Jukka Jokela**

Northland Resources S.A.  
Ahventie 4 A 8, 02170 ESPOO  
0400 159610 jjokela@northland.eu

**TkL Markus Malinen**

FNsteel Oy Ab, Koverharintie 303,  
10820 LAPPOHJA  
040-569 7118  
markus.malinen@fnsteel.com

**DI Jari Rosendal**

Outotec Oyj, Riihitontuntie 7,  
02201 ESPOO 020-529 2700,  
040-595 1456  
jari.rosendal@outotec.com

**DI Jyrki Makkonen**

Boliden Harjavalta Oy  
Teollisuuskatu 1,  
29200 HARJAVALTA  
0400-598514  
jyrki.makkonen@boliden.com

**DI Erja Kilpinen**

Nordkalk Corporation  
Metals & Mining Division  
Tytyrinkatu 7, FI-08100 LOHJA  
+358 (0)20 753 7707  
erja.kilpinen@nordkalk.com

**FM Risto Pietilä**

Geologian tutkimuskeskus  
Itä-Suomen yksikkö  
PL 1237, 70211 KUOPIO  
029 503 3200 risto.pietila@gtk.fi

**Toimitusjohtaja Tapani Järvisen ympäristöteknologia-  
rahaston apuraha professori Riitta Keiskille**

Toimitusjohtaja Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahaston apuraha on myönnetty Oulun yliopiston professori **Riitta Keiskille** tunnustuksena hänen toiminnastaan ympäristöteknologian osaajana. Rahastoa hallinnoi Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu. Apuraha jaettiin Tekniikan Akatemian apurahojen ja palkintojenjakotilaisuudessa tiistaina 9.4.2013. Professori Riitta Keiski on valmistunut diplomi-insinööriksi vuonna 1981 ja tekniikan tohtoriksi vuonna 1991 Oulun yliopistosta. Hän on toiminut professorina Oulun yliopistossa vuodesta 2001. Hän on ollut myös Oulun yliopiston vararehtorina sekä Prosessi- ja ympäristötekniikan osaston johtajana ja nykyisin varajohtajana. Riitta Keiski on valittu vuoden professoriksi vuonna 2011.



Professori Keiski on saanut Chevalier des Palmes académiques -nimityksen Ranskan opetusministeriöltä vuonna 2012. Tutkimustoiminnassaan Riitta Keiski on keskittynyt kestävään kehitykseen sekä vihreään kemiaan ja tekniikkaan liittyviin globaalisti tärkeisiin tutkimusaiheisiin.

Professori Riitta Keiskin apurahatutkimusprojektin aiheena on typen oksidien hiilivety/etanoli/vety-avusteinen katalyyttinen selektiivinen pelkistys savu- ja pakokaasuista, joka liittyy hänen tutkimusryhmänsä katalyyssi ympäristöteknologiana -tutkimusalueeseen. Tutkimuksen tavoitteena on saada uutta tietoa erilaisten katalyyttimateriaalien soveltuvuudesta H<sub>2</sub>-, HC- tai EtOH-SCR-reaktioihin. Työssä etsitään myös uusia vaihtoehtoisia katalyyttimateriaaleja, joita valmistetaan, karakterisoidaan ja testataan. Lisäksi työn tavoitteena on selvittää, kuinka biopolttoaineiden myrkyt vaikuttavat valittujen katalyyttien aktiivisuuteen, stabiilisuuteen ja selektiivisyyteen. ▀

Aalto-yliopiston tiedote

**GEOLOGIJAOSTO**

**Tiia Kivisaari**, pj, 040-8650089  
tkivisaari@northland.eu  
**Jyrki Bergström**, varapj., 040-3007806  
jyrki.bergstrom@dragonmining.fi  
**Tero Niiranen**, sihteeri, 040-7320728,  
tero.niiranen@gtk.fi  
Jäsenet:  
**Jukka Välimaa**, 040-5718346  
jukka.valimaa@agnico-eagle.com  
**Minna Kuusisto**, 050-581 9271  
minna.kuusisto@astrock.com  
**Arto Luttinen**, 050-5184686  
arto.luttinen@helsinki.fi

**METALLURGIJAOSTO**

**Jarmo Lilja**, pj, 040-557 8892  
jarmo.lilja@ruukki.com  
**Ilkka Harri**, varapj., 040-356 4588  
ilkka.harri@iki.fi  
**Olli Oja**, sihteeri, 050-314 3626  
olli.oja@ruukki.com  
Jäsenet:  
**Elli Miettinen**, elli.miettinen@outotec.com  
**Eeva Koivisto**, eeva.koivisto@outokumpu.com  
**Seppo Louhenkilpi**, seppo.louhenkilpi@tkk.fi  
**Tarja Jäppinen**, tarja.jappinen@vtt.fi  
**Ari Oikarinen**, ari.e.oikarinen@gmail.com  
**Päivi Suikkanen**, paivi.suikkanen@boliden.com

**RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO**

**Juha Koskinen**, pj., 040 846 7293,  
juha.koskinen@outokumpu.com  
**Pertti Lamberg**, varapj., +46 72 539 0797,  
pertti.lamberg@ltu.se  
**Matti Riihimäki**, sihteeri, 040 543 8417,  
matti.riihimaki@weirminerals.com  
Jäsenet:  
**Jari Väisänen**, jari.vaisanen@poyry.com  
**Aki Tuikka**, aki.tuikka@pyhasalmi.com  
**Hannele Vuorimies**,  
hannele.vuorimies@outotec.com  
**Simo Pyysing**, simo.pyysing@nordkalk.com

**KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO**

**Pauli Syrjänen**, pj., 050-5849093,  
pauli.syrjanen@sito.fi  
**Pentti Vihanto**, varapj., 050-5390314,  
pentti.vihanto@talvivaara.com  
**Mari Teikari**, sihteeri, 040-8690417,  
mari.teikari@forcit.fi  
Jäsenet:  
**Maunu Mänttari**, 040-5568578,  
maunu.manttari@sandvik.com  
**Juha Halonen**, 040-5117731,  
juha.halonen@kalliorakennus.com  
**Antti Sorsa**, 040-567 3174,  
a.sorsa@altonamining.com  
**Pieta Koskinen**, 020-7537831,  
pieta.koskinen@nordkalk.com



### Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen ry:n hallitus on hyväksynyt seuraavat henkilöt yhdistyksen jäseniksi kokouksessaan 7.2.2013:

Ahonen, Anna-Maija, Rik; Aila, Minna, Met; Alajoutsijärvi, Anita, Geo; Aumasalo, Jouko, Met; Bachér, John-Peter, Rik; Bergen-Kavanto, Birgitta, Met; Björkvik, Toni, Geo; Blanche, Laura, Met; Haakana, Ville, Geo, nuori jäsen; Halkola, Jori, Rik; Halli, Petteri, Met, nuori jäsen; Härkisaari, Pirita, Met, nuori jäsen; Helenius, Arto, Rik, nuori jäsen; Hukkanen, Jopi, Met; Järvikivi, Mari, Met; Kanniala, Riku, Met; Kauppinen, Mikko, Met; Keinänen, Ville, Kai; Kemppainen, Juha, Rik; Kokkonen, Annukka, Kai, nuori jäsen; Koppström, Kimmo, Geo; Kronqvist, Mathias, Geo; Kuula, Harri, Kai; Kylläinen, Mira-Marika, Geo, nuori jäsen; Lampela, Juha, Kai; Lanki, Tommi, Rik; Laukka, Arto, Rik, nuori jäsen; Laukkanen, Janne, Rik; Lempainen, Juha-Pekka,

Met; Levander, Juha, Met; Lintinen, Petri, Geo; Lyytikäinen, Juha, Kai; Mäkelä, Magdalena, Geo; Mäkinen, Inka, Met, nuori jäsen; Markkula, Paavo, Kai; Naakka, Petri, Kai; Nevalainen, Jenni, Geo, nuori jäsen; Niemelä, Jussi, Geo; Niemetmaa, Suvi, Met, nuori jäsen; Nikkola, Paavo, Geo, nuori jäsen; Nordfors, Timo, Kai, nuori jäsen; Penttilä, Olli-Pekka, Met, nuori jäsen; Pere, Juha, Met; Perolainen, Juuso, Met, nuori jäsen; Pulkkinen, Timo, Rik, nuori jäsen; Räisänen, Esa-Pekka, Met, nuori jäsen; Rinne, Risto, Kai; Ritala, Frans, Kai, nuori jäsen; Salmimies, Riina, Rik; Savunen, Johanna, Geo, nuori jäsen; Scheidema, Madeleine, Met; Seppälä, Pirjo, Kai, nuori jäsen; Seppänen, Katri, Rik; Siurua, Pasi, Geo; Somerkoski, Jukka, Met; Suokas, Petrus, Rik, nuori jäsen; Tiainen, Laura, Rik, nuori jäsen; Tikkanen, Anniina, Met, nuori jäsen; Tuovinen, Juha, Rik, nuori jäsen; Turhanen, Toni, Met, nuori jäsen; Uusitalo, Matti, Kai; Vanttinen, Kari, Rik; Vehviläinen, Juha, Rik; Ylilauri, Teemu, Kai, nuori jäsen; Ylinen, Sauli, Kai, nuori jäsen

## PÄÄSIHTEERILTÄ

### Suunnitelmat tehty – toteutus käynnistyy

VUOSIKOKOUKSET ON PIDETTY ja uudet hallitukset niin jaostoissa kuin pääyhdistyksessä ryhtyvät töihinsä. Toimintasuunnitelmat on hyväksytty ja toimeenpano käynnistyy. Yhdistyksen hallituksen toimintasuunnitelmassa yhtenä keskeisenä tavoitteena on yhteisöllisyyden edelleen kehittäminen, joka painottuu sekä Materia-lehden saavuttaman merkittävän statuksen ja laadun ylläpitämiseen jäsenistön lehtenä että Internet-sivujemme sisällön edelleen kehittämiseen tuottamaan hyvä kuva yhdistyksestämme ja antamaan tarpeellista informaatiota aktiviteeteistamme.

JAOSTOJEN OSUUS yhdistyksemme toiminnassa ja jäsenistön yhteisöllisyydessä on merkittävä ja ratkaiseva. Yhdistystoiminta vaatii talkootyötä ja innostusta viedä asioita eteenpäin. Toivon, että uudet hallitukset paneutuvat innolla tehtäväänsä ja kantavat kortensa kehoon myös yhdistyksen tavoitteisiin. Verkkosivujen tekniikkaa hoitaa mallikkaasti jäsenemme **Topias Siren**, mutta sisällön päivitys ja kehittäminen on meidän kaikkien työnsarkaa. Materia-lehdellä on toimittajansa ja toimitusneuvostonsa, mutta senkin sisältö tarvitsee myös jäsentemme kaikinpuolista osallistuvaa tukea ja myötävaikuttamista. Nämä ovat yhteistä työtä yhteiseksi hyväksi.

Nykyinen kiireinen elämänmeno haittaa vapaaehtoistyötä. Uskon kuitenkin, että vuorimiehistä löytyy vireyttä yhteisömme toiminnan aktiiviseen pyörittämiseen. Jaostot tulevat

järjestämään vuoden aikana useita ajankohtaisia ja ammatillisesti kiinnostavia tapahtumia.

Vuorimiespäivillä tänä vuonna oli 700 jäsentämme. Vuosikokouksissa oli mukana 650 jäsentä ja ravintoloissa tarjottiin 1700 aterialla. Rungas osallistuminen osoitti jälleen halua tulla ja kuulua yhteisöön. Jäljellä on enää *toipuminen, jälkipuinti ja Vappu*.

Vuorimiesten vuoden kierto umpeutuu, sillä toukokuussa aloitamme Vuorimiespäivien 2014 valmistelun.

*Ne ovat 28.-29.3.2014*

**Heikki Rantanen**



## EAPKY Suvina Kössölässä

## Alansa osaajat

### AQUAFLOW

Vedenkäsittelypalvelut  
[www.aquaflow.fi](http://www.aquaflow.fi)  
[www.veoliawaterst.com](http://www.veoliawaterst.com)



### CTS ENGTEC

Kaikukatu 7 | P.O. Box 193, FI-45101 Kouvola, Finland  
Tel: +358 (0)207 567 100 | Fax: +358 (0)207 567 111  
info@ctse.fi | <http://www.ctse.fi> | <http://www.ctsengtec.ru>

LABORATORIOKUMPPANISI POHJOISMAISSA

### LABTIUM

[WWW.LABTIUM.FI](http://WWW.LABTIUM.FI)

MAAN JA KALLION  
TUTKIMUS •  
POHJAVEDEN HALLINTA •  
SUUNNITTELU JA KONSULTOINTI

### GEOSTO

Down to Earth Consulting and Service - [www.geosto.fi](http://www.geosto.fi)

### Endomines

[www.endomines.com](http://www.endomines.com)

### ALTONA

MINING LIMITED

### ABB

Power and productivity  
for a better world™

[www.abb.fi](http://www.abb.fi)

### Teräsmiesten tekemää



**Miilux**  
Hard from edge to edge

Miilux Kulusteräkeskus  
Kulutus- ja suojausteräkset  
[www.miilux.fi](http://www.miilux.fi)

### YIT

Kalliorakentamisen  
moniosaaja

[yit.fi/infra](http://yit.fi/infra)



# Kovaa faktaa.



[www.gtk.fi](http://www.gtk.fi)



Nikkeliä Harjavallasta  
yli 50 vuotta

### NORILSK NICKEL

NORILSK NICKEL HARJAVALTA Oy

[www.norilsknickel.fi](http://www.norilsknickel.fi)

### DRILLCON SMOY

### Geologista tutkimusurakointia:

Kairaus / Geofysiikka / Geologia / Kalliomekaniikka

Suomen Malmi Oy (Drillcon Smoy) on tytäryhtiö geologista tutkimusurakointia ja nousunporausta harjoittavassa Drillcon Groupissa. Lisätietoa yrityksestä ja palveluista: [www.smoy.fi](http://www.smoy.fi)

**PUHEENJOHTAJA/President**

**DI Harri Natunen**, Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj  
Ahventie 4 B 47, 02170 ESPOO, 040-550 2700  
*harri.natunen@talvivaara.com*

**VARAPUHEENJOHTAJA/Vice president**

**TkL Sakari Kallo**, Rautaruukki Oyj,  
Suolakivenkatu 1, PL 138, 00811 HELSINKI  
020 5928 888 *sakari.kallo@ruukki.com*

**PÄÄSIHTEERI/Secretary General**

**TkL Heikki Rantanen**, Kanakouluntie 8 B,  
13100 HÄMEENLINNA  
045-1268201 *heikki.rantanen@vuorimiesyhdistys.fi*

**RAHASTONHOITAJA/Treasurer**

**DI Outi Lampela**,  
Uurrekuja 36, 01650 VANTAA  
040-539 4688 *outi.lampela@vuorimiesyhdistys.fi*

**GEOLOGIJAOSTO/Geology section**

**MSc Tiia Kivisaari, pj/chairman**  
Northland Exploration Finland Oy, 040-8650089  
*tkivisaari@northland.eu*

**FT Tero Niiranen, sihteeri/secretary**

GTK, 040-73207281  
*tero.niiranen@gtk.fi*

**KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/**

**Mining and Excavation section**  
**DI Pauli Syrjänen, pj/chairman**  
050-584 9093 *pauli-syrjanen@live.fi*  
**DI Mari Teikari, sihteeri/secretary**  
Oy Forcit Ab, 040-8690417 *mari.teikari@forcit.fi*

**RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/**

**Mineral processing section**  
**DI Juha Koskinen, pj/chairman**  
Outokumpu Oy, puh. 040 846 7293  
*juha.koskinen@outokumpu.com*  
**DI Matti Riihimäki, sihteeri/secretary**  
Weir Minerals, puh.040 543 8417,  
*matti.riihimaki@weirminerals.com*

**METALLURGIJAOSTO/Metallurgy section**

**DI Jarmo Lilja, pj/chairman**  
Ruukki Metals Oy, 040-557 8892  
*jarmo.lilja@ruukki.com*  
**DI Olli Oja, sihteeri/secretary**  
Ruukki Metals Oy, 050-314 3626  
*olli.oja@ruukki.com*

**ILMOITAJAMME TÄSSÄ NUMEROSSA**

Aalto Pro	84	Norilsk Nickel Oy	95
ABB Prosessiteollisuus	95	Normet International Ltd	24
AGA	5	Orica Finland Oy	27
Agnico-Eagle Finland	2. kansi	Oulun yliopisto/Oulu Mining School	86
Algol	33	Ovako	2
ALS	18	Paakkola Conveyors Oy	45
Altona Mining	95	Posiva Oy	96
Aquaflow	95	Pyhäsalmi Mine Oy	68
Arctic Drilling Company Oy Ltd.	23	Pöyry Finland Oy	24
Oy Atlas Copco Louhintateknikka Ab	3. kansi		
		RMG	19
Boliden	26	Oy Robit Rocktools Ab	39
Brenntag Nordic Oy	35	Sandvik	21
CTS Engtec Oy	95	Schneider Electric Finland Oy	8
EAPKY	94	Strabag	36
Oy Endominex Oy	95	Suomen Malmi Oy	95
Oy Forcit Ab	39	Suomen TPP Oy	18
Flowrox Oy	31		
FQM Kevitsa Mining Oy	29	Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj	77
Geologian tutkimuskeskus, GTK	95	Tampereen Messut	87
Geosto Oy	95	Weir Minerals Finland Oy	45
		Vimelco	37
Kajaanin, Kemi-Tornion ja Rovaniemen ammattikorkeakoulut	90	Wihuri Tekninen kauppa	14
Oy KATI Ab	68	YIT Rakennus Oy	95
Labtium	18, 95	YTM-Industrial Oy	23
Lapin Liitto /FEM	81		
Metso Minerals Finland Oy	Takakansi		
Miilux Oy	95		
Miranet Oy	31		
Nordic Mines	77		
Nordic Publishing	53		
Nordkalk	40		

**Tutkimusta ja tekoja turvallisen  
tulevaisuuden puolesta.**

 **POSIVA**

[www.posiva.fi](http://www.posiva.fi)



# SwedVent-ilmanvaihtojärjestelmät



Ilmanvaihto on pieni osa kaivoksen tai tunnelityömaan kokonaisinvestoinnista mutta merkittävä osa jatkuvista käyttökustannuksista. Atlas Copcon ilmanvaihtojärjestelmät koostuvat SwedVent-korkeapainepuhaltimista, äänenvaimentimista ja ilmanvaihtoputkista. Niiden tehokkuuden salaisuutena on korkea paine yhdistettynä vähäiseen hukkavuotoon. Vankkarakenteiset laitteet on tehty kestäämään jatkuvaa käyttöä joka päivä vuodesta toiseen. Ja mikä parasta - ne ovat niin hiljaisia, että tuskin huomaat niitä!

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

*Sustainable Productivity*

**Atlas Copco**



## Kohti tehokkaampia prosesseja

Metson Process Technology and Innovation (PTI) –organisaatio on maailman johtava toimija mineraalien käsittelyn integrointi- ja optimointitutkimuksissa (PIO). Ne sisältävät louhinnan, murskauksen, jauhatuksen, vaahdotuksen / liuotuksen sekä vedenerotuksen optimoinnin uusinvestoinneille ja olemassa oleville toiminnoille.

Erikoisosaamisemme sekä vankka teknologia mahdollistavat toimintanne prosessiongelmien ratkaisemisen. Autamme parantamaan toimintanne kannattavuutta sen koko elinkaaren ajan pienentämällä käyttökustannuksia, lisäämällä kapasiteettia, tehostamalla koko prosessia, parantamalla energia-tehokkuutta sekä vettä säästämällä.

Metso Minerals Finland +358 2048 45200 [www.metso.com/miningandconstruction](http://www.metso.com/miningandconstruction)

 **metso**  
Expect results