

materia

5•2010

**Kohti mielenkiintoista
tulevaisuutta - mineraalit
tukipilareina. Sivu 15**



Kittilän kultakaivos – turvallista tuotantoa

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

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

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

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



PÄÄTOIMITTAJA / Editor in chief

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

T&T-TOIMITTAJA / Editor, R & D

DI **Harri Lehto**, harri.lehto(at)outotec.com
Outotec Minerals Oy, Riihitonttie 7,
PL 84, 02201 Espoo 020 529 2727,
fax 020 529 2998, 040-518 0288

TOIMITUSNEUVOSTO / Editorial Board

M.Sc **Pia Voutilainen**, pj / chairman
pia.voutilainen@scda.com
Scandinavian Copper Development Association
Vaisalantie 2, 02130 Espoo, 040-5900 494
DI **Kauko Ingerttilä**, kauko.ingerttila(at)gtk.fi
GTK, Mineraalitekniikka
020 5505801 fax 013-557 557
DI **Sanna Westerberg**, sanna.westerberg(at)
nordkalk.com Nordkalk Oyj Abp
020 753 7730

Prof. (emer.) **Veikko Lindroos**,
veikko.lindroos(at)hut.fi

Aalto-yliopisto, TKK, Materiaalitekniikka
09-451 2673 fax 09-451 2677, 050-550 2673
DI **Matti Palperi**, Ulvilantie 11b D 108,
00350 Helsinki, 09-565 1221

TkL **Rauno Sippel**, rauno.sippel(at)svy.info
Suomen Valimotekninen yhdistys ry
040-760 1520 fax 03-7669 736

FL **Mikko Tontti**, mikko.tontti(at)gsf.fi
Geologian tutkimuskeskus GTK
020 550 2382 fax 020 550 12

TOTEUTTAVA TOIMITUS/Editorial staff

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

PAINO/Printing house

Tammissaaren Kirjapaino Oy, Tammissaari

OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET Changes of address & Subscriptions

Ulla-Riitta Lahtinen, 0400-456195
u-r.lahtinen(at)vuorimiesyhdistys.fi;
VMY:n jäsenistön osoitteenmuutokset myös
verkkosivujen jäsenrekisterin kautta.

JULKAISIJA / Publisher VUORIMIESYHDISTYS – BERGSMANNAFÖRENINGEN r.y.

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

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

Lukijalle

Maasta se pienikin ponnistaa. Suomen talouteen tämä viisaus sopii päivä päivältä paremmin. Kaivosteollisuuden kasvu on viime vuosina ollut poikkeuksellinen. Omat ja ulkopuoliset asiantuntijat eivät näe sille loppua. Tässäkin lehdessä ala ja sen ympärille rakentuva klusteri keräävät monenmoista suitsutusta ja tunnustusta.

Teknoliateollisuuden toimitusjohtaja *Jorma Turunen* (s. 36) puhuu toki oman alansa puolesta, mutta mukavasti, kun hän toteaa: "Suomen maaperässä on paljon arvokkaita mineraaleja ja metalleja, joiden hyödyntäminen käy kannattavaksi mitä pidemmälle teknologia kehittyy. Kaivannaisteollisuus ja sen ympärille rakentuva klusteri ovat nousemassa koko teknoliateollisuuden merkittäviksi tukijaloiksi".

Vahvistusta näkemyksilleen hän saa puolueettomalta taholta. Kommentoidessaan Etlassa meneillään olevaa kaivannaisalan vaikuttavuus selvitystä tutkimusjohtaja *Hannu Hernesniemen* (s. 19) arvio on: "Mineraaliklusteri ei ole teollisista klustereistamme suurimpia. Sen merkitys korostaa kuitenkin metallien ja muiden mineraalinen tärkeyttä jatkojalostukselle ja rakentamiselle. Metallienjalostus on yksi Suomen vahvimista kasvualoista".

Eipä ihme, että valtion taholta laaditussa mineraalistrategiassa (s. 17) alalle povataan loistavaa tulevaisuutta. Visio vuodelle 2050 kuuluu: "Suomi on mineraalien kestävä hyödyntämisen globaali edelläkävijä, ja mineraaliala on yksi kansantaloutemme tukipilareita".

Vientiteollisuutemme on hyvin energiaintensiivinen. Kesän ydinvoimalapäätökset turvaavat merkittävästi teollisuuden energiansaantia tilanteessa, jossa kaikki energiamuodot eivät vielä ole löytäneet paikkaansa markkinataloudessa. Teknoliateollisuus on Fennovoimasta saamassa oman hovihankkijansa (s. 12).

Ydinvoiman myötä uraani on malminetsinnässä lunastanut paikan tarkkailuluokasta. Luokanvalvojat kerääntyivät STUK:in, TEM:in ja GTK:n järjestämään seminaariin, jossa mielipiteiden kirjo oli melkoinen, Talvivaaran toimiessa yhdistävänä kohteena (s. 7). Europarlamentaarikko *Heidi Hautala* piti tilaisuudessa oppilaskunnan puheenvuoron (s. 10).

Säteilyturvakeskuksen pääjohtaja *Jukka Laaksonen* punnitsee Talvivaaran ja Outotecin kehittämää uraani-innovaatiota pääkirjoituspaikalla (s. 5).

Talvivaara jatkaa muutenkin dynaamista menoaan. Alaa elää mielenkiintoisia aikoja!

Toimitus



- 5 *Jukka Laaksonen*: Tuleeko Suomesta Euroopan suurin uraanin tuottaja?
7 *Bo-Eric Forstén*: Uraaniseminaarissa puhuttiin asiaa



Olli Äikäs (vas.), GTK ja Tapani Veistola, Suomen Luonnonsuojeluliitto Uraania!-seminaarissa.

s. 7

- 10 *Heidi Hautala*: Terveisiä Brysselistä
12 *Bo-Eric Forstén*: Fennovoima määrätietoisesti liikkeelle; Fennovoiman hallitus; Suomalainen yhtiö; Aikataulu; Tavoitteena kohtuuhintainen sähkö; 4-6 miljardin euron investointi, Omistajien asiantuntemus hyötykäyttöön; Arevan tai Toshibaan reaktori; Jätteet aluksi välivarastoon; E.ON tuo vahvaa ydinvoimaosaamista; E.ON suurin yksityinen
17 *Pekka A. Nurmi, Raimo Lahtinen, Saku Vuori*: Suomen mineraalistrategia valmistui
19 *Hannu Hernesniemi*: Suomen mineraaliklusterin merkitys
22 *Bo-Eric Forstén*: Ilmari Haapalan tie Ylivieskan syrjäkylältä kansainväliseksi tiedemieheksi;
25 Emeritusprofessorin mietteitä



Ilmari Haapala (vas.) ja Stephen Frindt Gross Spitzkoppe -vuorella Namibiassa 1996.

s. 22

- 26 *Juha Karhu, Pekka Heikkinen, Tapani Rämö*: Geotieteet uudistuvat Kumpulan tiedekampuksella
30 *Erkki Pisilä*: Ympäristö- ja energiatehokkuutta uudistetulla masuunilla
34 *Pentti Karjalainen, Timo Fabritius*: Terästatkimuksen Steel Forum II
36 *Bo-Eric Forstén*: Vientimies astui ruoriin – Jorma Turusen haastattelu
39 *Leena Jokiranta*: Vielä hetki aikaa
42 *Tanja Lindholm*: Malmigeologiaa kansainvälisissä tunnelmissa

- 45 *Jyrki Heino, Caisa Samuelsson, Eetu-Pekka Heikkinen*: A Full decade of Nordic Recycling Days

- 48 **KOLUMNI** *Pertti Voutilainen*: Hyvästi markkinatalous

Tiede ja Tekniikka 49-53

- 50 *Kari Kojonen*: Miessiitti – uusi mineraali Lemmenjoelta
54 *Jarmo Söderman*: ELEMET-ohjelman vuosiseminaari 1.9.2010;
55 Fimecc laajentaa ohjelmassalkkuaan; EFFRA metallinjalostajillekin sopiva vaikuttamiskanava; Fimecc Oy:n vuosiseminaari 24.11.2010
56 *Mikko Tontti*: Pintaa syvemmältä
57 *Kalle Taipale*: Kirja-arvostelu: Kaivostyön historia
58 *Pekka Purra*: Kirja-arvostelu: Ituja ja rönsyjä
59 *Toni Eerola*: Kirja-arvostelu: Isku ytimeen?
60 *Mari Lahti, Sari Lukkari, Juhani Ojala*: Geoalan koulutus ja työelämä -seminaari
62 **Vuorinaiset**, *Seija Aarnio*: Mitä tarvitaan TV-kuvaan? – Vuorinaisten huhtikuusen YLE-vierailun anti
63 *Bo Priester*: Metallurgijaosto Kumera Oy:n vieraana Riihimäellä
64 *Anu Seppälä*: Kaivosjaoston syysretki Pohjois-Ruotsiin
66 *Heli Rautjärvi*: Rikastus- ja prosessijaoston syys-excursio Länsi-Suomessa
68-69 In Memoriam
70 *Erkki Ristimäki*: Pääsihteeriltä
70-71 Alansa osajat
72 VMY:n toimihenkilöitä 2010-11

KANSI Kattorakenteita, Zeil Galerie, Frankfurt am Main
Kuva: Bo-Eric Forsten

ILMESTYMISAIKATAULU 2011 Coming out

	Materiaali toimituksella, ilmoitusvaraukset	Postitus
No. 1	17.12.2010	9.2.2011
No. 2	14.3.	11.5.
No. 3	31.5.	17.8.
No. 4	28.9.	16.11.

ILMOITUSMARKKINOINTI

Advertising Marketing

L&B Forstén Öb Ay, 0400-875807, 040-5878648
[materia.forsten\(at\)pp.inet.fi](mailto:materia.forsten(at)pp.inet.fi)

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

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



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

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

AGA – ideas become solutions.

www.aga.se

A Member of
The Linde Group

AGA



Joustava varaosa- ja huoltopalvelu pitää pyörät pyörimässä



Luotettava laatu – paras tuottavuus

Sandvikilta saat laitteet, porakaluston ja palvelut kaivostyön kaikkiin vaiheisiin. Johtavana louhinnan ja porauksen ammattilaisina tunnemme alan haasteet ja ratkaisemme ne yhdessä kanssasi. Asiantuntevat ammattilaisemme pitävät laitteesi toimintakunnossa ja kattava huoltoverkosto varmistaa toiminnan vaativissakin oloissa vuodesta toiseen.



Tuleeko Suomesta Euroopan suurin uraanin tuottaja?

JOITAKIN VUOSIA SITTEN alkoi maailmalla näyttää siltä, että ydinvoimalaitosten rakentaminen Euroopassa ja USA:ssa käynnistyy pitkän tauon jälkeen taas laajassa mitassa. Lisääntyvän uraanin kysynnän odotuksessa Suomeenkin tuli useita ulkomaisia yhtiöitä tutkimaan löytyisikö tunnetusti uraanipitoisesta kallioperästämme myös poikkeuksellisen rikkaita keskittymiä.

Uraanin etsintää varten tehdyt valtauukset herättivät pelkoa kansalaisten keskuudessa, ja monia paikallisia kansanliikkeitä syntyi niitä vastustamaan. Säteilyturvakeskukset (STUK) alettiin perätä tietoa uraanin etsinnän, koelouhinnan ja kaivostoiminnan säteilyriskeistä, ja kutsuja eri puolilla maata pidettäviin keskustelutilaisuuksiin tulee edelleen.

ETSINTÄÄN EI LIITY POIKKEUKSELLISIA RISKEJÄ, sillä samaa kokoluokkaa olevia kairanreikiä on tehty jo pitkään porakaivoja varten ja viime aikoina myös maalämmön talteen ottamiseksi. Sen sijaan uraanimalmin koelouhinnan ja kaivostoiminnan ympäristövaikutuksista ei STUKilla ole kokemuksia, eikä 1950-luvun pienistä kaivoshankkeista kerättyä tarvittavaa tietoa. Luotettavan informaation pohjaksi olemme hankkineet suoraa tietoa ulkomaisilta kollegoilta sekä jakaneet sitä omille asiantuntijoille. Tänä päivänä uranikaivosten ympäristöriskien hallinta on yksi STUKin viestintää työllistävää kestoaihe uusiin ydinvoimalaitoksiin, ydinjätteisiin ja kännköihin liittyvien kysymysten rinnalla.

Useiden vuosien työstä huolimatta uraanin etsijät eivät ole kertoneet löytäneensä sellaisia pitoisuuksia, että kaivostoimintaa olisi alettu vakavasti harkita. Vaikuttaakin siltä, että yhtiöiden kiinnostus Suomeen on laantunut ja toimintaa ollaan ajamassa alas.

UUSI YLLÄTTÄVÄ KÄÄNNE tapahtui kuitenkin kuluvan vuoden helmikuussa, kun Talvivaarasta kerrottiin, että heillä kertyy nikkeli-kaivoksen tuotantoprosessissa sivutuotteena uraania ja että sen erottaminen jatkojalostukseen on ilmeisen kannattavaa. Erottamiseen oli myös kehitetty sopiva, aivan uusi menetelmä, ja erillinen erotuslaitos voitaisiin rakentaa kaivoksen yhteyteen. Uraanin mahdollista tuotantomäärää koskevat arviot ovat sitä luokkaa, että määrä voisi riittää Suomen kaikkien ydinvoimalaitosten tarpeisiin kymmeniksi vuosiksi. Tämä tarkoittaisi, että Talvivaarasta tulisi Euroopan suurin uranikaivos.

URAAIN TALTEENOTTO MUUN KAIVOSTOIMINNAN SIVUTUOTTEENA ei sinänsä ole uutta. Esimerkiksi Australiassa uraani saadaan kultakaivoksilta, ja maa on yksi maailman merkittävimmistä uraanin tuottajista. Talvivaaran tekee kuitenkin ainutlaatuiseksi se, että uraania on louhittavassa kivessä vain noin viisinkertainen määrä keskimääräiseen Suomen peruskallioon verrattuna. Malmi ei siis täytä lähellekään niin määreitä, jotka lainsäädännössä ja kansainvälisissä valvontasopimuksissa on annettu uraanimalmille.

Tällaisen kiviaineksen hyödyntäminen ei tulisi kysymykseen, ellei uraani erottuisi kivistä samalla, kun siitä liuotetaan arvoltaan paljon suurempi nikkeli. Merkittävä etu on, että nikkeli-kaivokseen ja siihen liittyvään alkupitoisuudeltaan hyvin laihan uraanijakeen talteenottolaitokseen ei sisälly saman mittakaavan ympäristövaikutuksia, joiden kanssa varsinaisilla uranikaivoksilla painiskellaan.

TÄNÄ PÄIVÄNÄ TALVIVAARAN PROSESSISSA kivistä irtoava luonnon uraani sitoutuu osaksi nikkeli-kobolttisulfidirikasteeseen, joka lähtee jatkojalostukseen Harjavaltaan. Sinne menevä uraani pitää joka tapauksessa erottaa muusta malmirikasteesta, jotta se ei häittäisi Harjavallan prosessin toimintaa. Talvivaaraan jäävä uraanijae kiertää aikansa nikkeliä liuottavassa prosessissa, mutta päättyy lopulta kaivosalueen kipsisakka-altaisiin. Uraanin ja sen radioaktiivisten tytäraineiden mahdolliset ympäristöhaitat ovat siis joka tapauksessa olemassa, erotettiin uraani hyötykäyttöön tai ei.

Kaivosyhtiön esittämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA) uraanin erotuslaitoksen rakentamista varten hyväksyttiin elokuussa. Ohjelman toteutus on tarkoitus viedä ripeästi läpi vielä kuluvan syksyn aikana siten, että yhteysviranomaisena toimivan Kainuun ELY-keskuksen lausunto saataisiin pian vuoden 2011 alussa.

URAAIN EROTUS VAATII valtioneuvostolta ydinenergiain mukaisen luvan, jota on haettu jo viime huhtikuussa. Lisäksi tarvitaan eri viranomaisten myöntämät ympäristölupa, kemikaalilupa ja rakennuslupa. Lupaprosessin käsittely alkanee sen jälkeen, kun yhteysviranomaisen YVA-lausunto on käytettävissä. Kaivosyhtiön tavoite on aloittaa erotuslaitoksen rakentaminen keväällä ja valmius uraanin tuotantoon olisi kesällä 2011.

STUKin alustavan arvion mukaan uraanin erotus vähentää Talvivaaran kaivoksen ympäristöhaittoja. Tämä arvio pitää kuitenkin varmentaa mittausohjelmalla, jossa tutkitaan mitä radioaktiivisia aineita kulkeutuu prosessista ympäristöön ja miten paljon. Ohjelmalla selvitetään myös uraanin talteenoton vaikutusta kipsisakka-altaisiin kulkeutuvien radioaktiivisten aineiden määrään. Mittausohjelmaa koskevat vaatimukset voidaan sisällyttää valtioneuvoston antamaan lupaan. Jos uraanin talteenotto toteutuu, STUK tulee valvomaan laitoksen säteilysuojelua, ydinmateriaalien varastointia ja siirtoja sekä jätteiden huoltoa. Toimintaan tulee kohdistumaan myös EU-komission ja Kansainvälisen atomienergiajärjestön toteuttamaa valvontaa, jonka tarkoitus on varmentaa uraanin pysymisen rauhanomaisessa käytössä.

STUKin näkökulmasta Talvivaaraan suunnitellun uraanin talteenoton lisäetuna on, että sillä voitaisiin puhdistaa myös Suomessa olevat uraanipitoiset ongelmajätteet, joita on aikoinaan kulkeutunut maahan erilaisten malmirikasteiden mukana.▲

vimelco

binder+co

BIVITEC-
kaksoisiskuseulat



TC-mobiili-
kuljettimet,
teleskooppi-
ja radiaali-
kuljettimet



vimelco DSUPS,
innovatiivinen höyryyn
perustuva pölynpoisto



www.vimelco.fi

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

Suomen
TPP

www.suomentpp.fi

KALLIONLUJITUS

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

PUTKILINJAT

- Raakavesiputket
- Poistovesiputket
- Paineilmalinjastot

TUULETUS

- Tuuletusputket
- Puhaltimet
- Linjastojen korjaustarvikkeet

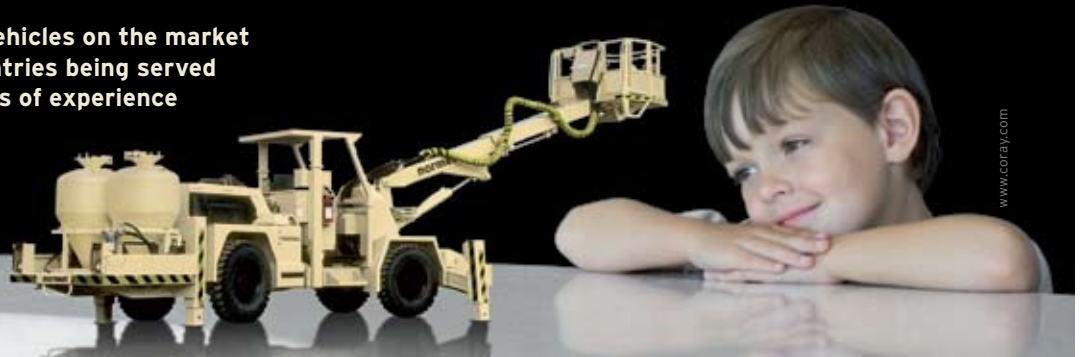
info@suomentpp.fi

normet
FOR TOUGH JOBS

I ♥ tunnelling & mining!*

* It's for my future

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



Tell us your needs!

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

Uraaniseminaarissa puhuttiin asiaa

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

TEM, STUK ja GTK järjestivät syyskuun toisella viikolla yhteisen seminaarin, jonka tarkoituksena oli luoda asiapohja maassa vellovalle uraanikeskustelulle. Asiantuntijoiden voimin tarkasteltiin uraania ja sen mahdollista hyötykäyttöä monesta eri näkökulmasta. Tuloksena oli kattava tietopaketti, jonka sisällöstä löytyi vastaus moniin, laajoja kansalaispiirejä askarruttaviin kysymyksiin. Laittamalla nettiin avoimen kutsun tilaisuuteen, järjestäjät pyrkivät tavoittamaan mahdollisimman monta aiheesta kiinnostunutta.

Runsaat 150 kansalaista oli kutsua noudattanut. Tilaisuudessa käyty keskustelu oli erittäin asiallinen, joskin muutama tunnepitoinen puheenvuoro mahtui mukaan.

Poliisipartion asettuminen vartioon Säätytalon eteen hyvissä ajoin ennen seminaarin alkua kuvasi hyvin, miten herkkä aihe uraani on suomalaisessa yhteiskunnassa. Nimentarkastus ulkoovella vahvisti tätä tunnetta. Sisällä kaikki oli kuitenkin toisin. Tunnelma oli alusta lähtien avoin, ettei sanoisi rento. Jokainen sai lausua mielipiteensä ja kysymyksiin haettiin pätevimmät vastaajat asiantuntijoiden joukosta. Päivän puheenjohtajana toiminut *Dina Solatie* hallitsi tapahtumat alusta loppuun. Esitelmien aiheet oli hyvin valittu ja ne esitettiin selkeästi ja ytimekkäästi. Seminaarin järjestäjät vastasivat merkittävästä panoksesta kansanvalistustyön saralla. Päivä antoi ainakin meille paljon tietoa.

STUKin pääjohtaja *Jukka Laaksonen* määritteli avaussanoissaan seminaarin tarkoituksen seuraavasti:

”Useimmilla meistä on aiheesta erilaista hajatieta eri kanteilta, mutta tuskin kenelläkään paikalla olevista on



Jukka Laaksonen



Dina Solatie

kattava kokonaiskuva kaikista uraaniin liittyvistä aspekteista. Tämä seminaari on järjestetty siksi, että kaikki saisivat kuvan siitä, minkälaisia pelaajia tällä alueella on ja siitä mistä tietoa saa”.

Laaksosen mukaan ydinvoiman uuden tuleamisen synnyttämä buumi uraainetsinnässä on Suomen osalta laantumassa. Mitään erityistä ei ole löytynyt ja näyttää siltä kun etsijät olisivat pakkamassa tavaroitaan poislähtöä varten.

Talvivaaran helmikuinen ilmoitus ottaa talteen kaivoksen nikkelituotannossa sivutuotteena esiintyvä uraani yllätti Laaksosen, mutta hän näkee Talvivaaran ja Outotecin kehittämän talteenotomenetelmän erinomaisena innovaationa, jonka avulla voidaan ratkaista jäteongelmia, jotka ovat syntyneet, kun tuontimalmeissa on ollut alhaisia uraanipitoisuuksia.

Pääjohtaja Laaksosen avattua seminaarin Dina Solatie antoi puheenvuoron päivän ensimmäiselle esitelmöitsijälle

europarlamentaarikko *Heidi Hautalalle* saatesanoilla: ”Heidi Hautala on seurannut tarkkaan kaivos- ja uraanipoliittikka Euroopassa ja hänellä on pitkä kansainvälinen kokemus ja poliittinen näkemys asioista”.

Tähän Heidi Hautala itse lisäsi, että hän hahmottaa näitä kysymyksiä ns. kriittisen ympäristötoimijan, lainsäätäjän ja aktivistin näkökulmasta. Kysymys uraaniin maailmanlaajuisesta riittävydestä on noussut esille kun monessa maassa ilmastopoliittikan takia halutaan rakentaa lisää ydinvoimaloita. Tämän ratkaisun hän kyseenalaisti viittaamalla Greenpeacen tutkimukseen, joka asettaa kysymyksen sille voiko ydinvoimaa ylipäänsä pitää siirtymävaiheen energiamuotona.

Talvivaarasta Heidi Hautala totesi, että Kainuu toki tarvitsee uusia työpaikkoja, mutta Kainuussa on varmasti syytä keskustella edelleen siitä onko uraani se mitä sinne havitellaan.

Hänen mielestään keskustelu pitäisi voimakkaammin kohdistua uraaniin koko elinkaareen ja siihen minkälaisista vastuista siitä joudutaan ottamaan. ”Koska kyse todellakin on varsin erikoislaatuista ja monella tavalla poikkeavasta aineesta”.

STUKin apulaisjohtaja *Raimo Mustonen* kertoi uraanista ja sen ympäristö-



Kari Vyhtinen ja Heidi Hautala.





TEM lähetti Riku Huttusen suulla terveiset Brysseliin, että jos ja kun komissio laatii ydinjätiedirektiivinsä, Suomi on mielellään mukana kehittämässä sitä. Kuvassa etualalla TEMin Alpo Kuparinen (vas.) ja Riku Huttunen.

vaikutuksista. Hän aloitti lyhyellä retkellä kosmologiseen historiaan: alussa oli kevyitä alkuaineita, kuten vety ja helium. Sitten syntyi sammuneiden tähtien luhistuessa, ydinfuusioiden tuloksena, raskaampia alkuaineita, mm. rautaa. Tähtien romahtaessa supernoviksi syntyi vielä painavampia alkuaineita kuten uraania ja toriumia.

Faktaa tuli solkenaan:

Maapallon mannerlaatoissa uraania on keskimäärin 1,4 ppm (0,00014%). Graniitissa on uraania noin 4 ppm eli 10 grammaa kuutiometrissä. Tämä tarkoittaa mm., että eduskuntatalon graniitti sisältää muutaman sata kiloa puhdasta uraania.

Uraanimalmista puhutaan, kun pitoisuus on vähintään 1000 ppm eli 0,1%. Rikkaimmissa malmeissa pitoisuus voi nousta 20 prosenttiin.

Noin 900 suomalaista kuolee vuosittain säteilyn aiheuttamaan syöpään. Suomalaisten keskimääräinen säteilyannos vuodessa on noin 3,7 millisieverttiä. Siitä suurin osa on peräisin sisäilman radonista 2,00 mSv. Muut lähteet ovat: ulkoinen säteily maaperästä 0,46, kosminen säteily avaruudesta 0,33, luonnon radioaktiivisuus kehossa 0,36, röntgentutkimukset 0,50, radioisotoopit kehossa 0,03 ja ydinasekokeet +Tshernobyli 0,02 mSv.

Raimo Mustosen mukaan uraanin huonon maineen perimmäisenä syynä on se, että varhaiset uraanikaivokset tuottivat uraania ydinaseita varten. Silloin säteily suojele ja ympäristönsuojele olivat toisarvoisia.

Ylilääkäri *Wendla Paile*, STUK, jatkoivat selvityksellä uraanin terveysvaikutuksista. Tarkastelun lähtökohtana oli toteamus, että samalla kun uraani on radioaktiivinen aine, se on myös kemiallisesti myrkyllinen raskasmetalli. Ih-

misen terveydelle uraanin kemiallinen toksisuus on suurempi riski kuin sen säteilyn aiheuttama riski.

Ulkoisesta altistuksesta uraania käsiteltäessä hän totesi, ettei alfasäteily läpäise ihoa ja beetasäteily altistaa ihon pinnallisesti. Gammäsäteily on heikkoa. Metrin etäisyydellä uraanikappaleesta säteilyä ei enää ole mitattavissa.

Tämä tarkoittaa, että jos pitää uraanikappaleen taskussaan, säteilytyöntekijän ihoaltistuksen vuosiansosraja saavutetaan kahdessa viikossa. Säteilypalovammoja tai muita kudosvaurioita ei synny.

Pitkäaikainen altistus kohonneeseen säteilytasoon lisää kuitenkin syöpäriskiä. Uraanimalmin säteilyvaikutus tulee hajoamistuotteista kuten radonkaasusta ja radiumista.

Sisäisenä altistajana uraani on vaarallisempi. Säteilyvaikutus jää siihen verrattuna vähäiseksi. Uraania voi saada kehoon hengitysilman kautta. Varsinkin, jos kyse on liukoisesta pölystä, tilanne on vakava. Uraani on munuaismyrkky. Verenkiertoon imeytynyt uraani erittyy nopeasti virtsaan. Korkea konsentraatio voi vaurioittaa munuaisia.

Porakaivot syyniin

Uraania on pieniä määriä myös ihmisen ravinnossa, saanti on muutama mikrogramma päivässä. Siitä ei ole haittaa. Sen sijaan porakaivovedessä saattaa olla paljon uraania. Kalliopeuran uraani liukenee pehmeään veteen. Suomessa 8000 henkilöä käyttää porakaivovettä, jossa on yli 100 µg uraania litrassa. Säteilyannos on 0,1 mSv/vuosi. Joissakin porakaivoissa on yli 1000 µg uraania litrassa.

Tutkimuksissa on todettu, että uraanipitoista vettä juovilla suomalaisilla

kalsiumin, fosfaatin ja glukoosin erittyminen virtsaan on hieman lisääntynyt. Korkeillakin uraanipitoisuuksilla muutokset ovat munuaisten normaali-toiminnan rajoissa.

WHO on suosittelut, että juomavedessä saisi olla korkeintaan 15 µg/l. USA:ssa raja-arvona on 30 µg/l. Suomessa suositellaan toimenpiteitä, jos pitoisuus on yli 100 µg/l. Todellista terveysriskiä tai turvallista rajaa ei tiedetä.

Porakaivojen käyttäjiä *Wendla Paile* lohdutti toteamalla, että uraanin poistoon vedestä on olemassa tehokkaita keinoja.

Olli Äikäs, GTK, kävi läpi maamme uraaninetsinnän historian ja sijoitti Suomen EU:n uraanikartalle.

Sodan jälkeisessä Euroopassa kilpavarustelu nosti uraanin hintaa. Suomessakin tehtiin löydöksiä 1950-luvulla tuloksena Enon ja Askolan koelaitokset. Öljykriisi 1973 toi uutta vauhtia etsintään. Vuosina 1955–1989 maassamme löydettiin ja tutkittiin yli 70 uraanesiintymää.

Uraanimarkkinoiden elpyminen on viime vuosina tuonut kansainvälisiä yhtiöitä Suomeen. Merkittävien löytö tämän uuden aallon tiimoilta on Ylitornion Rompaksen kulta/uraanesiintymä, jonka *Areva* löysi vuonna 2008.

Suomessa on kolme isompaa uraanesiintymää. Nummi-Pusula, Palmottu, jossa uraania on graniittisessa kivessä n. 1000 tonnia. Kitiilän Pahtavuomassa on uraanimalmijouonia kupari-sinkkimalmiesiintymien kupeessa n. 500 t. Kolmas on Paltamon Nuottijärvi, jossa uraania esiintyy fosfaattisessa liuskeessa n. 1000 t.

Euroopassa uraanin tuotanto on tänään keskittynyt Tsekkiiin ja Romaniaan. Historian aikana Euroopassa on tuotettu uraania neljässätöistä maassa. Saksa on tuotantotilaston kärjessä lähes 220 000 tonnilla, Suomi pitää perää 30 tonnilla.

TEM:n kaivosylitarkastaja *Pekka Suomela* antoi tilanneraportin uuden kaivoslain käsittelyvaiheista ja aikataulusta sekä kertoi mitä laki sanoo uraanista: Malminetsintä edellyttää lupaa. Kaivoslupa käsitellään ja ratkaistaan valtioneuvostossa sekä ydinernergialain että kaivoslain nojalla. Kaivoshankkeen on oltava yhteiskunnan kokonaisedun mukainen, sillä pitää olla sijaintikunnan suostumus ja sen on täytettävä kaikki turvallisuusvaatimukset.

Erkki Vanhanen, Mawson Energi AB:n malminetsinnän johtaja, esitti malminetsijän näkemyksen. Mawson on ns. junioriyhtiö, siis yhtiö, joka pyrkii paikantamaan esiintymiä ja kehittämään ne kaivostoimintaa varten. Junioriyhtiö



Raimo Mustonen (STUK), Erkki Vanhanen (Mawson Energi AB), Olli Äikäs (GTK) ja Tapani Veistola (Suomen Luonnonsuojeluliitto).



Wendla Paile (STUK) ja Pekka Suomela (TEM).

ei itse harrasta kaivostoimintaa. Viime keväänä Areva siirsi Suomessa käynnissä olevat tutkimusprojektit Mawsonille ja tuli samalla Mawsonin suurimmaksi osakkeenomistajaksi. Mawson on kanadalainen yhtiö, joka on listattu Toronton ja Frankfurtin pörssiin.

Suomessa Mawsonin avainprojekti on Rompaksen kulta/uraaniesiintymä. Yhtiön muut vireillä olevat projektit ovat Alto Quemadan kulta/kupariesiintymä Perussa ja Hotagen uraanialue Keski-Ruotsissa.

Vanhanen aloitti painottamalla, että uraanin etsintä ei poikkea muusta malminetsinnästä kuin siinä, että mitataan luonnon aiheuttamaa radioaktiivisuutta. Mittaaminen ei lisää eikä poista mitään mitä luonnossa on.

Suomalaisena suomalaisille hän huomautti, että etsintätyö on hyvin kallista ja se tapahtuu aina riskirahoituksella. Malminetsintä tuo lisäarvoa Suomeen.

Uraani on etsijän kannalta tärkeä siinä mielessä, että se esiintyy usein yhdessä monen muun metallin kanssa. Rompas on siitä hyvä esimerkki. Uraanitutkimusten yhteydessä löytyi kalliosta kultapitoisuuksia.

Kun luonto tekee malmia, se ei apoteekkarin tavoin annostele uraanin tiettyyn paikkaan, kullaa toiseen ja muut metallit kolmanteen, vaan metallit sekoittuvat toisiinsa.

Uraaninetsijänä hän totesi, ettei Suomesta eikä Ruotsista ole vielä löytynyt mitään esiintymää, joka olisi lähelläkään kaivostoimintaa, mutta lisäsi, että mahdollisuuksia siihen on, sillä Suomi on edelleen alituttu alue malmien suhteen.

Suomen kaivosviranomaisille hänellä oli oma viesti. Malminetsinnässä harva löytö johtaa kaivostoimintaan. Jos kehityskelpoinen esiintymä löytyy, rahan

tulo alkaa aikaisintaan 10–15 vuoden kuluttua. On kohtuutonta, että valtuushakemusten käsittelyajat on päästetty venymään aina kolmeen vuoteen. Niitäkin kolmea vuotta pitää rahoittaa. Tämä on Suomella selvä maan riski.

Talvivaaraa on viimeaikaisessa julkisessa keskustelussa väkisin yritetty tehdä uraanikaivokseksi. Seminaarissa yhtiön liiketoiminnan kehitysjohtaja Kari Vyhtisellä oli kova työ vakuuttaa kaikille kuulijoilleen, ettei Talvivaara ole uraanikaivos.

Hänen esittämänsä kaivoksen tuotannon tavoitetaso vuonna 2012 – nikkeliä 50 000 t, sinkkiä 90 000 t, kuparia 15 000 t, kobolttia 1 800 t ja, edellyttäen että tuotantolupa, saadaan uraania 350 t – ei tuntunut tehoavan. Niinpä hän lisäsi, ettei alueen kallioperässä tai malmisissa ole riittäviä uraanipitoisuuksia, jotta kiviaines voitaisiin luokitella uraanimalmiksi eikä kysymyksessä ole uraanin louhintaa.

Uraanipitoisuus prosessiliuoksessa on alhainen 25 mg/l. Kehitetyllä uutomenetelmällä tämä kuitenkin riittää hyödynnettäväksi. Vuosittaiseksi tuotantomääräksi on suunniteltu 300–500 tonnia. Tuotanto työllistäisi suoraan n. 20 henkilöä ja välillisesti n. 50. Investointeja hanke vaatii noin 35–40 miljoonaa euroa. Uraani sopisi ydinvoimalaitoksen polttoaineeksi, mutta jalostus tapahtuisi ulkomailla.

Yhtiö jätti lupahakemuksen valtioneuvostolle huhtikuussa ja muut luvat ovat työn alla. YVA-lausuntoa odotetaan alkuvuodesta 2011 ja valtioneuvoston lupaa loppukeväästä 2011, kuten myös ympäristölupaa.

Vyhtisen esittämästä aikataulusta ilmeni, että toimiin on jo ryhdytty. Laitetoimittajat on valittu ja uraanintuottajan kanssa ollaan solmimassa sopimusta. Rakentaminen alkaa keväällä ja laitok-

sen pitäisi olla valmiina uraanituotantoon kesällä 2011.

Suomen Luonnonsuojeluliiton Tapani Veistolalle oli varattu puheenvuoro. Siinä hän korosti yritysten vastuuta ympäristöstä huomauttaen mm., että Pohjois-Suomen suojeluverkoston kansainvälinen merkitys on kasvanut. Näistä suojelualueista luonnonsuojelijat hänen mukaansa eivät helposti luovu. Jos sinne haluaa rakentaa kaivoksia tai infraa, on syytä varautua voimakkaaseen vastarintaan. Viitaten Talvivaaran tiedotteeseen, jossa mainittiin, että alueen uraanista on tiedetty vuosikausia, hän hyökkäsi teollisuuden tapaan tiedottaa. Hän oli myös huolissaan kaivannaisalan imagosta: ”Uraani voi pilata kaivosalan maineen, Lapin ja koko Suomen brändin”.

Vilkasta keskustelua

Yleisökeskustelua käytiin useaan otteeseen. Hyvin aktiivinen oli Lapin yliopiston ympäristö- ja energiapolitiikan tutkija Mika Flöjt. Talvivaaran toiminnasta hän ei löytänyt paljon hyvää. Talvivaaran lisäksi GTK, STUK ja TEM saivat myös osansa. Flöjt totesi, että Talvivaaran uraaniaikeet tulivat alueen asukkaille täytenä yllätyksenä. Miksi GTK, STUK tai TEM eivät siitä kertooneet, vaikka uraanin olemassaolosta oli ollut tietoa.

Kari Vyhtinen ehti vastata ensimmäisenä. Hän huomautti, että uraani oli jo kauan ollut yleisessä tiedossa. Eikä se yllätyksenä tullut, vaan yllätys oli siinä, että keksittiin keino sen hyödyntämiseksi.

Toinen Flöjtiä askarruttava kysymys koski uraaninetsinnän ja matkailuelinkeinon yhteensopivuutta: Jos joku on satsannut miljoonia matkailuun ja vie-

reisellä alueella tapahtuu uraaninetsintää, niin kyllä hänen liiketoiminnalleen haittoja syntyy.

Flöjt halusi myös kieltää uraanikaivaukset kokonaan pohjavesialueilla. Uraanista pitäisi hänen mukaansa järjestää kansanäänestys.

Siihen Pekka Suomela replikoi, että sellainen on tulossa keväällä.

Kaivannaisteollisuuden *Olavi Paatola* puuttui väitettyyn imago-ongelmaan. Hänen mukaansa syitä on haettava tavasta, jolla näitä kysymyksiä on julkisuudessa käsitelty. Kyllä matkailu ja kaivos mahtuvat samalle alueelle, jollei asioista tehdään isompia kuin ne todellisuudessa ovat.

Lea Launokari, Naiset Rauhan Puolesta -liike, kysyi onko Talvivaara jo luvan saanut, kun yhtiö jo on valitsemassa laitetuimittajia.

”Lupaprosessi on prosessi, johon Talvivaara ei pysty vaikuttamaan. Kaikki mitä teemme ennen luvan saantia, tapahtuu meidän omalla riskillämme. Kannamme kaikki kustannukset. On yrityksen asia arvioida oma riskinottovalmiutensa”, totesi Kari Vyhtinen vastauksessaan.

Jukka Laaksonen vakuutti, että kaikki tällainen tapahtuu yrityksen omalla vastuulla. Samalla hän muistutti, ettei STUK etukäteen tiennyt mitään Talvivaaran aikeista.

Professori *Jukka Lehto*, Helsingin yliopisto, Radiokemian laboratorio, valaisi kysymystä omasta näkökulmastaan: ”Talvivaaran uraanin talteenotto on monipuolisesti hyvä ja järvevä asia. Yhtiölle se on kannattavaa toimintaa, mutta ympäristön radioaktiivisuuden tutkijana näen asian toiselta kantilta. Ympäristön kannalta ei ole muuta kuin myönteistä siinä, että uraani otetaan talteen ja hyötykäyttöön eikä panna konsentroituna takaisin luontoon.”

Tapani Veistolan mielestä Talvivaaran taltoha on ollut taitavaa lobbausta julkaista aikataulu, jossa laitetuimittajat jo on valittu ja rakentaminen aloitetaan tietynä päivänä. Tämä kun asettaa luvittajat, ja tulevaisuudessa myös tuomioistuimet, tapahtuneiden tosiasioiden eteen. Se on vahva painostuskeino viranomaisia ja oikeuslaitosta kohtaan. – Taitavasti tehty mutta moraalisesti väärin.

Koko seminaarin kulku löytyy äänin ja kuvin dokumentoituna STUKin kotisivulta www.stuk.fi. Kannattaa käydä katsomassa. ▀

Terveisiä Brysselistä

Uraania!-seminaarin yhteydessä Heidi Hautala lupasi vastata muutamaa kysymykseen. Tässä vastaukset, jotka saimme Brysselistä.

Onko uraanista yhteiskunnalle hyötyä?

”Uraanin louhintaan tarvitaan hallituksen lupa eli arvio siitä, onko kaivoksen perustaminen yhteiskunnan kokonaisedun mukaista. Tässä arvioinnissa tulisi ottaa huomioon se, ettei ydinvoima ole kestävä energiantuotantomuoto edes väliaikaisena ratkaisuna ilmastonmuutosta torjuttaessa. Ydinvoima on kallista ja riskialtista, eikä ydinjätteen loppusijoitusta ole ratkaistu. Edelleen ollaan erimielisiä siitä, pitäisikö ydinjätettä ylipäätään sijoittaa kallioperään vai olisiko tulevaisuudessa järkevämpää jatkojalostaa se jälleenkäsittelylaitoksissa. Avoimia kysymyksiä on niin paljon, että laajamittainen ydinvoiman lisääminen on nykytilanteessa vastuutonta.

Uudessa kaivoslaissa uraanilla ja toriumilla on erityisasema: niiden etsintään tarvitaan aina malminetsintälupa sekä ydinenergiain mukainen valtioneuvoston lupa. On hyvä, että uuden kaivoslain myötä kunnat saavat veto-oikeuden uraanikaivosten perustamiseen. Näin lisätään paikallisten ihmisten valtaa päättää, haluavatko he takapihalleen uraanikaivoksen. Lisäksi on tärkeää, että kuntalaiset saavat riittävästi tietoa kaivosyhtiön suunnitelmista. Esimerkiksi Talvivaaran kaivoksen johdon selitykset, joiden mukaan uraanihanke salattiin, koska ei haluttu huolestuttaa työntekijöitä, kuulostavat todella ontoilta. Kaivosyhtiön viestintälinjasta käytäisiin varmasti enemmän keskustelua, jos yhtiön uraanitalteenottolupa käsiteltäisiin uuden kaivoslain perusteella. Ministeri Pekkarisen mukaan Talvivaaran kohdalla luvasta päätetään vanhan kaivoslain perusteella”.

Millä tasolla Suomen uraani- ja ydinvoimaosaaminen on Brysselistä katsottuna?

”Suomalaisesta ydinvoimaosaamisesta näyttävät olevan kiinnostuneita lähinnä epävaakaat ja autoritäärisesti johdetut kehitysmaat. Osaamisen vieminen näihin maihin olisi vastuutonta. Uraanikaivoksista kokemuksia Suomessa on vain vuosikymmenten takaa Enosta”.

Voiko Suomen viranomaisten pätevyyyteen ydinvoimakysymyksissä luottaa?

”Olkiluoto kolmosen reaktorityypin valinnassa tehtiin virhearvio, josta voidaan



arvostella TEM:in ja STUK:in virkamiehiä. Suunnitelma, jolle annettiin viranomaisten siunaus, osoittautui keskentekoiseksi. Toinen viranomaisiin kohdistuva luottamusta romuttava tapaus on Talvivaaran lupaprosessi, jonka aikana GTK ei nähtävästi maininnut uraanista, vaikka sen olemassaolo oli siellä hyvin tiedossa”.

Mitkä riskit on otettava huomioon uraanin käsittelyssä?

”Uraanin louhinnan ja käsittelyn ympäristövaikutukset (kemikaalien käyttö, varastointi ja kuljetus, päästöt, jätteet, jne.) on otettava huomioon, samoin toiminnan terveysvaikutukset, myös kuljetusten riskit on huomioitava. Vaikutuksia on arvioitava pitkällä tähtäimellä, ottaen huomioon myös onnettomuuksien mahdollisuus. Myös kaivostoiminnan vaikutukset muuhun elinkeinotoimintaan ja paikallisten elinehtoihin on huomioitava. Uraani poikkeaa muista kaivannaisista, koska sen vaikutukset ulottuvat kauas sukupolvien päähän”.

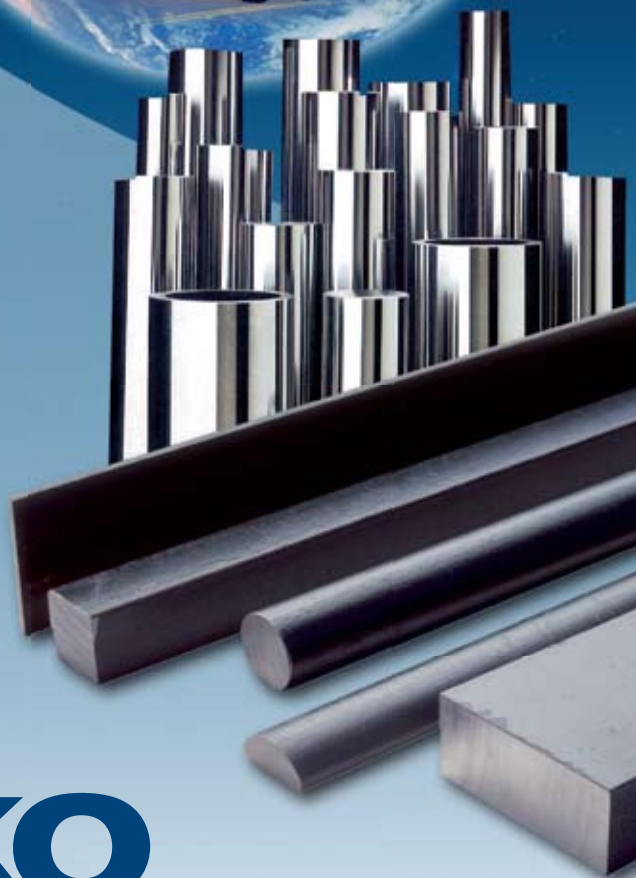
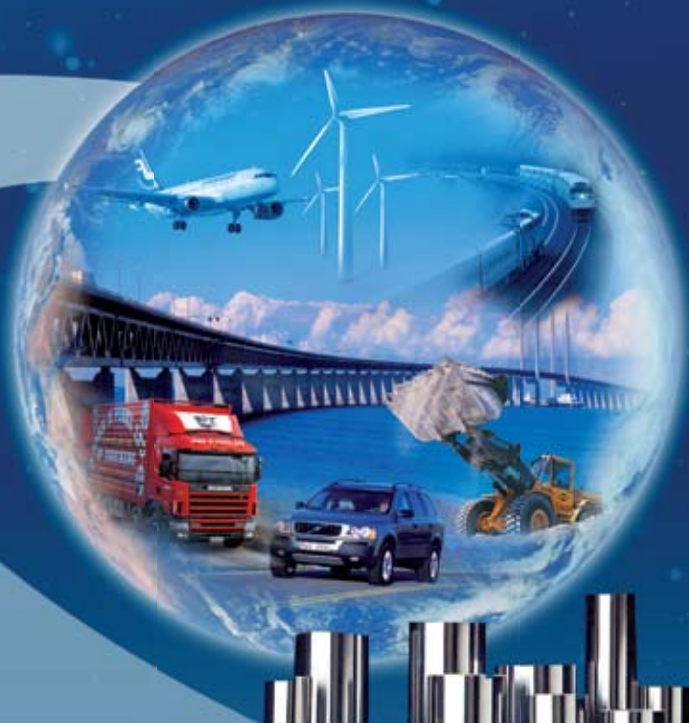
Mitkä ovat vaarat uraanin talteenotossa kaivostoiminnan yhteydessä?

”Vaarat liittyvät mm. vaarallisten kemikaalien käyttöön, varastointiin ja kuljetukseen. Uraanin talteenotossa käytetään enemmän ja useampia kemikaaleja kuin esim. nikkelinuotannossa. Talvivaaran kaivoksen kohdalla huolta aiheuttaa se, ettei kaivosyhtiö ole nykyisellään pystynyt pitämään kiinni ympäristövelvoitteistaan. Vaaratilanteitakin on sattunut, mm. lietealtaiden sortumisia. Kaiken kaikkiaan on outoa, että Suomessa uraanikaivoksista ollaan innoissaan, vaikka muualla Länsi-Euroopassa kaivoksia on suljettu”.

Mikä on kaivannaisteollisuuden tehtävä suomalaisessa yhteiskunnassa?

”Kaivannaisteollisuudella ei ole enää nykypäivänä entisenlaista tehtävää kansallisen raaka-aineensaannin turvaajana. Ministeri Pekkarisen esitys kansallisesta kaivosyhtiöstä vaikuttaa utopialta globaalin kaivosteollisuuden aikakaudella. Vaikuttaa siltä, että esityksen motiivina on rauhoitella suomalaisia, jotka ovat huolissaan kansainvälisten kaivosyhtiöiden tulosta kotinurkilleen”.

Ovako keeps our world in motion



OVAKO

a feel for steel

www.ovako.com

Fennovoiman hallitus

Fennovoiman hallituksen puheenjohtajana toimii *Juha Rantanen*. Hallituksen muut jäsenet ovat *Jonas Abrahamsson, Jari Annala, Ralf Guldner, Pertti Laukkanen, Harri Natunen, Anders Olsson, Pekka Rantanen* ja *Stefan Storholm*. ▴

Suomalainen yhtiö

Fennovoima on nimensä mukaan suomalainen yritys.

Voimaosakeyhtiö SF, jonka omistajana on 15 Suomessa toimivaa teollisuuden ja kaupan alan yritystä sekä 48 paikallista, pääosin kuntaomisteista energiayhtiötä. Omistajien joukossa teollisuutta edustavat Outokumpu, Rautaruukki, Boliden, AGA, Componenta, Ovako Bar, Mondo Minerals, Omya ja Finnfoam. Kaupan puolelta ovat mukana Valio, Kesko ja SOK. Voimayhtiön omistusosuus on 64 % . E.ON on tytäryhtiönsä E.ON Kärnkraft Finland'in kautta 34 prosentin osuudella mukana vähemmistöosakkaana.

E.ON Kärnkraft Finland on suomalainen osakeyhtiö, joka maksaa verot veronalaisesta tulostaan Suomen lainsäädännön määrittelemällä tavalla Suomessa.

Fennovoiman pääomistajuuden pysyminen suomalaisissa käsissä on varmistettu osakassopimuksin, jotka yksiselitteisesti rajoittavat E.ONin vähemmistöomistajaksi. ▴

Aikataulu

- * Fennovoima perustettiin vuonna 2007.
- * Ympäristövaikutusten arviointi tehtiin vuonna 2008.
- * Tammikuussa 2009 Fennovoima jätti valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen ydinvoimalan rakentamiseksi.
- * Valtioneuvosto ja eduskunta antoivat Fennovoimalle periaatepäätöksen vuonna 2010.
- * Yhtiö valitsee laitospaikan vuoden 2011 alkupuolella.
- * Reaktoritoimittaja valitaan vuonna 2012.
- * Suunnittelua ja aikataulua tarkennetaan yhdessä valitun toimittajan kanssa.
- * Valmistelevat työt valitulla paikkakunnalla alkavat aikaisintaan vuonna 2012. Tarkka rakentamisaikataulu lyödään loppuun laitosopimuksessa.
- * Sähkötuotannon arvioitu alkamisvuosi on 2020. ▴



Fennovoima määrätietoisesti liikkeelle

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

”Eduskunta teki demokraattisen päätöksen laajan valmistelutyön pohjalta. Olin eduskunnassa kuultavana ja mielestäni siinä käytiin asiallinen ja perusteellinen keskustelu. Asiaa oli perusteellisesti pohdittu”, kommentoi toimitusjohtaja Tapio Saarenpää eduskunnan Fennovoimalle myöntämää periaatepäätöstä rakentaa ydinvoimala joko Simoon tai Pyhäjoelle. Fennovoima sai lupansa 1.7.2010.

Päätöksen myötä Fennovoima lunasti paikkansa suomalaisena ydinvoimayhtiönä TVO:n ja Fortumin rinnalla. Ydinvoimala, mihin se rakennetaan, kytetään verkkoon arviolta vuonna 2020. Toistaiseksi toiminta keskittyy Helsingin Salmisaaren rannassa sijaitsevaan konttoriin. Paikan valinnassa voi nähdä symboliikkaa. Konttorirakennus, jonka seitsemäs kerros on Fennovoiman miehittämä, seisoo Salmisaaren voimalan entisen hiilivaraston paikalla. Kävimme kysymässä *Tapio Saarenpäältä*, ydinfysiikan DI Otaniemestä, miltä Fennovoiman tulevaisuus näyttää valtion hyväksyttyä tulokkaan ydinrinkiin.

Fennovoima perustettiin vuonna 2007 ja sinä olet yhtiön ensimmäinen toimitusjohtaja. Minkälainen työ se on?

”Innostava ja mielenkiintoinen. Fennovoima on uusi yritys toimialalla, joka tavalla tai toisella koskettaa kaikkia yhteiskunnan eri tahoja ja jonka toiminnasta ollaan monta ja usein myös eri mieltä. Minulle on suotu mahdollisuus olla mukana rakentamassa yhtiötä alusta lähtien”.

Mistä aloitit?

”Ensimmäisenä tehtävänä oli luoda yhtiölle osaava ja toimiva tiimi. Siinä olemme onnistuneet. Meillä on koossa 40 hengen ’ydinjoukko’, jonka tietotaso ja osaaminen ovat ensiluokkaisia. Palvelukseemme on tullut asiantuntijoita STUKista ja maan muista ydinvoimayhtiöistä: TVO:sta, Fortumista ja Posivasta. Lisäksi meillä on talossa lisäapuna E.ONin komennusmiehiä Saksasta ja Ruotsista.”

Mitä tämä asiantuntijakaarti on saanut aikaan?

”Ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus on neljä-sataasivuinen opus ja yhtä laaja teos on periaatepäätöshakemuksemme. Molemmista jokainen sana on tarkoin punnittu. Näiden laatiminen on työllistänyt meitä tehokkaasti. Samanlaisesti olemme vieneet läpi liudan tulevaa toimintaa tukevia osaprojekteja. Eduskunnan myönteinen päätös tarkoitti, että toiminnan valmisteluvaiheelle asettamamme tavoitteet täyttyivät täysin suunnitelmien mukaisesti. Olemme aikataulussa ja kustannuslaskelmat ovat pitäneet”.

Mitä tapahtuu seuraavaksi?

”Seuraavalla etapilla on saatava aikaan lopullinen investointipäätös. Vie aikaa ennen kuin siihen päästään. Laitospaikan valinta on edessä ensi vuoden alussa ja reaktoritoimittajan valinta vuonna 2012. Aikataulu on laadittu siten, että ehdimme tehdä kotiläksymme kunnolla ja hyvin. Suunnitteluun panostetaan täysillä.”

Mikä ratkaisee paikan valinnan kun Pyhäjoen ja Simon välillä ei ole tullut esiiä selviä eroja?

”Päätöksen teko tulee olemaan tosi vaikeaa. Molemmat täyttävät viranomaisten vaatimukset ja ovat erittäin hyviä vaihtoehtoja. Kummaltakin paikkakunnalta löytyy laaja tuki rakentamiselle. Molemmista vaihtoehdoissa suunniteltu rakennuspaikka sijaitsee veden äärellä niin, että jäähdytysveden saanti on turvattu ja mahdollisuudet

laitteiston laivakuljetuksiin rakennusvaiheen aikana ovat olemassa. Infraa pitää rakentaa ja sähköverkkoa vahvistaa molemmissa paikoissa. Kyseessä on kokonaisharkinta, jossa otetaan huomioon turvallisuus, ympäristöasiat, tekninen toteutettavuus, rakentamiskustannukset sekä seutukunnan halu ja kyky vastaanottaa ydinvoimalan kaltainen jättihanke”.

Viekö voittaja kaiken?

”Niin raakaa peli valitettavasti on. Molemmille paikkakunnille on nostettava hattua. Toisen parhaamiseen tai muihin arveluttaviin keinoihin ei ole ryhdytty. Ehdokkaita yhdistävä voimakas tavoite on, että voimala rakennetaan Pohjois-Suomeen.”

Suhtaudutaanko maan pohjoisosissa ydinvoimaan eri tavoin kuin etelässä?

”Kyllä ydinvoima keskustelua herättää joka paikassa. Pyhäjoki on pieni kunta Raahan naapurissa ja Simo samankokoinen Kemän talousalueella. Kummassakin kunnassa on ymmärretty ja koettu teollisuuden merkitys kunnan ja sen asukkaiden taloudelle.

Miten hyvin kunnat ja niiden asukkaat tietävät mitä ydinvoimalan rakentaminen tuo mukanaan?

”Olemme koko ajan toimineet avoimin kortein. Kaikilla paikkakunnilla, jotka ovat olleet mukana vaihtoehtoisina rakennuspaikkakuntina, olemme järjestäneet sekä asukkaille että päätöksentekijöille info- ja keskustelutilaisuuksia, joissa on yhdessä käyty projektin eri vaiheet läpi. Näiden tilaisuuksien anti on osaltaan myönteisesti vaikuttanut siihen, että Pyhäjoki ja Simo ovat loppusuoralla. Molemmissa kunnissa myönteinen suhtautuminen on tuloksena siitä, että edut ja haitat on hyvin tarkoin selvitetty ja punnittu asiapohjalta. Tiivistetty versio periaatepäätöksestä on jaettu kuntien kaikille asukkaille.”

Oletteko kuulleet myös ydinvoiman vastustajia?

”Kyllä, eniten paikkakunnilla. He ovat esittäneet omat näkemyksensä. Demokratiaan kuuluu, että ollaan eri mieltä. Pitääkin olla, muuten ei saavuteta parasta mahdollista tulosta. Niin tässäkin asiassa. Meidän tehtävänä on toteuttaa projekti mahdollisimman hyvin niin, ettei siitä aiheudu vahinkoa luonnolle tai haittaa väestölle.”

Kun paikkakunta on selvillä, reaktorin valinta on vuorossa. Onko se helppo tehtävä?

Tavoitteena kohtuuhintainen sähkö

Osakkaat perustivat Fennovoiman saadakseen omaa kohtuuhintaista sähköntuotantoa ja tätä kautta tasaveroiset toimintaedellytykset ydinvoimaa jo omistavien toimialojen ja sähköyhtiöiden kanssa. Hankkeessa yhdistyvät suomalaisten kotitalouksien, yritysten ja yhteiskunnan tarpeet. Liki kaksi miljoonaa suomalaista saa sähkönsä Fennovoiman energiayhtiösakkailla.

Osakkaat käyttävät 30 prosenttia Suomen sähköstä, mutta niillä on hyvin vähän omaa sähköntuotantoa. Tällä hetkellä energiayhtiöt joutuvat ostamaan suuren osan sähköstään pörssistä. Pörssisähkö on kallista, ja sen hintavaihtelut suuria ja vaikeasti ennakoitavia. Fennovoiman ydinvoimalasta osakkaat saavat sähköä omakustannushintaan.

Fennovoima ei pyri tuottamaan voittoa, vaan toimii Mankala-periaatteen mukaan. Yhtiö myy ydinvoimalla tuotetun sähkön 64:lle osakkaalle omakustannushintaan. Sen mukaan osakkaat vastaavat myös yhtiöjärjestykseen kirjatulla tavalla kaikista yhtiön ydinvoimantuotannon sille aiheuttamista kustannuksista.

Uutena toimijana Fennovoima tuo kilpailua Suomen sähkömarkkinoille. Fennovoiman ydinvoimala tulee valmistuttuaan tuottamaan noin 15 prosenttia Suomen tarvitsemasta sähköstä. Voimalan sähköntuotannon on määrä alkaa vuoteen 2020 mennessä, ja laitoksen suunniteltu toiminta-aika on 60 vuotta. ▀

4-6 miljardin euron investointi

Ydinvoimalaitoshanke on taloudelliselta merkitykseltään ja kestoaltaan mittava investointi. Fennovoiman ydinvoimalan alustava kustannusarvio on 4-6 miljardia euroa. Lopullisiin kustannuksiin vaikuttavat esimerkiksi valittava laitosvaihtoehto ja -koko sekä toteutustapa.

Fennovoiman osakkaat vastaavat kaikista hankkeen kustannuksista. Hankkeeseen ei kulu valtion rahoja.

Ydinvoimalaitosinvestoinnilla on suuri merkitys sijoituspaikkakunnalle ja sitä ympäröivälle talousalueelle. Rakentamisvaiheessa hanke työllistää Suomessa tuhansia ihmisiä: rakennusvaiheessa työntekijöitä tule olemaan noin 3 000–4 000 henkilöä. Rakennusprojektin merkitys on huomattava varsinkin alueen rakennus- ja muille yrityksille; mm. uuden infrastruktuurin rakentamiseen tarvitaan paljon paikallista osaamista.

60 vuoden käyttövaiheessa pysyviä, suoria työpaikkoja on 300–400 ja lisäksi sata ulkoisissa palveluissa. ▀



Omistajien asiantuntemus hyötykäyttöön

Fennovoima hyödyntää hankkeen toteuttamisessa kaikkien osakkaidensa erikoisosaamista. Ydinvoimalaitoksen suunnittelun ja toteutuksen laadun ja luotettavan toiminnan varmistamiseksi tarvitaan monipuolista tietoutta ja kokemusta ydin- ja voimalaitostekniikkaa sivuavilta aloilta.

Outokumpu Oyj:llä on pitkät perinteet ruostumattoman teräksen tuote- ja käyttösovelluskehityksessä ja syvällistä osaamista ruostumattoman teräksen käytöstä vaativissa olosuhteissa prosessi- ja energiateollisuuden alalla.

Rautaruukki on erityisesti lujien ja kulutusta kestävien terästen asiantuntija ja valmistaja. Myös teräsrakenteet, erilaiset rakennusten komponentit ja kokonaiset rakennusratkaisut kuuluvat Rautaruukin ydinosaamisalueeseen ja valmistusohjelmaan.

AGA tuo osaamista kaasujärjestelmistä ja -tekniikasta sekä hitsausteknologiasta ja Ovako puolestaan metallurgiasta, erikoisteräksistä sekä teräsputkista ja -tangoista. Componentan erityisalueita ovat mekaaninen teknologia ja mekaanisten laitteiden suunnittelu. Energia- ja sähköyhtiöiltä hankkeeseen tulee osaamista infrastruktuuri- ja kaukolämpöjärjestelmistä sekä sähkönjakelusta. ▀

Arean tai Toshiba reaktori

Fennovoima valmistele sähkötehoaan enintään 1 800 MW:n ydinvoimalaitoksen rakentamista. Sen lämpöteho olisi enintään 4 900 MW. Päätös rakennettavasta laitostyypistä yhtiö tekee vuonna 2012.

Fennovoima on valinnut kolme reaktortyyppiä yksityiskohtaisen soveltuvuusselvityksen kohteeksi. Säteilyturvakituksen lausunnon mukaan Fennovoiman esittämät vaihtoehdot eivät sellaisenaan täytä kaikkia suomalaisia turvallisuusmääräyksiä, mutta ne voidaan muuttaa vaatimusten mukaisiksi.

Valitut reaktortyypit ovat Areva NP -yhtiön EPR ja Kerena sekä Toshiba-yhtymän ABWR. Arevan EPR on sähkötehoaan noin 1 700 MW:n painevesireaktori, jollaisia on rakenteilla Suomessa ja Ranskassa. Arevan Kerena on sähkötehoaan noin 1 250 MW:n kiehutusvesireaktori, joka perustuu saksalaiseen kiehutusvesireaktoritekniikkaan. Toshiba ABWR on sähkötehoaan noin 1 600 MW:n kiehutusvesireaktori, joita on rakennettu mm. Japanissa. Kaikki vaihtoehdot edustavat koeteltua tekniikkaa. ▀



"Tavoitteemme on saada suomalaisten tiedot ja taidot hyötykäyttöön", sanoo Tapio Saarenpää.

layhtiöiden kesken. Meidän mielestämme se olisi Suomen ja suomalaisten kannalta paras ratkaisu ja toivomme, että yhteistyöhön päästään".

Fennovoima toimii Mankala-mallin mukaan. Minkälaista on johtaa yhtiötä joka ei tavoittele voittoa?

"Jokainen osuuskaupanhoitaja sen tietää. Meidän tehtävämme on tuottaa kohtuuhintaista sähköä omistajillemme. Fennovoimasta omistajat saavat sähkönsä omakustannushintaan. Kohtuuhintainen sähkö auttaa osakkaita työllistämään ja investoimaan Suomessa jatkossakin".

Mitä Fennovoima aikoo tehdä käytetylle polttoaineelle?

"Eduskunta peräänkuulutti tässä kysymyksessä yhteistyötä ydinvoima-

Operoitte omistajien pääomilla. Toimii-ko tällainen Pappa betalar -periaate?

"Omistajayritystensä eteen tässä työtä tehdään. Sisäänajovaiheessa kus-

E.ON tuo vahvaa ydinvoimaosaamista

Fennovoiman perustajaosakkaat valitsivat E.ONin kumppanikseen täydentämään Fennovoiman omaa osaamista. Hankkeen joka vaiheessa mukana olevan E.ONin myötä Fennovoimalla on kokemusta ydinvoimalan koko elinkaarelta, myös käytöstäpoistosta.

E.ON Kärnkraft Finland AB on osa E.ON-konsernia, joka on maailman suurin yksityisomistuksessa oleva energiayhtiö ja Euroopan toiseksi suurin ydinvoimayhtiö. Yhtiöllä on vähemmistöosuus myös esimerkiksi 12 ydinvoimalassa Ruotsissa ja Saksassa

E.ON toimii energia-alalla monipuolisesti, ja yhtiön entistä pysyvämpi asettuminen Suomeen vahvistaa maamme ydinvoimaosaamisen lisäksi myös asiantuntemusta muiden energiantuotan-

tomuotojen osalta.

Ydinvoiman lisäksi E.ON on esimerkiksi maailman merkittävimpiä tuulivoimahankkeiden toteuttajia. Vuosina 2007–2011 E.ON investoi tuulivoimaan kaikkiaan 8 miljardia euroa.

E.ONin palveluksessa on noin 88 000 työntekijää 31 maassa. Euroopassa E.ON vastaa yli 200 ison voimalaitoksen käytöstä, joiden yhteenlaskettu sähköntuotantokapasiteetti on noin 61 000 MW. Yhtiö on omistajana tai osaomistajana 21 toiminnassa olevassa ydinvoimalaitosyksikössä Euroopassa; niistä yhdeksässä E.ON on vastuullinen toimiluvan haltija.

Ydinvoimatointojen palveluksessa on noin 4 000 henkilöä. E.ONilla on myös erityinen ydinvoiman osaamiskeskus, jonka kaikki 150–200 asiantuntijaa ovat Fennovoiman käytettävissä ▀

tannukset on laskettu kymmenissä miljoonissa. Ne kuitenkin moninkertaistuvat ennen kuin pääsemme tuotantoon. Tällaisille projekteille on olemassa erilaisia rahoitusmalleja. Niistä päättävät omistajat. On myös muistettava, että meidän Pappamme aikanaan tulee saamaan vastinetta rahoilleen. Kaikki 64 osakasta ovat lähteneet mukaan päästäkseen osallisiksi kohtuuhintaisesta ydinsähköstä”.

Mitä jos siitä sähköstä ei tulekaan niin edullista?

”Liiketoiminnassa on aina riskejä. Osakkaat ovat mitoittamalla omistusosuutensa omaan energiatarpeeseen määritelleet riskinottookykynsä”.

Osakkaiden joukossa on sekä isoja teollisuusyrityksiä että pieniä kunnallisia sähkölaitoksia. Vaativatko ne erilaista palvelua?

”Ei, sähkö on samanväristä ja arvoista kaikille. Kaikki saavat omaa omistusosuuttaan vastaavan määrän sähköä”.

Miten E.ON on saatu mukaan hankkeeseen?

”Koko Fennovoima sai alkuunsa sii-

tä, että suomalaiselle yritysryhmälle syntyi ajatus ydinvoimalan rakentamisesta turvatakseen energiansaantinsa kohtuuhintaan. E.ON valittiin hankkeen asiantuntijakumppaniksi”.

Mikä on E.ONin rooli projektin toteuttamisessa?

”Kyllä se on hyvin keskeinen. E.ONilla on kymmenkunta ydinvoimalaitosta ja se omaa hyvin vankan kokemuksen myös tällaisten laitosten rakentamisesta”.

Jääkö suomalaisten osaaminen takalalle?

”Ei suinkaan. Nimikin sanoo, että kysymys on suomalaisesta yrityksestä ja suomalaisesta osaamisesta. Tämä ydinvoimala rakennetaan Suomeen, suomalaisen ympäristöön ja suomalaisiin olosuhteisiin palvelemaan suomalaisia yhteiskuntaa. Tavoitteenamme on saada suomalaisten tiedot ja taidot hyötykäyttöön näiden asioiden osalta. On vaikeaa lähteä tarkkaan sanomaan mikä suomalaisen työn osuus tulee rakennusvaiheessa olemaan, mutta teemme parhaamme, että se on mahdollisimman korkea”. ▲

E.ON suurin yksityinen

E.ONin kautta Fennovoimalla on ensi käden kokemusta ydinvoimalaitoksen elinkaaren kaikilta osa-alueilta, myös käytöstä poistosta. E.ONin osaaminen kattaa kaikki ydinvoimalaitoksen elinkaaren osa-alueet. E.ONin ydinvoimalaitosten käyttöhistoria on alan huippua. Yhtiön ydinvoimalaitosten käytettävyyden vuosikeskiarvona yli 90 prosenttia. ▲

Jätteet aluksi välivarastoon

Eduskunnan toivomus on, että ydinjäteyhtiö Posiva, sen omistajat ja Fennovoima vuoden 2010 aikana selvittävät mahdollisuudet käytetyn ydinpolttoaineen yhteiseen loppusijoitukseen.

Jollei yhteistyö toteudu, Fennovoima on valmis suunnittelemaan oman loppusijoituslaitoksensa. Fennovoiman osalta loppusijoitus alkaisi aikaisintaan 2050-luvulla. Välivarastoinnin Fennovoima aikoo hoitaa samalla tavalla kuin nykyiset ydinvoimalat eli syntyvää jätettä välivarastoidaan laitosalueella maanpäällisessä välivarastossa. ▲



WSP Finland Oy

KALLIOSUUNNITTELUN JA KAIVOSTEOLLISUUDEN PALVELUITA

OHJELMISTOPALVELUT

Gemcom tuotteet: Surpac, Whittle ja MineSched, myynti, tuki, koulutus ja konsultointi

Surpac makrotökalut geologiseen mallintamiseen, kaivossuunnitteluun ja kaivosmittaukseen

3D-kuvaus kartoitukseen ja mittaukseen, avolouhokset ja tunnelit

KAIVOSSUUNNITTELU

Geologiset ja kalliomekaaniset kartoitukset/loggaukset

Mineraalivarantoarviot

Kalliomekaaninen suunnittelu ja mallinnus

Louhinnan suunnittelu ja aikataulutus

YMPÄRISTÖPALVELUT

Perustilaselvitykset ja EDD

YVA- ja ympäristölupamenettelyt

Ympäristömittaukset ja -seurannat

Materiaalivirtojen hallinta ja hyödyntäminen

Sulkemis- ja jälkihoitosuunnittelu

WSP Finland
Tel : +358 207 86411
www.wspgroup.com





Forciti on johtava räjähddealan asiantuntija. Teemme yhteistyötä kaivosteollisuuden, louhintayritysten sekä kotimaisen ja kansainvälisen puolustusvälineiteollisuuden kanssa.



Tervetuloa tutustumaan Forcitin toimintaan ja tuotteisiin **FinnMaterian** messuosastollemme

B-105

Tule osallistumaan FinnMaterian osastolamme kilpailuun, jonka pääpalkintona on Nanokamera.

TAVATAAN OSASTOLLAMME!



Geotuotteet
Kallionlujitus
Porapaalut ja maa-ankkurit
Tunnelitilojen eristysrakenteet
Mittalaitteet
Liikenneväylätuotteet



Puh. 010 617 0880 www.miranet.fi

Suomen mineraalistrategia valmistui

Pekka A. Nurmi,
Raimo Lahtinen ja
Saku Vuori,
Geologian tutkimuskeskus,
Espoo

Suomen mineraalistrategia laadittiin ilmasto- ja energiapolitiittisen ministeriöryhmän toimeksiannosta osana Suomen luonnonvarastrategian kehittämistä. Työ- ja elinkeinoministeriö vastuutti Geologian tutkimuskeskuksen vetämään valmisteluprosessia.

Strategia laadittiin puolen vuoden pituisena hankkeena vuoden 2010 aikana. Työhön osallistui yli 20 mineraalialan asiantuntijan tiimi. Lisäksi prosessin tueksi kutsuttiin noin 90 henkilöä, jotka edustivat laajasti mineraalialan sidosryhmiä yrityksistä luontoyhdistyksiin. Laaja ryhmä osallistui strategian laadintaan verkkokyselyiden ja seminaarien kautta. Strategiaprosessin konsulttina toimi HVM Public Partner Oy, joka vastasi kyselyjen ja työpajojen teknisestä toteutuksesta sekä avusti strategian sisältöön liittyvissä taustaselvityksissä. Mineraalistrategialle avattiin myös Internet-sivusto, jonka avoimen kyselyn kautta kaikilla asiasta kiinnostuneilla oli mahdollisuus esittää kehittämissuhteita.

Luonnonvarojen saatavuus ja tuotanto ovat muodostuneet keskeisiksi varallisuus- ja menestystekijöiksi muuttuvassa maailmassa. Mineraalivarat ovat kuitenkin jakautuneet maantieteellisesti epätasaisesti, ja yli puolet maapallon mineraalituotannosta tulee poliittisesti epävakailta alueilta. Mineraalien kysyntä monipuolistuu, kaupan esteet uhkaavat kasvaa ja hintaheilahtelut raaka-ainemarkkinoilla ovat suuria. Eurooppa on monien kriittisten metallien ja mineraalien suhteen täysin tuonnin varassa, ja raaka-aineiden saatavuuden häiriötilanteet ovatkin merkittävä uhka. EU on tarttunut ongelmaan julkistamalla raaka-aineita



Kuva 1. Suomen mineraalistrategia pähkinänkuoressa. Kolmen strategisen tavoitteen avulla turvataan raaka-ainehuoltoamme, parannetaan kilpailukykyämme ja alueiden elinvoimaisuutta sekä edistetään kokonaisuuksien hallinnan osaamista. Maailman raaka-ainesektorin muutokset nähdään strategiassa merkittävänä mahdollisuutena Suomelle ja suomalaisen osaamisen viennille.

koskevan aloitteensa vuonna 2008. Siihen liittyen on käynnistetty useita jatkotoimenpiteitä, joiden tarkoituksena on johtaa yhdenmukaiseen mineraalipolitiikkaan EU:ssa. Suomen valtio on esittänyt vahvan tukensa aloitteelle.

EU:n toimenpiteiden ohella tarvitaan kansallisia toimenpiteitä mineraalihuollon varmistamiseksi ja alan kehittämiseksi. Suomen mineraalistrategia on laadittu ilmasto- ja energiapolitiittisen ministeriöryhmän toimeksiannosta. Strategiatyön tavoitteeksi asetettiin mineraalialan lähivuosisikymmenien kansainvälisten ja kotimaisten kehitystrendien ennakoiminen, sekä tämän pohjalta sellaisten toimenpide-ehdotusten tekeminen, jotka tukevat kestävä mineraalipolitiikan muotoutumista ja alan kehittämistä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta järkevällä tavalla.

Mineraaliala käsittää kaivosteollisuuden, joka tuottaa malmi- ja teollisuusmineraaleja sekä kiviaineksia ja luonnonkiviä jalostavan muun kaivannaisteollisuuden. Mineraalialaan kuuluvat myös yritykset, jotka tuottavat toiminnassa tarvittavia koneita, laitteita, teknologiaa ja palveluja.

Maamme monipuoliset mineraalivarannot ovat merkittävä osa kansallisvarallisuuttamme. Suomalaisella

Mineraalistrategian vision toteuttamiseksi

esitetään kolme strategista tavoitetta ja 12 toimenpide-ehdotusta neljällä aihealueella:

- * mineraalipolitiikan vahvistaminen
- * raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen
- * kaivannaistoiminnan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen
- * T&K-toiminnan ja osaamisen vahvistaminen

osaamisella ja innovaatioilla on luotu globaalisti tärkeää mineraalialan teknologiateollisuutta, jatkojalostusta ja palvelutuotantoa. Mineraalivarantojemme älykäs hyödyntäminen turvaa raaka-ainehuoltoa ja luo edellytyksiä tasapainoiselle alueelliselle kehitykselle pitkälle tulevaisuuteen. Mineraalialan osaamisella voimme myös edistää globaalisti resurssitehokasta ja vastuullista mineraalitaloutta sekä uutta kansainvälistä liiketoimintaa.

Suomen mineraalistrategia on ladattavissa Internetistä (mineraalistrategia.fi) suomen-, ruotsin- tai englanninkielisenä tai sitä voi tilata maksutta Geologian tutkimuskeskuksesta puh. 020 550 2450 tai sähköposti: julkaisumyynti@gtk.fi

www.northland.eu



NORTHLAND

EXPLORATION • DEVELOPMENT • PRODUCTION



Metallissa on tulevaisuus

Boliden Harjavalta Oy
valmistaa kuparia, kultaa ja
hopeaa modernin maailman
tarpeisiin.

BOLIDEN

Boliden Harjavalta Oy
Teollisuuskatu 1, 29200 Harjavalta
Puh. (02) 535 8111
www.boliden.com

Suomen mineraaliklusterin merkitys

Tutkimusjohtaja **Hannu Hernesniemi**, Etlatieto Oy



Suomen mineraaliklusterin historia on ollut moninainen, mutta nykyinen kaivosteollisuuden kasvu on poikkeuksellista. Muutamassa vuodessa, uusien kaivosten myötä, kaivosteollisuuden liikevaihto ja työntekijämäärät moninkertaistuvat. Etlassa meneillään olevan kaivannaisalan vaikuttavuusselvityksen mukaan kaivostoiminnan liikevaihto tänä vuonna nousee jo noin 800 miljoonaan euroon. Yritysten antamien arvioiden mukaan vuoteen 2015 mennessä saavutettaneen jo kaksinkertainen liikevaihto.

Kaivosteollisuus on kuitenkin vain osa mineraaliklusteria. Kansantalouden kannalta erittäin merkittävää toimintaa on kiviainesten – hiekan, soran ja murskeiden – jalostus, koska se luo perustan rakentamiselle. Kolmas tärkeä toimiala on kiviteollisuus, jonka tuotteita näkyy kauniissa rakennuksissa – ulkona ja sisällä, katukivetyksinä ja muistomerkkikivinä. Vuolukivisissä tulisijoissa Suomi on jopa maailmanmarkkinajohtaja.

Objektiivisesti katsoen Suomen mineraaliklusteri on kuitenkin vahvimmillaan teknologian tuottajana – toki symbioosissa vanhan kaivososaajan Ruotsin kanssa. Uusia maanlaisia kaivoksia maailmalla avattaessa, niiden teknologiasta 70-90 prosenttia tulee Suomesta tai Ruotsista. Vuonna 2009 kaivuskoneiden ja -laitteiden viennin arvo oli yli 1,5 miljardia euroa. Samaan aikaan, uusien kaivosten sekä louhinnan ja kalliorakentamisen tarpeisiin tuotiin koneita 630 miljoonan euron ar-

vosta. Valtaosa Suomessa tapahtuvasta teknologian tuotannosta viedään ulkomaille. Lisäksi teknologiayhtiöillä on laajaa tuotanto-, myynti-, projektitoimitus- ja huoltotoimintaa ulkomailla.

Kolmas tärkeä mineraaliklusterin ulottuvaisuus on jatkojalostus. Historiasta tiedetään, että kaivoksilla on ollut merkittävä vaikutus metallinjalostuksen syntyyn Suomessa. Outokumpu-nimeä myöten sai alkunsa Outokummun kupariesiintymän hyödyntämisestä. Nykyiset Harjavallan ja Porin laitokset, jotka ovat nyt muiden yhtiöiden hallussa, ovat tätä perua. Keskolan tuotannon synnyllä on juurensa kotimaisissa kaivoksissa. Rautaruukin syntyyn ja kehitykseen vaikutti Otamäen ja Rautuvaaran kaivokset. Täydellisimmillään synergiat vaikuttavat Perämeren pohjukassa. Kemin kromikaivos ja Tornion ferrokromitehdas ja jaloterästehdas erillään eivät olisi mitään, mutta yhdessä ne ovat maailman tehokkain ruostumattomien teräksien tuotantoketju.

Kooltaan metallinjalostus on kasvanut ulos kotimaisen kaivostoiminnan mittakaavasta. Lähes kaikki metallimalmikaivosten tuotanto jalostetaan kotimaassa, mutta metallinjalostuksen raaka-ainetuotannosta kotimaiset kaivokset ovat pystyneet tyydyttämään kuitenkin vain vajaat 10 prosenttia. Muut kaivos- ja louhintatuotteet päätyvät raaka-aineiksi rakentamiseen, massan ja paperin, kemikaalien sekä eräiden muiden tuotteiden valmistukseen. Kotimaisesta mineraaliraaka-ainetarpeesta ne tyydyttävät lähes 80 prosenttia.

Uusien kaivostenkin tuotannosta valtaosa voidaan jatkojalostaa Suomessa, mikä suoraan pienentää tuontilaskua ja kasvattaa tuotannon bruttoarvoa. Jopa uutta tuotantoa voi syntyä. Mahdollisuuksia on esimerkiksi litiumin jalostamisessa akuiksi sähköajoneuvoteollisuudelle, eikä ajatusta rautapellettien jalostamisestakaan Suomessa ole syytä hylätä.

Tärkeitä ovat synergiset suhteet

Mistä mineraaliklusterissa on kysymys? Miksi ylipäättään puhumme klusterista? Klusteri on eri toimialoilla toimivien yritysten ryväs, jossa yritysten

väliset suhteet ja kilpailukin koituvat kaikkien hyväksi. Urakoitsijat erikoistuvat louhintaan ja voivat tehokkaasti auttaa uusia kaivoksia saamaan ammattiväkeä. Kaivoksissa, louhoksilla ja kiviainesten jalostuspaikoilla päivittäin testataan teknologiaa, mikä antaa erittäin arvokasta tietoa Metson, Sandvikin, Outotecin kaltaisten maailmanmarkkinajohtajien tuotekehitykseen. Yritykset yhdessä tarjoavat kiinnostavia työmahdollisuuksia, mikä vetää alalle työvoimaa ja luo kysyntää koulutukselle. Jopa kilpailu työvoimasta luo positiivista kehitystä. Ammattilaisen mukana siirtyy parhaita käytäntöjä kaivokselta toiselle. Laitevalmistajan siirtyminen kaivokselle, voi parantaa huippukoneiden käytön tehokkuutta.

Nämä ovat esimerkkejä jokapäiväisistä synergiaeduista ja hyödyllisistä ulkoisvaikutuksista, joita yritykset toiminnallaan luovat toisilleen ja itsekin saavat niistä osansa. Tätä kehitystä ei välttämättä aina huomata. Parhaiten kehitystä voi seurata vertaamalla eri maita toisiinsa. Suomen ja Ruotsin kaltaisia voimakkaita mineraaliklusterin kehityslaboratorioita ei löydy muista EU-maista.

Toisaalta mineraaliklusteri on voimissaan esimerkiksi Kanadassa ja Australiassa, joita on hyvä verrata meihin ja oppia heistä. Heillä ei ole samanlaista teknologiavalmistusta, mutta toisaalta heillä on jotakin, joka meiltä puuttuu – kansainvälistä kaivosliiketoiminnan osaamista ja rahoitusosaamista. He ovat oppineet perustamaan eri maihin kaivoksia ja löytämään niiden tuotteille asiakkaita maailmanmarkkinoilta. He osaavat hankkia kaivosprojekteille rahoitusta. Näissä maissa tavalliset ihmiset ovat oppineet, että riskisijoituksille osaavaan kaivostoimintaan saa merkittäviä tuottoja.

Totuus ei ole lumivalkoinen. Hyviä esimerkkejä kotimaisesta osaamisesta on myös olemassa. Talvivaaran kaivos on Pekka Perän tiimin taidonnäyte. Monet muutkin nykyiset kaivoshankkeet ovat kotimaisten osaajien kättilöimiä, vaikka sitten eri rahoituskiirroksilla ovat siirtyneet ulkomaiseen omistukseen. Tämä "Outokumpu-sukupolvi", mukaan lukien Rautaruukin, Kemiran, Luikonlahden, Nordkalkin, Mondo Mi-



Kaivannaisalan vaikuttavuus-selvityksen tutkimustiimi Kemian kaivoksella. Vasemmalta: tutkimusjohtaja Hannu Hernesniemi, Pavo Suni, harmaa eminenssi, Birgitta Berg-Andeasson ja Olavi Rantala.

neralsin muiden yhtiöiden sekä GTK:n kasvattamat kaivosammattilaiset, on voimissaan vielä noin 10 vuotta. Uusia osajia on kasvatettava nopeasti tilalle korkeakouluissa, uusissa kaivoshankkeissa ja kehittyneissä kaivosyrityksissä eri puolilla maailmaa.

Investointiaaltojen myötä klusterin eri osien vaikutus klusterin muihin osiin voi ajoittain olla suorastaan valankumouksellinen. Uusien pienten kaivosten avaaminen sotien jälkeisinä vuosikymmeninä synnytti nykymuotoisen laajan metallien perusteollisuuden, joka sitten jatkoi kasvuaan tuontiraaka-aineen varassa laajentaen tuotannon skaalan kilpailukykyiseksi. Teknologiantuotanto kehittyi, kun kotimaisia kaivoksia koneellistettiin. Outo-ec syntyi, kun energiapulassa keksittiin polttaa kuparista rikkiä.

Nyt eletään samanlaista investointivaihetta. Kotimaiset metallinjalostuslaitokset ovat valmis asiakaskunta uusille kaivoksille. Kaivosten avaamisen mukana on jo syntynyt uutta teknologia- ja valmistusta, esimerkiksi koekairauksiin. Urakointitoiminta on kasvanut kokonaan uusiin mittoihin, jopa niin että se leviää jo muiden Pohjoismaiden kaivoksiin. Kohta myös malminetsintäyhtiöiden osaaminen on kehittynyt sille tasolle, että sitä kysytään muihin kaivosmaihin.

Silloin, kun klusterissa osataan hyödyntää toisten kehityksestä, eteneminen voi olla ripeää kuin taitavalla lapsella Linnanmäen Vekkulan portaissa – nousevalta portaalta nousevalle portaalle. Jos tilaisuuksia hukataan, sahataan paikallaan.

Julkisen vallan rooli

Julkinen valta on tärkeä toimija mineraalialan klusterissa. Se vaikuttaa klusterin

kehitykseen monien eri kanavien kautta. Tutkimuksella ja erityisesti GTK:n tuottamalla geologisella aineistolla valtiolta on merkittävästi edistynyt mineraalialan tutkimusta. Tärkeä rooli valtiolla ja alueellisilla julkisilla toimijoilla on myös koulutuksessa. Kaivospaikkakunnilla pystytään suhteellisen nopeasti kouluttamaan kaivosmiehiä. Korkeimman asteen koulutus kaipaa lisäresurssointia ja vakiinnuttamista. Toisaalta resurssien puutteesta on syntynyt Nordic Mining School, jossa tehdään arvokasta kansainvälistä koulutusyhteistyötä. Usein niukkuus synnyttää innovaatioita.

Lupa-asiat ovat tärkeä valtion työsarja. Valtion tehtävä on pitää huolta kansallisten mineraalivarojen hyödyntämisestä ja toisaalta taattava ympäristön kannalta kestävä toiminta. Suurimmat haasteet ovat kiviainesten otossa. Kiviainesten kustannuksista lähes puolet on kuljetuskustannuksia. Keskimääräinen kuljetusmatka on noin 15 kilomet-

riä. Asutuskeskusten ja infran – teiden, ratojen, siltojen, satamien – rakentamisen kustannukset nousevat ylivoimaisiksi ellei käyttökohteiden lähelle saada maa-ainesten ottolupia. Lisäksi lupien olisi oltava riittävän pitkäaikaisia, että ne mahdollistavat laadukkaan toiminnan vaatimat investoinnit. Kaivoslupien saamisessa ongelmaksi on muodostunut käsittelyaikaisten pituus, joka on nyt jätettävillä hakemuksilla noin 2–3 vuotta. Tämä suuntaa jo kansainvälisten yhtiöiden kiinnostusta naapurimaahan Ruotsiin, jossa luvan saa puolessa vuodessa.

Uusi kaivoslakiehdotus on hiertänyt alaa. Lain katsotaan nostavan lupien ja maomistajille maksettavien korvausten hintaa tuntuvasti ja vaikeuttavan etsintään ja hankkeiden kehittämiseen erikoistuneiden junioriyhtiöiden toimintaa. Vaarana on myönteisen kehityksen katkeaminen, kun uusia lupaa mineralisaatioita ei tutkita. Nyt avattavia kaivoksia on kehitetty noin 20 vuotta. On selvää, että junioriyhtiöille näin pitkä kehityskausi on ylivoimainen. Toisaalta, uusi kaivoslaki voi olla alalle siunaukseksi, jos sen säännöksiin saadaan hyvin sovittua erilaiset intressit ja se toisi pelisääntöihin selkeyttä ja luvan myöntöön ripeyttä.

Julkinen valta on Suomessa ymmärretty mineraalialan tärkeä. Tästä osoituksena on TEM:n ja GTK:n aloitteesta laadittu mineraalistrategia, jonka tekoprosessiin osallistui laaja joukko yritysten edustajia mineraalialan eri aloilta. Raportin toimenpide-ehdotusten joukosta nousi laajaan julkiseen keskusteluun tarve tehostaa kaivostoiminnan rahoitusta, kun ministeri Pekkarinen ehdotti valtion kaivosyhtiön perustamista tai valtion menoa mukaan kaivosyhtiöihin omistajana. Rahoitus on keskeinen alue, jossa valtio voi korjata Suomen pienten

Suomen mineraalialan tunnuslukuja Toiminta Suomessa

2008	Kaivos- teollisuus	Luonnon- kiviteollisuus	Kiviaines- ala	Teknologia- teollisuus*** (mineraaliala)	Yhteensä
Yritykset	20	311	315	21	667
Toimipaikat	41	353	386	41	821
Liikevaihto (Milj. €)	808*	251	563	2 012	3 634
Henkilöstö	3 489*	1 848	1 801	4 868	12 006
Vienti (Milj. €)	85	83	14	1 520**	1 702
Tuonti (Milj. €)	2 186	18	19	620**	2 843

Lähteet: Yrityksrekisteri 2008, muut: * Etla (ennakkotiedot vuodelta 2010), ** Tullihallitus (2009),

*** Etla ja Asiakastieto Oy (2008)

Huomioita:

1) Taulukko kuvaa toimintaa Suomessa. Teknologian valmistajilla (kaivoskoneet ja -laitteet) oli lisäksi toimintaa ulkomailla, jonka tuotannon arvo oli runsaat 1 300 milj. euroa ja henkilöstö runsaat 12 200.

2) Taulukko ei ole vielä kattava. Malminetsintä, junioriyhtiöiden, GTK:n ja korkeakoulujen yms. henkilöstö puuttuu luvuista.

Luonnonkiviteollisuuden ja kiviainesalan urakoitsijoiden henkilöstöä ei ole vielä mukana luvussa eikä myöskään kuljetusten henkilöstöä.

3) Vienti ja tuonti kuvaavat kullekin toimialalle tyypillisten tuotteiden ulkomaankauppaa.

rahoitusmarkkinoiden puutteellisuutta monin tavoin. Luonnonvarastrategiasta keskustellaan joulukuussa 2010 eduskunnassa, mikä saattaa oleellisesti vaikuttaa uuden hallituksen ohjelmaan ja mineraalistrategian toimenpide-ehdotusten toteutumiseen.

Klusterin koko

Mineraaliklusteri ei ole teollisista klustereistamme suurimpia. Sen merkitystä korostaa kuitenkin mineraalien tärkeys metallien jatkojalostukselle ja rakentamiselle. Metallienjalostus on yksi Suomen vahvimista kasvualoista. Rakentaminen Suomessa on henkeä kohti kansainvälisesti vilkasta, mikä osaltaan johtuu rakennemuutosten voimakkuudesta ja osaltaan maan suuren koon vaatimasta infrastruktuurista.

Mineraalistrategiaa varten selvitetiin mineraalialan kokoa Suomessa (taulukko). Tiivistetysti voi sanoa, että mineraaliklusterin eri aloilla suoraan työskentelee Suomessa vähintään noin 12 000 ihmistä. Todellinen luku nousee vielä, kun saadaan selvitettyä erilaisten palveluiden kuten malminetsinnän henkilöstön lukumäärä ja julkisella sektorilla klusterin hyväksi työskentelevä henkilöstö. Lisäksi oheisesta taulukosta

puuttuu kivilouhimoilla ja kiviainesten ottopaikoilla työskentelevien urakoitsijoiden henkilöstö sekä kuljetusten henkilöstö. Kiviainesten jalostuksen arvioidaan työllistävän urakoitsijoiden ja kuljetusliikkeiden henkilöstöä saman verran kuin kiviainesyrityksillä on omaa henkilöstöä. Klusterin kansainvälistynyt osa, kaivosteknologian valmistajat, työllistävät myös ulkomailla jo runsaat 12 000 henkilöä tuotannossa, myynnissä, projektitoimituksissa ja huollossa. Näin Suomen mineraaliklusterin palveluksessa, ulkomaan toiminnot mukaan luettuna, työskennellee jopa 28 000 henkilöä. Kokonaistyöllisyys tulee kasvamaan uusien kaivosten ansiosta yli 30 000 henkilöön.

Panos-tuotostutkimuksella voidaan selvittää alojen välillisiä vaikutuksia. Näitä tarkasteluja tehtiin kuuden uuden rakenteilla olevan tai melkoisella varmuudella lähiaikoina toteutuvan metallikaivoshankkeen osalta. Alkuvaiheessa tarvitaan rakennustyövoimaa, Esimerkiksi vuonna 2008 kaivoksia rakentaneiden lukumäärä oli yli 2 000 henkilöä, missä suuri joukko oli Talvivaaran kaivoshankkeen työllistämiä. Uusien kaivosten henkilöstömäärä on noin 2 000, kun ne ovat toiminnassa suunnitellulla laajuudella. Kaivosyhtiöiden

henkilöstön lisäksi tässä ovat mukana myös kaivoksella toimivien urakoitsijoiden henkilöstö ja kaivosten jatkuvasti tarvitsema rakennustyövoima. Näitä kohden kaivosten ulkopuolella työllistyy 5 000 muuta eli yhteensä kuuden kaivoshankkeen työllisyysvaikutukset tulevat olemaan noin 7 000 henkilöä. Kahdessa suurimmassa kaivoshankkeessa (Talvivaara ja Kevitsa) on jo tuotannon huomattavat uudislaajennukset suunnitteilla, joten loppujen lopuksi työllisyysvaikutukset ovat huomattavasti suuremmat. Kokonaisuudessaan voidaan sanoa, että kaivosyrityksen yhtä uutta työpaikkaa kohti syntyy noin 3,5 – 4 uutta muuta työpaikkaa.

Kaivoshankkeiden vaikutus on erittäin merkittävä niiden sijaintialueilla. Suurimmillaan vaikutus on Lapissa, jossa uudet kaivokset luovat liikevaihtoa kerrannaisvaikutuksineen 1,2 miljardia euroa. Tämä on 10 % Lapin aluetuotoksesta. Suhteellisesti vielä merkittävämpi vaikutus uusilla kaivoksilla on Kainuussa. Tuotosvaikutus on 800 miljoonaa euroa, joka on Kainuun 4 miljardin euron aluetuotoksesta peräti 20 %. Pysyvillä, arvostetuilla työpaikoilla on tärkeä merkitys Pohjois- ja Itä-Suomelle näin koko maan säilymiselle elinvoimaisena. ▀

**THE FUTURE
OF EUROPEAN
MINING**

Talvivaara Mining Company Plc
TALVIVAARA

www.talvivaara.com

Pyhäsalmi Mine Oy

www.inmetmining.com

*turvallinen,
tehokas,
nykyaikainen
kaivos*

INMET
MINING

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

Ilmari Haapalan tie Ylivieskan syrjäkylältä kansainväliseksi tiedemieheksi

Tekstit **Bo-Eric Forstén**

Geologiopireissä emeritusprofessori Ilmari Haapala tunnetaan maailmalla pegmatiittien ja varsinkin rapakivigraniittien tutkijana. ”Mitä Ilmari Haapala ei tiedä rapakivigraniiteista, sitä eivät tiedä muutkaan”, kuului tuttavageologin arvio. Pohjaa kansainväliselle uralleen hän loi Geologisen tutkimuslaitoksen palveluksessa. Tämän jälkeen hän Helsingin yliopiston geologian ja mineralogian professorina ja geologian laitoksen esimiehenä innoittavana kansainvälisenä toimijana lunasti tiimilleen paikan maailman johtavien graniittitutkimusten yksikköjen joukossa.

Jäätään eläkkeelle vuoden 2003 alusta hän on suunnannut aktiiviteettinsä enimmäkseen kirjoittamiseen. Geologiaan liittyvät historialliset aiheet, oppihistoria ja tutkimusmatkat, ovat olleet keskeisellä sijalla. Kävimme tapaamassa Ilmariä ja hänen puolisoaan Raijaa heidän kotonaan Espoon Laakolahdessa.

Ilmari Haapala (s. 1939) varttui maalaistalon poikana Ylivieskassa Korteperällä. Koulumatkaa kirkonkylään kertyi 10 kilometriä, ja se taittui yleensä polkupyörällä. Talviaikaan, kun jäätyneen Kalajoen yli saattoi kävellä, matka tehtiin linja-autolla. 1950-luvun alkupuolella Raahan ja Ylivieskan väliä liikennöivä ensimmäinen linja-auto

oli vanha kuorma-auto, jonka lavalle oli pahvista kyhätty ikkunaton koppi matkustamoksi. Kekseliäs kansa antoi tälle linjurille nimen ”Porkkala”, muistuttihan se senaikaista Helsingin länsipuolella liikennöivää junavaunua.

Ilmarilla ei kouluaikana ollut vapaa-ajan ongelmia. Ajan hengen mukaan perheen lapset osallistuivat kykyjensä mukaan maataloustöihin. Kirjoitettuaan 1958 ylioppilaaksi Ilmari lähti heti Helsinkiin opiskelemaan. Kun tavoitteena oli ulkoilmatöitä sisältävä ammatti, hän valitsi pääaineeksi geologian ja mineralogian.

”Opiskelu yliopistossa oli mielenkiintoista ja helppoa; ei tarvinnut tehdä muita töitä, vaan sai keskittyä opiskeluun”, muistelee Ilmari.

Omien sanojensa mukaan Ilmari osallistui kohtuudella opiskelijaelämään. Sen verran kuitenkin, että hän osakuntatansseissa ehti tutustua Raijaansa. Kieliä opiskeleva Raija, Ilmajoelta kotoisin, asui Domus Academicassa kuten Ilmarikin.

”Ilmari asui vastakkaisessa talossa ja pystyin tarkkailemaan hänen asuntoaan ikkunasta. Joskus, kun valot illalla syttyivät, soitin ja kysyin, että tuletkos teelle ja voileiville, ja kyllähän hän tuli”.

Ilmarin opiskelut sujuivat hyvin ja vauhdikkaasti. Kandidaattitutkinto syksyllä 1963, seuraavana keväänä lissensiaatti, ja tohtoriksi Ilmari väitteli 26-vuotiaana 1966. Siihen väliin mahtui myös asepalvelu: Sodankylä-Oulu-Hamina-Sodankylä. Se oli huoletonta, rentouttavaa aikaa opiskelujen välissä.

Geologian laitoksella professori *Martti Saksela* kannusti ja ohjasi Ilmarin opiskelua. Hänellä oli myös osuutta siihen, ettei opiskeluaika sen pidemmäksi venynyt:

”Minulla oli kemia sivuaineena ja aikomukseni oli suorittaa sivulaudatur



Kuva Leena Forstén

Ilmari ja Raija Haapala. Mukana Mavro-kissa.

fysikaalisessa kemiassa. Sakselan mielestä siihen olisi kuitenkin tuhrautunut liian paljon aikaa, ja niin tärkeimmiksi sivuaineikseni tulivat kemian ja geofysiikan cum laude -oppimäärät”.

Kaikissa asioissa Sakselan sana ei kuitenkaan painanut riittävästi. Ilmari oli ollut Paraisten Kalkilla kesätöissä Alavudella ja Peräseinäjoella pegmatititeja kartoittamassa. Siellä hän kiinnostui graniittipegmatititeista ja niiden mineraaleista. Hän halusi tehdä niistä gradun, ja Saksela hyväksyiikin aiheen.

Myöhemmin Saksela kuitenkin halusi Ilmarin tekemän gradun Luikonlahden malmiesiintymästä, jonka varaan oltiin avaamassa kaivosta. Kun Ilmari itsepäisesti vetosi jo sovitun aiheeseen, professori tokaisi: ”Eihän sieltä Pohjamaalta löydy kalliolitakaan, miten sieltä gradun saisi aikaan”.

Vastahakoisesti hän kuitenkin hyväksyi Peräseinäjoen-Alavuden pegmatitit gradun aiheeksi. Ilmari ymmärsi, että vähällä ei gradusta nyt selvitä, ja teki kovasti – myös suurella innolla – lisää kenttätöitä ja määrittä harvinaisia pegmatititiminaaleja. Kun gradu valmistui, Saksela halusikin Ilmarin jatkavan sitä välittömästi väitöskirjaksi. Hän myös ilmoitti hakevansa valtion luonnontieteelliseltä toimikunnalta (Suomen Akatemian edeltäjä) apurahaa tutkimusassistentin palkkaamiseksi, jotta Ilmari voisi jatkaa tutkimuksia.

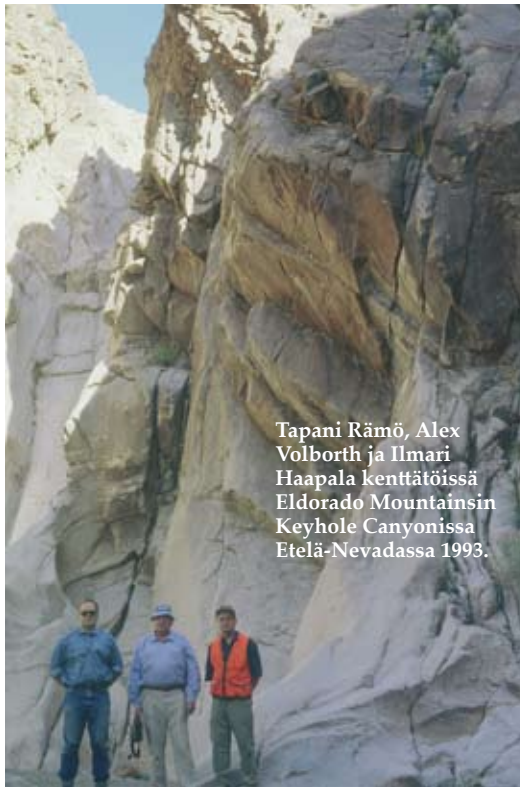
Aikanaan Saksela ilmoitti, että apuraha oli myönnetty, joten jatko-oppintojen rahoitus oli järjestyksessä. Nuorelle miehelle tuli kuitenkin ylimääräistä miettimistä, kun heti Sakselan yhteydenoton jälkeen professori (myöhemmin akateemikko) *Th. G. Sahama*, maailmankuulu geokemisti ja mineralogi, kutsui Ilmarin huoneeseensa.

Sahama kertoi, että valtion luonnontieteiden toimikunta oli myöntänyt hänelle apurahan tutkimusassistentin palkkaamiseen Afrikan pegmatitien mineralogisiin tutkimuksiin, ja tarjosi tehtävää Ilmarille.

”Tarjous oli todella houkutteleva, mutta en voinut muuta kuin kertoa, että Sakselan kanssa oli jo sovittu jatkosta. Sahama ymmärsi asian. Hän oli omalta osaltaan turvannut minun tulevaisuuteni siten, että oli puhunut minulle valmiiksi työpaikan Geologisen tutkimuslaitoksen malmiosastolta, kun apuraha loppuisi”.

Geologisen tutkimuslaitoksen malmiosastolla

Sahaman järjestelyt pitivät, ja sotaväen käytyään Ilmari aloitti työt GTL:n malmiosastolla vuoden 1966 alusta. Yhteis-



Tapani Rämö, Alex Volborth ja Ilmari Haapala kenttätöissä Eldorado Mountainsin Keyhole Canyonissa Etelä-Nevadassa 1993.



Opiskelijapoikia geologisissa kenttätöissä Kugnatvuorella Lounais-Grönlannissa kesällä 1960. Vasemmalta: Martti Ilvonen, Erkki Rantala ja Ilmari Haapala.



Ilmari Haapala Gross Spitzkoppe -vuoren alarinteillä Namibiassa 1998. Kuva Stephen Frindt.

työ malmiosaston johtajan, professori *Aarno Kahman* kanssa sujui hyvin. Ilmari aloitti työsopimussuhteisena geologina, jonka jälkeen seurasi nimitys ylimääräiseksi geologiksi ja sitten valtiogeologiksi.

Kahmalla oli selkeä näkemys siitä, että sodanjälkeisestä jälleenrakentamiskaudesta selvitäkseen Suomi tarvitsi malmeja ja metallikaivoksia. Ja hänen johdolla malmeja löytyi, tärkeimpinä Vihanti, Korsnäs, Kemi, Virtasalmi, Hitura, Hammaslahti ja Talvivaara. Ilmari muistaa hänet tarmokkaana ja impulsiivisena suoran toiminnan miehenä. Hänen lähin apulaisensa ja luottomiehenensä oli valtiogeologi *Lauri Hyvärinen*. Yhtenä päivänä Kahma marssi Ilmarin työhuoneeseen ilmoittaen, että hänellä on kaksi mahdollisuutta: ”Joko ryhdyt osaston teollisuusmineraaliryhmää johtamaan tai sitten perustetaan kokonaan uusi malmigeologinen perustutkimusyksikkö. Kummalla valitset?” Ilmari valitsi perustutkimuksen ja pääsi rakentamaan uutta yksikköä alusta lähtien.

”Siitä tuli hyvä ryhmä, jossa oli osavia ja päteviä nuoria geologeja. Viides-tä ryhmän tutkijasta tuli myöhemmin yliopistoprofessoreita”.

Ilmarin omaksi tutkimuskentäksi muodostuivat rapakivigraniitit ja niihin liittyvä malminmuodostus sekä mineraalien fluidisulkeumatutkimukset.

”Olin sattuman kautta 1967 pääs-syt osallistumaan International Tin Council’in Lontoossa järjestämään kon-

ferenssiin. Sen yhteydessä tehtiin ekskursio Cornwallin tinakentille. Retken aikana opin paljon uutta tinamalmeista, mm. sen, että tinamalmen isäntäkinä ovat usein topaasia sisältävät graniitit, jotka ovat monivaiheisten graniittikompleksien viimeisiä faaseja”.

Palattuaan Ilmari ehdotti matkaraporttissaan, että Suomen rapakivigraniitit, erityisesti Eurajoen topaasipitoinen graniitti, pitäisi tutkia tinaa silmällä pitäen.

”Kahma ei ollut asiasta innostunut, mutta antoi lopuksi hiukan periksi. Sanoi, että saat kaksi viikkoa aikaa tutkia Eurajoen graniittia, että pääset noista ajatuksista eroon”. Ilmari ajoi apulaisen kanssa Eurajoelle. Heti ensimmäisenä päivänä löytyi tieleikkauksesta ilmeisiä tinamalminjuonia, ja kenttätöissä niitä löytyi alueelta lisää. Samana kesänä niitä jo kairattiin, mutta louhintakelpoista esiintymää niistä ei muodostunut. Paitsi tinakiveä eli kassiteriittia juonissa oli myös volframiittia ja berylliummineraaleja sekä sulfideja. Seuraavina vuosina Ilmari tutki yhdessä geologi *Lea Ahon* kanssa muita Suomen rapakivialueita, erityisesti Viipurin rapakivibatoliittia Kaakkois-Suomessa.

”Kehitimme mm. mallin, jonka avulla oli helppo geokemiallisin keinoin, muutamia alkuaineita analysoimalla, tunnistaa graniittinäytteistä topaasipitoiset tinakriittiset graniitit tavallisista graniiteista, minkä jälkeen voitiin keskittää tutkimus tällaisille graniittikohteille”.

Useita tinan, volframin ja beryl-



liumin malmiaiheita löytyi, mutta ei mitään todella ekonomista. Uransa GTL:n palveluksessa Ilmari päätti toimimalla kaksi vuotta malmiosaston vt. osastonjohtajana.

Professoriksi geologian laitokselle

Vuoden 1982 alusta alkoi uusi vaihe Ilmarin elämässä. Presidentti *Kekkosen* sairastumisen johdosta hänen virkamääräyksensä Helsingin Yliopiston geologian ja mineralogian professoriksi on vt. presidentti *Mauno Koiviston* allekirjoittama. Samalla päivämäärällä, joulun alla 1991, nimitettiin myös *Heikki Niini* TKK:n taloudellisen geologian professoriksi.

”Olinhan minä toiminut geologian ja mineralogian dosenttina kymmenisen vuotta, eivätkä siteet geologian laitokseen koskaan olleet päässeet katkeamaan, mutta silti professoriksi siirtyminen oli melkoinen muutos. Varsinkin opetus toi mukanaan haasteita. Edeltäjäni joukossa oli alan suurnimiä, joten velvoitteitakin oli”, kommentoi Ilmari uranvaihtoaan. Pääluentoaiheikseen hän otti magmapetrologian, malmigeologian, malmigeologiset tutkimusmenetelmät ja yleisen geologian.

Tutkimuspuolella keskeisimmiksi tulivat magmapetrologiset hankkeet, mutta Ilmarilla oli myös malmigeologisia, metamorfiseen petrologiaan liittyviä ja kehitysmaayhteistyöprojekteja, joista jotkut yhteistöitä Geologian Tutkimuskeskuksen tai Oulun yliopiston kanssa.

Ensimmäinen tutkimushanke oli kuitenkin Keski-Lapin ns. Nattas-tyyppiä graniitteja ja niiden malmimahdollisuuksia koskeva projekti, sen jälkeen tulivat vuoroon rapakivigraniittien syntyä koskevat tutkimukset.

”Olin 1985 kahdessa kansainvälisessä symposiumissa (Helsinki ja Halifax) pitämässäni esitelmässä soveltanut

Suomen rapakivigraniiteille syntymäalialia, jossa syvältä Maan vaipasta ylös nousevat basalttiset magmat kuoren alaosaan tunkeutuessaan aiheuttavat sen osittaista sulamista muodostaneen rapakivigraniittien kantamagmaja. Tämä malli tuntui sopivan erittäin hyvin Suomen rapakivigraniitti-diabaasi-anortosiittiassosiaatolle. Tulkinta kaipasi kuitenkin perusteellisia kenttä- ja laboratoriotutkimuksia. Tutkimuskohdeksi valitsin Suomenniemen rapakivigraniitti-diabaasikompleksin, ja tutkijaksi sain lahjakkaan oppilaani *Tapani Rämön*, jonka erinomainen väitöskirja aiheesta valmistui 1991”.

Näihin aikoihin tiedettiin jo rapakivigraniitteja esiintyvän eri puolilla maapalloa, ja Brasilian rapakivistä oli löydetty suuria tinamalmiesiintymiä. Ilmarille syntyi ajatus perustaa kansainvälinen yhteistyöprojekti rapakivigraniitteja tutkimaan. Hän valmisteli asian pitkällä tähtäimellä.

IGCP-projekti

”Vuonna 1989 järjestimme Helsingin yliopistolla kansainvälisen symposiumin, jonka aiheena olivat prekambriiset graniitit, ja yhtenä pääteemana rapakivigraniitit. Sen yhteydessä teimme ekskursion myös Lounais-Suomen rapakivialueille. Eurajoella pääsin näyttämään topaasigraniitit ja malmiaiheet mukana olleille asiantuntijoille. Siinä kun innostuttiin heitin ehdotuksen, että eri maiden rapakivigraniitteja tutkimaan pitäisi perustaa IGCP-projekti (International Geological Correlation Programme eli IGCP oli UNESCO:n ja Kansainvälisen Geologisten Tieteiden Unionin yhteinen tutkimus- ja rahoitusorganisaatio). Retkeläiset olivat samaa mieltä”.

”Tämän jälkeen kirjoitin asiasta kahdelle henkilölle, suomalaiselle rapakivigraniitille professorille *Atso Vorhalle* ja kansainväliselle vaikuttajalle professori *Kent Condielle* Uuteen Meksikkoon. Kun olin saanut heidän myönteiset kannanotonsa, tein ehdotuksen IGCP Boardille Pariisiin”.

Näin syntyi IGCP-projekti *Correlation of Rapakivi Granites and Related Rocks on a Global Scale*,

ensimmäinen suomalaisten ehdottama ja johtama IGCP-projekti. Viisivuotisen projektin vetäjäksi valittiin Ilmari Haapala.

”UNESCO:n rahastosta ei heru isoja rahoja, mutta IGCP-statuksen saanti on kansallisille rahoittajille signaali siitä, että asia on globaalisti tärkeä, jolloin rahan saanti helpottuu huomattavasti. Projektiimme osallistui tutkijoita yli 20 maasta”.

Projekti aloitettiin symposiumilla Helsingissä vuonna 1991 ja päättyi vuonna 1996 Helsingissä pidettyyn päätöskokoukseen. Sillä välin osallistujat tekivät tutkimuksiaan eri puolilla maapalloa. Vuonna 1992 he kokoonoutuivat Kiotossa ja seuraavana vuonna Missourin Rollassa. Vuonna 1994 järjestettiin kaksi symposiumia, toinen Montrealissa ja toinen Pisassa. Ilmari toteaa, että ainakin suomalaisille graniittitutkijoille mielenkiintoisimman ympäristön tarjosi Brasiliassa pidetty symposiumi vuonna 1995. Kokouspaikkana oli Belém, josta tehtiin ekskursio Rondonian rapakivigraniiteille ja tinamalmeille Amzoniaan.

”Projekti toi yhteen alan johtavat asiantuntijat. Symposiumeissa tapahtui arvokasta tietojen vaihtoa. Tutkijat saivat uusia virikkeitä ja voi sanoa, että alan tutkimuksen taso nousi kaikkialla. Projektin aikana löydettiin uusia rapakivikomplekseja ja saatiin paljon uutta tietoa tutkimuskentän eri alueilta. Tutkimustulokset julkaistiin kokoomavolyymeissa ja erillisartikkeleissa”.

Osallistujien tyytyväisyyttä kuvastaa se, että projektin päätökseksi sovittiin jatkoprojektista, jonka IGCP Board hyväksyi 1998. *Tapani Rämö* toimi yhtenä sen johtajana.

Ilmari on suunnitellut kauan yhdesä *Tapani Rämön* kanssa tehdä kirjan maapallon rapakivigraniiteista ja niihin liittyvistä kivistä.

”Kustantajakin on valmiina, mutta hanke on toistaiseksi jäänyt muiden askareiden jalkoihin. Mutta ehkä se vielä syntyy”.

Yksi tämän kanssa kilpaileva hanke oli Suomalaisen tiedeakatemian 100-vuotisjuhlallisuuksien yhteydessä pidetyn geotieteiden symposiumin ”Maan ytimestä avaruuteen” esitelmien saattaminen kirjalliseen muotoon. Ilmari on yhdessä professori *Tuija Pulkisen* kanssa toimittanut samannimisen kirjan, joka on saanut hyvän vastaanoton ajankohdaisia geotieteellisiä ja ympäristöllisiä kysymyksiä käsittelevänä teoksena.

”Kirjan laajennettu englanninkielen versio on tekeillä, ja rapakivikirja siirtyy ajassa yhä edemmäksi”, toteaa Ilmari Haapala. ▀



Ilmari Haapala Spirit Mountainin graniittiuoren rinteillä Etelä-Nevadassa 1996. Taustalla Colorado-joki ja Lake Mead. Kuva Tapani Rämö.

Emeritusprofessorin mietteitä



Asetimme Ilmari Haapalan pieneen tenttiin geologina ja professorina toimimisesta.

Geologina olet aktiivisesti ollut mukana malmeja etsimässä. Mitä on löytynyt?

”Paljon tietoa ja ymmärrystä siitä, miten tämä kiehtova maailma on syntynyt. Sen verran mineraaliesiintymiäkin on löytynyt, että mielenkiinto on säilynyt.”

Rapakivi on rapakivi kaikilla kielillä. Onko rapakivi suomalainen erikoisuus?

”Ei. Se on omaleimaisen rakenteen, mineraalikoostumuksen ja kemiallisen koostumuksen omaava graniitti, jota esiintyy eri puolilla maapalloa. Nimi on kyllä suomalainen, kansan vuosisatoja käyttämä, ja johtuu kiven taipumuksesta rapautua helpommin kuin kallioperämme muut graniitit. Sen lanseerasi kuitenkin ruotsalainen luonnontutkija ja oppinut *Urban Hjärne* 1600-luvun lopulla. Kun suomalaiset lisäksi ovat olleet tämän kivilajin tutkimisessa varhain liikkeellä, liittyy rapakiveen kieltämättä annos kansallistunutta. Etelä-Suomea pidetään rapakivigraniittien tyyppialueena”.

Onko sinulla geologina valkoisia läikkiä maailmakartallasi?

”Mantereista Antarktista on jäänyt minulta väliin. Aikoinaan minulla oli tarkoitus lähteä mukaan sinne suuntautuvalla tutkimusretkelle, mutta aikomus tyssäsi ajanpuutteeseen. Onneksi geologisia tutkimuksia lähti sinne vetämään työtoverini professori *Jaakko Siivola*, ja *Arto Luttinen* on tehnyt siellä upeata tutkimustyötä”.

Mitkä tutkimuspaikat ovat erityisesti jääneet mieleen?

”Olin opiskeluaikana kesän 1960 Grönlannissa. Siellä työskenneltiin koskemattomassa luonnossa, mikä teki vaikutuksen 20-vuotiaaseen geologin-alkuun. Siellä myös opin liikkumaan luontevasti vuonojen ja vuorten rinteillä, mistä on ollut vielä vuosikymmeniä myöhemmin suuri hyöty tutkiessani Kiinan, Namibian, Nevadan ja Uuden Meksikon graniittivuoria”.

Kirjahyllyssäsi on pitkä rivi väitöskirjoja professoriajaltasi. Minkälaisia muistoja ne ovat?

”Eivät ne pelkästään muistoja ole. Ne muodostavat ahkerassa käytössä olevan tietopankin, joka kattaa alan tutkimustyötä kahden vuosikymmenen ajalta. Minun aikani geologian ja mineralogian osastolla hyväksyttiin yhteensä 40 väitöskirjaa. Lisäksi olen ohjannut kolme ulkomailla tarkastettua väitöskirjaa. Minulla on mieluisat muistot oppilaistani. Useista heistä tuli tutkimusprojekteissa työtovereitani, ja *Tapani Rämön*, *Sari Lukkarin* ja *Stephen Frindtin* kanssa tieteellinen yhteistyö on jatkunut eläkkeelle siirryttyänikin”.

Toimit myös geologian laitoksen esimiehenä. Miten hallinnolliset tavoitteet täyttyivät?

”Koko yliopistolla oloni ajan vierastin geologikoulutuksen kaksijakoisuutta. Geologia ja mineralogia ja geologia ja paleontologia olivat kaksi eri oppiainetta ja kulkivat kaukana toisistaan. Ajoin mallia, jossa oppiaineena olisi geologia, mutta yhteisen peruskoulutuksen jälkeen olisi laudatur-vaiheessa valittavana useita erikoistumislinjoja. Geologian ja mineralogian osastolla

tällaista systeemiä toteutettiin jo 1990-luvun alkuvuosista lähtien, mutta koko laitoksen puitteissa muutos toteutui vasta vuonna 2005, kun olin jo eläkkeellä. Mutta hyvä näinkin. Toinen asia, jota ajoin aktiivisesti, oli geologian laitoksen siirto Kumpulassa kampukselle geologialle tärkeiden sivuainelaitosten (kemian, fysikaaliset tieteet, matematiikka, maantiede) yhteyteen. Tämä onnistui, vaikka välillä synkältä näyttikin. Tärkeimmiksi sivuaineiksi suosittelin oppilaille kemian ohella geofysiikkaa, ja Kumpulassa tätä suositusta on noudatettu. Olen aina pitänyt tärkeänä geologian ja geofysiikan yhteyttä, ja sitä olen pyrkinyt edistämään vielä eläkeläisenäkin toimiessani Suomalaisen Tiedeakatemian geotieteiden ryhmän puheenjohtajana.

Toimit 21 vuotta professorina. Minkälaisia muutoksia opiskelija-aineksesa on yliopistoajanasi tapahtunut?

”Geologeiksi haluavat yleensä luonnosta kiinnostuneet nuoret kuten aikaisemminkin. Silmiinpistävä muutos on tapahtunut sukupuolijakautumassa. Ennen vanhaan naisopiskelijat olivat harvinaisia geologian laitoksella. Nyt he muodostavat enemmistön. Toinen suuri muutos on lisääntynyt kielitaito. Nuoret puhuvat kieliä paljon paremmin kuin meidän ikäpolvemme. Opetusmenetelmät ovat kehittyneet. Meitä opetettiin kyllä lukemaan ja kirjoittamaan toista kotimaista, saksaa ja englantia, mutta ei juuri puhumaan”.

Minkälaisena näet professorin aseman ja työkentän nykyisin?

”Professorilta vaaditaan nykyisin hyvin paljon. Ei riitä, että on pätevä tiedemies, täytyy olla myös visioita, miten kehittää yksikköään ja sen koulutusohjelmia, ja kykyä toteuttaa visiot. Oppialastaan vastaavan professorin tulee olla toimitusjohtaja, joka huolehtii yksiköstään, hankkii rahoitusta ja uusia tutkimusprojekteja, joissa tohtorikoulutettavat tekevät professorin ohjauksessa tutkimuksiaan, ja julkaista itsekin vuosittain tutkimustuloksia kansainvälisissä sarjoissa. Pitää kehittää ja ylläpitää kotimaista ja kansainvälistä yhteistyötä, osallistua kansainvälisiin symposiumeihin ja tutkimusprojekteihin ja itsekin niitä järjestää. Pitää myös olla innoittava opettaja ja huolehtia oppilaistaan, että he valmistuttuaan menestyvät työelämässä. Tulostavasti edellyttää myös, että perus- ja jatkokoulutusta suoritetaan riittävästi. Vaikea tähän kaikkeen on kyetä, mutta yrittää ainakin pitää. Ja kyllä onnistunut työ nuorten parissa myös palkitsee.”

Geotieteet uudistuvat Kumpulan tiedekampuksella

Kuva 1. Etualalla Kumpulan tiedekampuksen uudet laitosrakennukset Helsinginniemen yli länteen katsottuna (Kuva Sami Kurikka, Skyline Foto).

Teksti **Juha Karhu, Pekka Heikkinen ja Tapani Rämö**



Juha Karhu on geologian ja mineralogian professori Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitoksella. Juha Karhu on toiminut Helsingin yliopiston geologian laitoksen johtajana 2002–2009, ja toimii nyt matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan varadekaanina.



Pekka Heikkinen on Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitoksen kuului-seismologian insituutin johtaja. Hän on toiminut erillislaitoksena toimineen seismologian laitoksen johtajana vuosina 1998–2009.



Tapani Rämö on geologian ja mineralogian professori Helsingin yliopiston geotieteiden ja maantieteen laitoksella. Rämön erikoisala on graniittien tutkimus ja hän on vuosina 1998–2003 ja 2005–2010 johtanut mm. kaksi kansainvälistä UNESCO:n ja IUGS:n graniittiaiheista IGCP-projektia.

Kumpulan tiedekampus sijaitsee vehreällä Kumpulanmäellä (**kuva 1**) noin neljän kilometrin etäisyydellä Helsingin kaupungin keskustasta. Alueelle on viime vuosikymmenen aikana kasvanut yksi Pohjoismaiden suurimmista luonnontieteellisen tutkimuksen ja opetuksen keskittymistä. Kampuksen toimijoihin lukeutuu geotieteiden ja maantieteen laitos, joka vastaa alan opetuksesta ja tutkimuksesta Helsingin yliopistossa.

Geotieteilijöiden lisäksi kampuksen ajanmukaisissa tiloissa työskentelevät Helsingin yliopiston fysiikan, matematiikan ja tilastotieteen, kemian sekä tietojenkäsittelytieteen laitosten opettajat, tutkijat ja opiskelijat. Kampukselle on sijoittunut myös *Ilmatieteen laitos, Helsinki Institute of Physics* ja *Helsinki Institute for Information Technology*, joista kaksi viimeksi mainittua yksikköä ovat useamman yliopiston yhteislaitoksia.

Kumpulan kampus

Geotieteellisen opetuksen ja tutkimuksen asemaa Suomessa on viime vuosina selvitetty arviointien ja työryhmien toimesta. Suomen Akatemia toteutti geotieteiden arvioinnin vuonna 2003. Siinä todettiin, että Kumpulaan on kehittymässä merkittävä geotieteen keskittymä, mistä tulisi pyrkiä ottamaan maksimaalinen hyöty. Opetusministeriön asettaman seurantar ryhmän vuonna 2005 julkaistun raportin mukaan "Helsingin yliopiston tulee vahvistaa omalta osaltaan Kumpulan klusteria ja edesauttaa yhteistyön syventämistä geotieteissä". Näistä lähtökohdista tapahtunut geolan rakenteellinen kehittämi-

nen on Kumpulassa tapahtunut sovussa ja yhteistyössä Suomen muiden yliopistojen geotieteiden laitosten kanssa. Viiden suomalaisen yliopiston geotieteiden laitokset ja Geologian tutkimuskeskus valmistelivat vuonna 2006 yhteisen Geonet-sopimuksen, minkä rehtorit ja Geologian tutkimuskeskuksen pääjohtaja allekirjoittivat 17.1.2007. Sopimus antaa raamit alan opetus- ja tutkimuslaitosten väliselle yhteistyölle ja yhteydenpidolle.

Tutkimus Kumpulassa on laaja-alaista ja kansainvälisesti korkeatasoista. Eri luonnontieteellisten laitosten läheisyys tarjoaa synergiaetuja ja yhteistyömahdollisuuksia laitteistohankinnoissa ja monitieteellisissä tutkimushankkeissa.

Kumpulassa on yksi Helsingin yliopiston neljästä kampuksesta. Kumpulassa yliopiston palveluksessa työskentelee kaikkiaan noin 800 henkilöä, perustutkinto-opiskelijoita on noin 5 400 ja jatko-opiskelijoita noin 620.

Geotieteiden laitosuudistus

Geotieteiden ja maantieteen laitos aloitti toimintansa Kumpulassa vuoden 2010 alussa. Laitos muodostettiin yhdistämällä aiemmat geologian ja maantieteen laitokset sekä seismologian erillislaitos uudeksi yhteislaitokseksi. Tuloksena syntyi Suomen mittakaavas-

sa suuri, laajasti geotieteellinen laitos, missä henkilökunnan määrä ylittää 100 henkilöä. Uudistus liitti yhteen kolme erityyppistä, perinteikästä yksikköä, joista jokaisella on erilainen osaamis-pohja.

Geologialla on oppiaineena Helsingin yliopistossa takanaan jo 158 vuoden ja maantieteellä 120 vuoden historia. Vuonna 1961 perustettu Seismologian laitos toimi aiemmin Helsingin yliopiston erillislaitoksena. Sen keskeiset tehtävät ovat liittyneet maankuoren seismiseen seurantaan ja tähän liittyvään viranomaistoimintaan, eikä sillä ole aiemmin ollut suoraa yhteyttä geotieteiden koulutukseen. Seismologia tuo laitokseen geofysikaalista osaamista.

Uusi laitosmalli vastaa rakennetta, mikä on käytössä useimmissa kansainvälisesti arvostetuissa yliopistoissa. Geotieteiden ja maantieteen laitos kattaa geotieteiden kenttää laaja-alaisesti. Sen tutkimus-, opetus- ja havainnointitoiminta liittyy maankamaran elotoman ja elollisen luonnon ilmiöiden, maapallon ja elämän historian prosessien, väestön, kulttuurin, asutuksen, talouden, luonnonvarojen kiertokulun sekä ympäristön tilan ja muutosten tutkimukseen ja seurantaan kaikissa ajan ja alueiden mittakaavoissa.

Geotieteiden ja maantieteen laitoksen vahvuuksia ovat monitieteisyys, ajanmukaiset laboratoriot ja korkeata-

soinen tieteellinen tutkimus. Kumpulassa uskotaan, että tulevaisuudessa geotieteiden ja maantieteen laitos tulee olemaan vahva tekijä geotieteellisessä perustutkimuksessa, mutta se tulee lisäksi ottamaan yhä suuremman vastuun ympäristön muutokseen, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, luonnononnettomuuksiin ja ympäristön riskeihin liittyvästä tutkimuksesta.

Geotieteellinen opetus laitoksella

Laitosrakenteen uudistuessa geotieteellistä opetusta on kehitetty vastaamaan ajan haasteisiin. Toiminta on luonteeltaan monitieteistä ja kansainvälistä, ja se nojautuu laajaan yhteistyöhön kansallisissa ja kansainvälisissä tutkimus- ja havaintoverkostoissa (kuva 2). Laitoksen opetuksen vahvuuksia ovat motivoituneet opiskelijat sekä vastuu ja osallistuminen kansallisiin tutkijakouluihin. Tutkimuksen kärkialoilla laitos on korkealla kansainvälisellä tasolla.

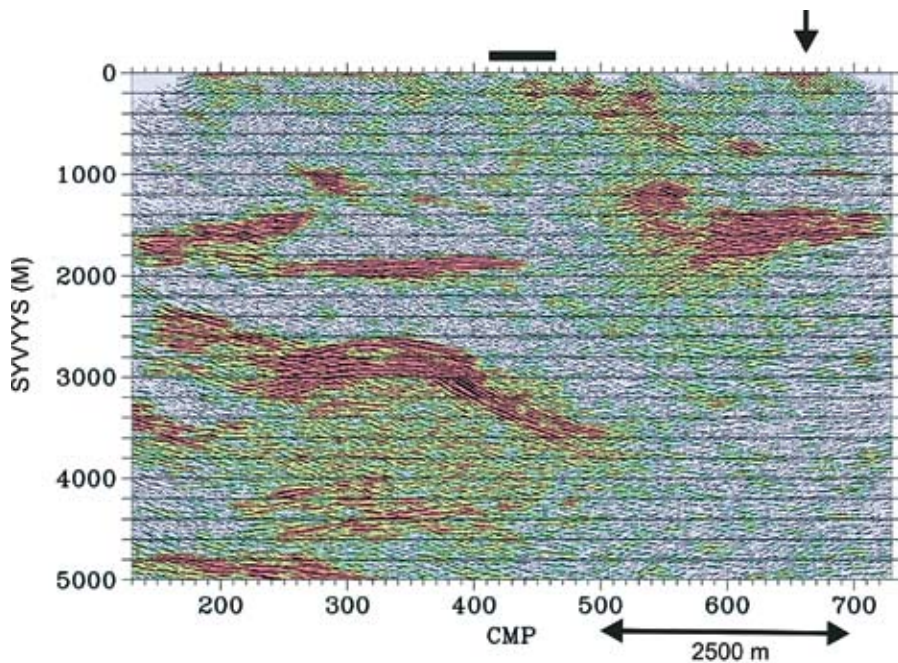
Laitos pitää opetuksen ja tutkimuksen tarpeisiin yllä korkeatasoisia geokemian ja mineralogian laboratorioita. Mineralogian laboratorioon sisältyy mm. röntgendiffraktiolaitteisto (XRD) mineraalitutkimuksiin, röntgenfluoresenssilaitteisto (XRF) kivien pääalkuaineanalytiikkaan, infrapunaspetro-metri (FTIR) savimineraalitutkimuk-



◀ Kuva 2. Laitoksen tutkimus ja opetus erittäin kansainvälistä, kenttätöihin perustuvia yhteistyötutkimuksia tehdään avainalueilla mm. Pohjois- ja Etelä-Amerikassa, Aasiassa, Afrikassa ja Etelämantereella. Vasemalla geologian osaston opiskelijoita opintomatalla Lounais-Yhdysvalloissa, missä tutustuttiin mm. Kalifornian San Andreaxen transformisiirosvyöhykkeen seismiseen evoluutioon ja maanjäristysriskien hallintaan. Oikealla yhteistyötä Brasilian kansallisen geologisen tutkimuskeskuksen (CPRM) kanssa Roraimassa Pohjois-Brasiliassa, missä tutkitaan Ylämaan spektroliittia vastaavan anortosiitin alkuperää (Kuvat Tapani Rämö)

▶ Kuva 3. Geologian ja maantieteen laitoksen geokemian laboratorion yksi keskeinen uusi tutkimusväline on laserablaatiomassaspektrometri, joka koostuu UV-laserista, kvadru-polimagneetista ja induktiivisesti kytketystä plasmalähteestä. Laitteella voidaan määrittää nopeasti ja tarkasti mm. mineraaliaineksessa olevien hivenalkuaineiden pitoisuus ja sitä voidaan käyttää myös uraani-lyijy-äänmäärityksiin. Vasemmalla laserlaite ja plasma- ja massaspektrometriyksikkö. Oikealla vasemmalta professori Tom Andersen (Oslo yliopisto) ja FT Juhani Virkanen tarkastelemassa laitteella suoritettua ensimmäistä zirkonikiteen iänmääritystä, jonka U-Pb-konkordiadiagrammi nähdään kuvan oikeassa yläkulmassa (Kuvat Tapani Rämö)





Kuva 4. Seismisen heijastusluotauksen antama poikkileikkaus maankuoren yläosasta Outokumpu-muodostuman poikki. Muodostuman sijainti linjalla on merkitty mustalla palkilla. Kuvan yläreunaan on merkitty nuolella Outokummun syväreian sijainti.

siin ja viime vuonna ajantasaisesti mikroanalysaattori mineraalien geokemialliseen tutkimukseen. Geokemian laboratoriossa on hyvä perusvarustus vesinäytteiden geokemialliseen analytiikkaan. Lisäksi geokemian laboratorioon sisältyy vedyn, hapen ja hiilen isotooppimäärityksiin soveltuva isotooppisuhdemassaspektrometri ja uusimpana hankintana vesinäytteiden hapen ja vedyn isotooppimäärityksiin soveltuva laserherätteen ontelovaimenemisspektrometri. Viimeksi mainittu laite edustaa suurta läpimurtoa geologisessa isotooppitutkimuksessa, sillä ensimmäistä kertaa isotooppisuhteita pystytään nyt määrittämään perinteistä massaspektrometriä huomattavasti yksinkertaisemmalla tekniikalla.

Yhdessä kemian laitoksen kanssa geokemian laboratorioon on hankittu lasersyötöllä varustettu ICP-massaspektrometri, joka soveltuu sekä hivenalkuaineiden liuosanalytiikkaan että laserherätteisesti kiinteiden näytteiden kemiallisen koostumuksen analysointiin. Laserherätteen *in situ*-analytiikka (kuva 3) tarjoaa aivan uusia mahdollisuuksia mm. kiviaineksen tutkimuksessa, koska sen avulla voidaan ensimmäistä kertaa tutkia kattavasti ja erinomaisella spatiaalisella resoluutiolla (yksittäisen analyysipisteen halkaisija ~10–100 µm) hivenalkuaineiden jakautumista mineraaleissa. Laitos tekee myös kiinteää yhteistyötä Suomen isotooppigeologian laboratorion (GTK:n ja maamme geotieteiden laitosten yhteishanke) kanssa, jonka multikollektorilla varustetulla laser-

ablaatiomassaspektrometrillä voidaan vastaavasta näyttemateriaalista mitata mitä moninaisimpien alkuaineiden isotooppikoostumus. *In situ*-analytiikka tulee jatkossa olemaan yksi laitoksen geologisen tutkimuksen keihäänkärjistä.

Geologian, seismologian ja maantieteen integroitumisen kautta laitoksella on paremmat mahdollisuudet pitää yllä geotieteellistä perustutkimusta sekä vastata globaaleihin ympäristöä ja yhteiskuntaa koskeviin haasteisiin. Uusi laitos on tunnistanut kehittämisalueikseen geoinformatiikan ja 2D/3D-mallinnuksen sekä kiinteän maan geofysiikan opetuksen ja tutkimuksen vahvistamisen. Paikkaan sidottujen aineistojen kuvantaminen ja niihin liittyvien prosessien mallintamisen taidot kuuluvat tänä päivänä jokaisen valmistuvan geotieteilijän työkalupakkiin. Kehitystyössä laitos nojautuu vanhan maantieteen laitoksen vankkaan osaamiseen kaukokartoituksen ja paikkatietojärjestelmien opetuksessa ja tutkimuksessa. Maankuoren prosessien mallintamisessa keskeiseen asemaan ovat nousseena aineistojen 3-ulotteiseen käsittelyyn soveltuvat menetelmät. Näiden menetelmien hallitseminen on olennaista tulkittaessa esimerkiksi FIRE-hankkeen kautta saatuja maankuoren seismisten luotausten tuloksia. Osana Fire-hanketta tehtiin luotauksia myös Outokummun alueella. Kuvassa 4 on esimerkki siitä, millaisen kuvan maankuoren rakenteesta seismiset heijastusluotaukset antoivat Outokumpumuodostuman poikki. Kuvassa punaiset

alueet ovat ominaisuuksiltaan vaihtelevia, voimakkaasti seismisiä aaltoja heijastavia kohtia kallioperässä. Pari vuotta luotauksen jälkeen Outokumpuun kairattu 2500 metriä syvä reikä lävisti noin 1300-1500 metrin syvyydellä näkyvän voimakkaasti heijastavan kappaleen, joka osoittautui Outokumpuassosiaation kivilajeja sisältäväksi kerrospakaksi.

Uusi tärkeä komponentti laitoksessa on seismologian instituutin mukana tuleva geofysiikka. Eräs uuden laitoksen tärkeistä tavoitteista onkin integroida geofysiikan opetus paremmin geologian opetuksen kanssa. Pidemmällä tähtäyksellä tavoitteena on, että uudessa laitoksessa geotieteiden yksi erikoistumisvaihtoehto suuntautuisi geofysiikkaan. Näin valmistuvat geofyysikot saisivat perusteellisen paketin geologista opetusta ja vastaavasti geologit eivät voisi välttyä geofysiikan opiskelulta jo opintojensa alkuvaiheessa. Tällainen järjestely takaisi laajemmän ammattitaitospektrin niin valmistuville geofyysikoille kuin geologeillekin parantaen kummankin ryhmän työnsaantimahdollisuuksia.

Visio

Globaalisti kaupunkeihin keskittyvä väestönkasvu ja elintason nousu kulluttavat tunnettuja energia-, vesi- ja muita luonnonvaroja ennennäkemättömällä tavalla samanaikaisesti pilaten ilmaa, vettä ja maaperää. Useat valtiot tai valtioiden yhteenliittymät laativat poliittisia ohjelmia, jolla energia-, vesi- ja raaka-ainehuolto turvataan myös tulevaisuudessa. Raaka-ainevarojen ehtyessä tarvitaan uusia avauksia paitsi maankamaran perustutkimukseen myös luonnonvarojen kartoitukseen ja niiden kestävään hyväksikäyttöön. Näistä syistä johtuen geotiedon tarve on kasvanut ja kasvaa edelleen tulevina vuosina sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Koska maapallon ongelmat ovat monimutkaisia, monitahoisia ja monitieteisiä, niiden ratkaisemisessa isommat, monipuoliset yksiköt ovat paremmassa asemassa.

Laitoksella uskotaan, että jatkossa geotieteiden ja maantieteen laitos tulee olemaan laaja-alainen, kansainvälisesti arvostettu tutkimus- ja opetusorganisaatio ja tavoiteltu yhteistyökumppani geologisten prosessien, väestön, asutuksen ja talouden, sekä luonnonvarojen kiertokulun ja ympäristöntutkimuksen alueella. Laitoksella on käytössä ajanmukaiset laitteistot ja se tuottaa korkealaatuisia havaintoja, tutkimusta ja tutkintoja. ▀

Hyvän vastaanoton saanut FinnMateria järjestetään nyt jo kolmatta kertaa! Jos olet kaivosteollisuuden, metallinjalostuksen, kiviainestöolisuuden tai maarakentamisen alalla – et voi jättää messuja väliin.

*Pohjoismaiden suurimmat
alan messut 2010!*

Finn**MATERIA**

Jyväskylän Paviljonki

24.-25.11.2010

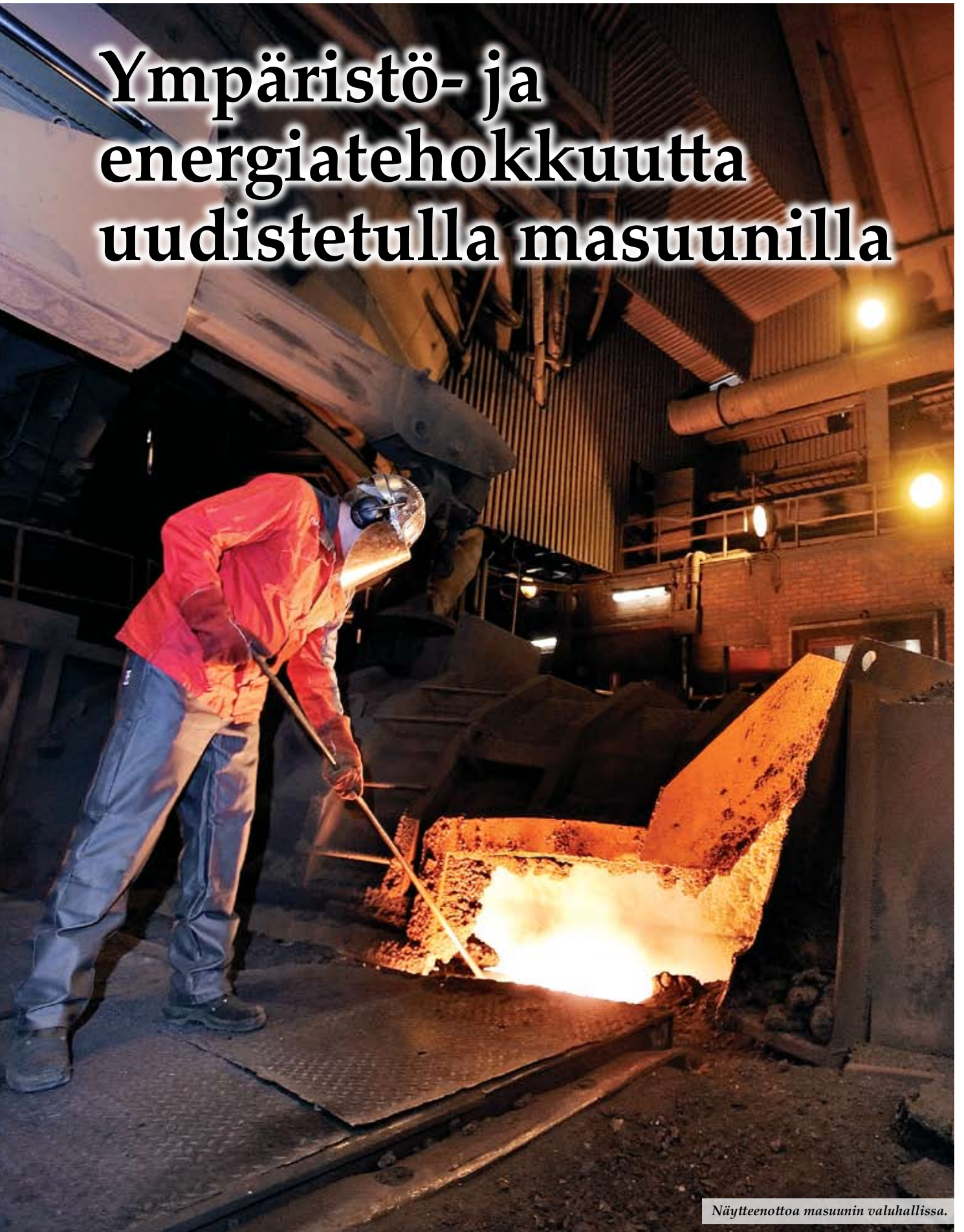
Messut aoinna:

ke 24.11.2010 klo 10-17

to 25.11.2010 klo 10-16

Katso lisää ja rekisteröidy kävijäksi!
www.jklpaviljonki.fi/finnmateria2010

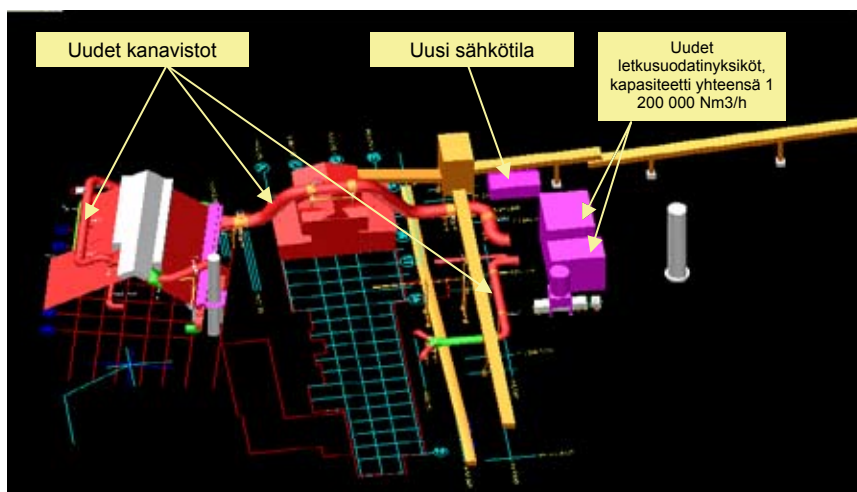
Ympäristö- ja energiatehokkuutta uudistetulla masuunilla



Näytteenottoa masuunin valuhallissa.

Rautaruukki toimittaa metalliin perustuvia komponentteja, järjestelmiä ja kokonaistoimintuksia rakentamiseen ja konepajateollisuudelle. Metallituotteissa yhtiöllä on laaja tuote- ja palveluvalikoima. Yhtiöllä on toimintaa 27 maassa ja henkilöstöä noin 11 700. Liikevaihto vuonna 2009 oli noin 2 miljardia euroa. Yhtiö käyttää markkinointinimeä Ruukki.

Masuuni 1 valuhallin ja siilolaitoksen pölynpoiston tehostaminen



Pölynpoistolaitteisto, masuunin valuhalli vasemmalla ja siilolaitos kuvan keskellä.

Teksti: kehitysjohtaja **Erkki Pisilä**, Ruukki Metals Raahen tehdas

Ruukin Raahen terästehtaan masuuni 1 on otettu ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 1964. Masuuni peruskorjattiin edellisen kerran vuonna 1995, jolloin tavoitteeksi asetettiin 15 vuoden kampanja. Rautaa valmistettiin tuotantokampanjan aikana yli 17 Mt. Masuuni 1:n peruskorjaus suoritettiin nyt viidennen kerran tämän vuoden huhti- ja toukokuun aikana. Korjauksen kesto oli 52 vuorokautta. Uudistetun masuunin käyttöönotto sujui suunnitelmien mukaan. Masuuni käynnistettiin tuotantoon Rautaruukin 50 v. juhlavuonna 28.5.2010.

Masuunin peruskorjaustarpeen määrittävät teknisesti masuunin pesän kuluneet tulenkestävät vuoraukset, jäähdytysjärjestelmän huono kunto ja teknologian vanheneminen. Pitkittyessään tällaiset vauriot alentavat käyntivarmuutta ja laskevat terästehtaan toimitusvarmuutta. Nämä olivat myös Ruukin masuuni 1:llä ennustettavissa olevia asioita ja ratkaisivat viime kädessä peruskorjauksen ajoituksen vuodelle 2010. Kampanjan pituuden ennustettavuus parani myös huomattavasti edellisestä kerrasta, koska vuonna 1995 masuuniin asennettiin kertaluokkaa enemmän mitta-antureita ja prosessin seurantaan liittyviä järjestelmiä kuin vuoden 1985 korjauksessa. Vuorausten sekä jäähdytyslementtien kunnon seuranta tarkentui. 25 vuotta vanha perusautomaatiojärjestelmä palveli loppuun asti korkealla käyntivarmuudella. Masuunin suunnittelu käynnistettiin keväällä 2006 ja projektin asettaminen

suoritettiin 2 vuotta ennen varsinaista peruskorjausajankohtaa.

Ympäristö- ja Energiatekniikkaa

Tämän kertaisessa masuunin peruskorjauksessa ovat olleet suurina painoarvoina uudet ympäristötekniikat ja energiatehokkuuteen tähtäävät teknologiat. Masuunin peruskorjaussuunnitelman teknisten ratkaisujen lähtökohtana olivat mm. Ruukin terästehtaan uudet ympäristölupamääräykset, korkeat käyntiastevaatimukset ja mahdollisuus siirtyä myös sintterin käytöstä 100 %:een pellettien käyttöön.

Energiatehokkuuteen liittyvät kiinteästi täysin uusittu masuunin automaatio- ja ohjausjärjestelmä sekä lukuisa joukko uusia masuunin ohjauksen kannalta tärkeitä mittatietoja. Uusittu instrumentointi parantaa masuunin ohjattavuutta ja vähentää sitä kautta prosessin hajontoja. Tämä säästää masuunissa käytettäviä pelkistysaineita kuten koksia ja masuuniöljyä. Täysin uusi kelloton panostuslaitteisto parantaa masuunin panostuksen ohjausta ja mahdollistaa myös 100 % pellettiajon. Kuonamäärää voidaan pienentää jatkossa jopa 20 % ja se näkyy myös masuunin energiataloudessa. Rautamalmien sintraus on tavoitteena lopettaa Ruukin Raahen tehtaalla ensi vuoden loppuun mennessä, jolloin sintraukseen tarvittavia energioita kuten koksimurskaa, sähköä ja koksikaasua säästyy. Sintraamon vaikutus on tällä hetkellä 7 % koko tehtaan energian käytöstä.

Uuden ympäristölupapäätöksen mukaisesti masuuni 1 valuhallin ja siilolaitoksen pölynpoistojen poistokaasujen pölypitoisuudet eivät saa ylittää päästörajaa 10 mg/Nm^3 vuorokausikeskiarvona. Luvassa edellytetään lisäksi masuunin hajapölypäästöjen vähentämistä. Niinpä masuunin siilolaitoksen ja valuhallin pölynpoistoon hankittiin kuitusuodatinyksikkö, joka korvasi sähkösuodinlaitteen.

Suodattimen kapasiteetin mitoituksessa huomioitiin myös hajapölypäästöjen talteenotto. Imukapasiteetti kanavistoissa kasvoi 30 %. Hajapölypäästöjen vähentämiseksi valuhallin kattoimukapasiteetti kaksinkertaitettiin rakentamalla lisää imupisteitä kanavistoihin. 80 % siilolaitoksen sisäpuolisista kohdeimuputkistoista uusittiin, mikä paransi myös työolosuhteita. Suodatinlaitteiden sähköistystä varten sähkötilaa laajennettiin n. 500 m^2 , koska pölynpoistokapasiteetti tarvitsi lisää tehoja. Investointien ansiosta pölypäästöt tulevat vähenemään kolmanneksella.

Uusi ympäristölupapäätös edellytti myös masuunikuonan suoragranuloinnissa syntyvien poistokaasujen keräämistä ja käsittelyä siten, että poistokaasujen hiukkaspitoisuus ei ylitä päästörajaa 50 mg/Nm^3 eikä haisevien rikkivety-yhdisteiden pitoisuus kokonaisrikkiksi laskettuna ylitä rajaa 20 mg/Nm^3 , joka vastaa $21,3 \text{ mg/Nm}^3$ rikkivetypitoisuutta.

Tämä ympäristövaatimus edellytti täysin uutta vesienkäsittelyjärjestelmää

masuunikuonan rakeistuksessa eli granuloinnissa. Vanha kuumavesijärjestelmä muutettiin kylmävesijärjestelmäksi ja varustettiin laitoshöyryjen kondensointitornilla. Nyt kaikki höyrystynyt vesi pystytään kondensoimaan ja siten estämään myös rikkivety-yhdisteiden ja rikin oksidien pääsy ilmakehään. Järjestelmästä tuli uudistuksen myötä suljettu, jolloin myös tuoreen makean veden käyttö koko tehtaalla väheni neljänneksellä. Granuloinnin aiheuttamat kiintoainepäästöt mereen myös loppuvat kokonaan suljetun vesikierron ansiosta. Tämä vaikuttaa alentavasti 25 % koko tehtaan kiintoainepäästöihin.

Granulointilaitokselle rakennettiin yksikennoinen jäädytystorni, jonka avulla granuloinnista ja kondensointitornilta palaava vesi jäähdetään alle 45°C.

Uudet lähtökohdat masuunin tekniikkaan

Vaatimukset masuunipanoksen ohjaimiseen uudella tavalla kasvavat, kun sinnterin käytöstä luovutaan. Tämä edel-

lytti mm. siirtymistä kellonpanostuksesta kellottomaan panostuslaitteistoon. Masuunin alkuperäinen panostuskippojen käyttökoneisto ns. kippovintturikoneisto korvattiin myös uudella laitteistolla. Kelloton panostuslaitteisto on ollut käytössä Ruukin toisella masuunilla ja käyttökokemukset ovat olleet hyviä. Pellettien käyttöosuus on vaihdellut viime vuosina 25–30 %:n tasolla rautapanoksesta. Lokakuussa suoritettiin myös 100 % pellettikoejakso, jossa testattiin laitteiden käytettävyyttä ja prosessin ohjausta. Uudella laitteistolla masuunia voidaan panostaa säteen suunnassa entistä tarkemmin masuunin sisällä pyörivän ja säädettävän panostusrännin avulla.

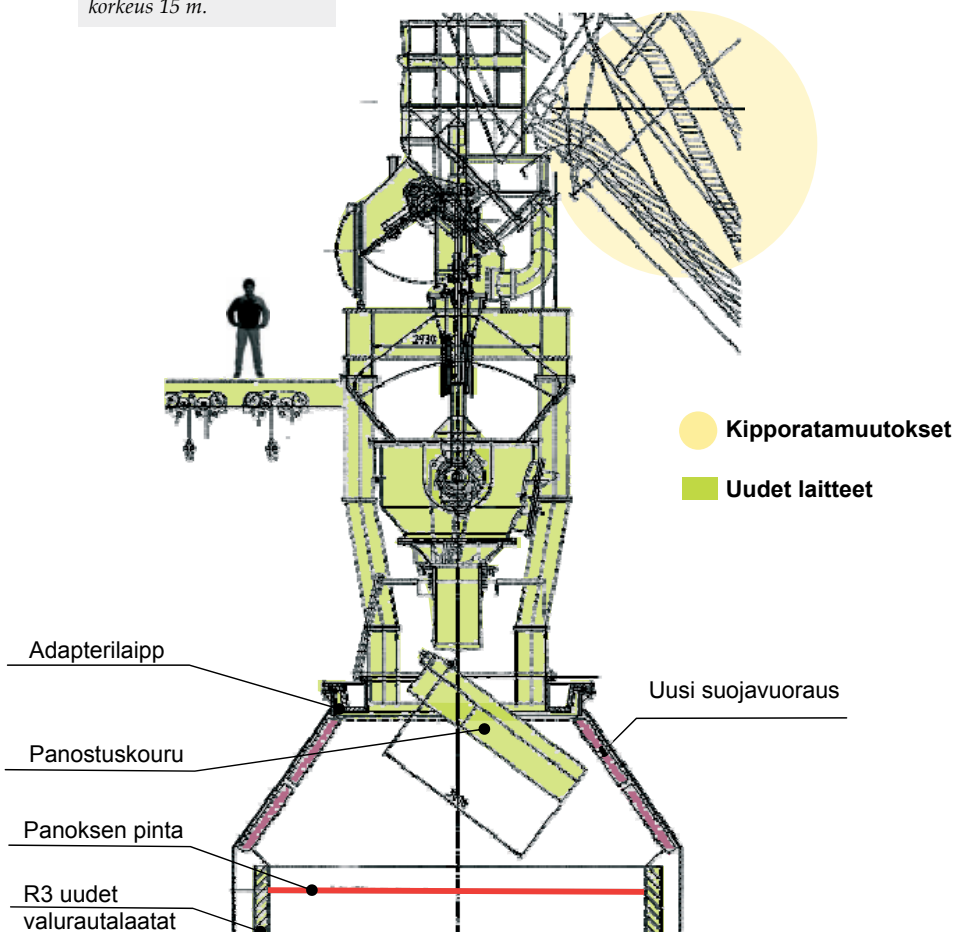
Masuunin vaipan jäädytyslementit masuunipesän aluetta lukuun ottamatta korvattiin uusilla. Kuparijäädyttäjien määrää myös lisättiin kuilun alueelle, josta poistettiin loppuun kuluneet valurautajäädyttäjät. Kuparijäädyttäjien ansiosta masuunin kupua ja kuilua voitiin myös avartaa, koska kuparielementit ovat rakenteeltaan ohuempia kuin valurautajäädyttäjät.

Tehokkaampi jäähditysjärjestelmä antaa mahdollisuuden myös rautapanoksen kasvattamiseksi masuunissa, mikä tarkoittaa kuonamäärän alentamista. Kuparirakenteinen laatta muodostaa tehokkaasti suojaavan autogeenisen vuorauksen. Nykyaikaisissa masuunivuorauksissa ei enää käytetä massiivisia tulenkestäviä materiaaleja muutoin kuin masuunipesän alueella.

Uudet tulevaisuuden raaka-ainevalinnat lisäävät myös vaatimuksia masuunikaasun puhdistuslaitteistoon. Vanhaan kaasunpuhdistamoon lisättiin uudentyyppinen säädettävä venturi ja tämän lisäksi pesurin jälkeinen vanhentunut sähkösuodin muutettiin pi-saraerottimeksi. Tämän lisäksi uusittiin kuluneita putkistoja ja teräsrakenteita sekä pesurin sisäpuoliset suuttimet.

Sähkönjakelun laitteet olivat osaltaan alkuperäisiä ja niitä uusittiin myös vastaamaan nykyisiä standardeja. Asennuksia tehtiin etukäteen masuunin käynnin aikana. Tämän takia rakennettiin myös uutta sähkö- ja automaatioilaa lisää, mikä mahdollisti ennakoasennukset ja -testaukset. Uuden

Kelloton panostuslaitteisto, korkeus 15 m.



MASUUNIN PÄÄARVOT:

Tehollinen tilavuus

1200 m³

Ominaisuustuotantoteho

3,0 trr/ m³/vrk

Puhallusmäärä (sis. happirik.)

128.000 – 145.000 Nm³/h

Puhallusilman lämpötila

1200 °C

Happipitoisuus

26 – 30 %

Puhallusilman paine

2.4 – 2,6 bar g

Kihtiaine

1.3 – 1,5 bar g

Pelkistysaineenkulutus

455 – 465 kg/trr

Vuorokaasutuotanto

3600 trr/vrk

Käyntiaste

97,5%

Vuosituotanto

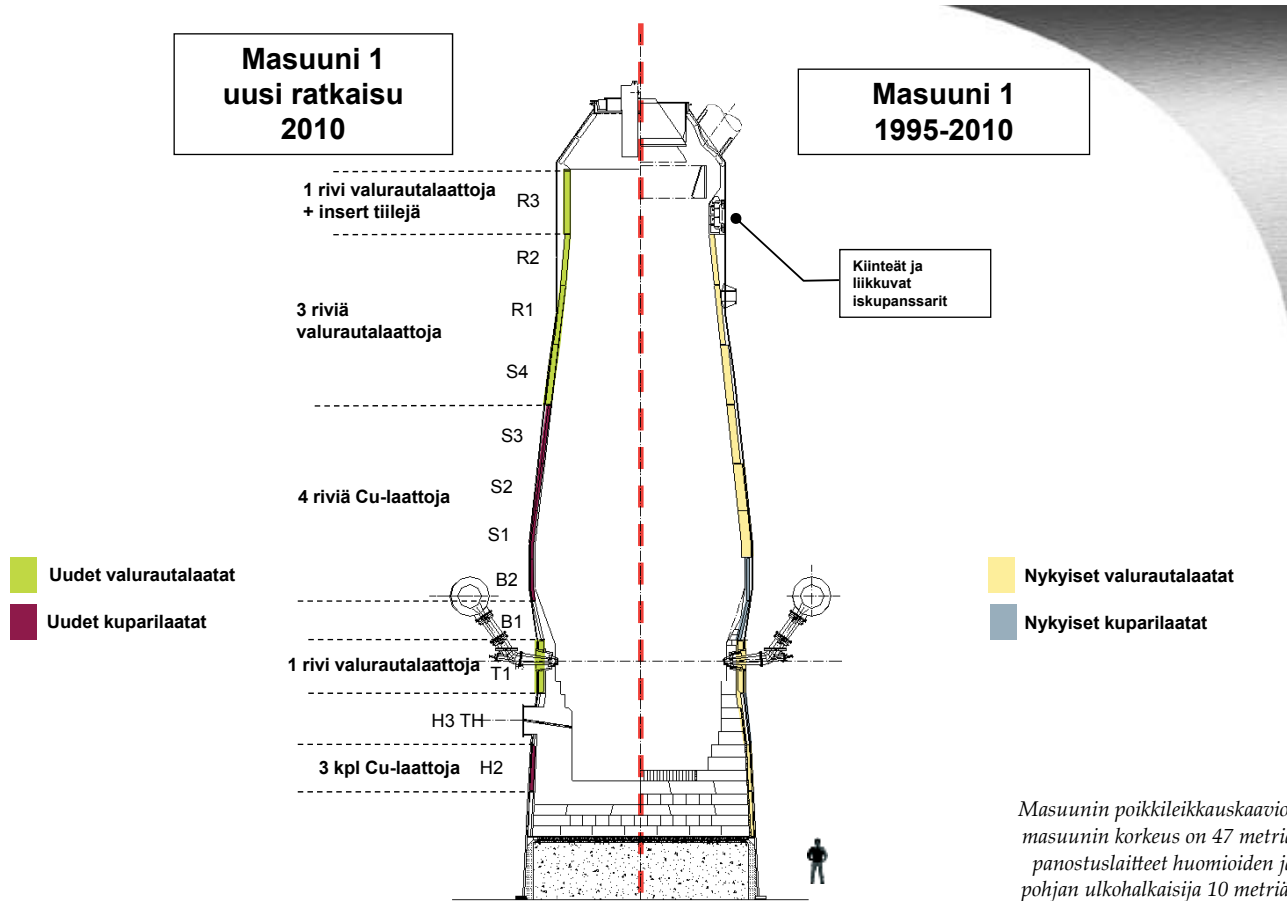
1,28 Mt

Kuonamäärä

170 kg/trr

Masuunikaasumäärä

188.000 – 231.000 Nm³/h



Masuunin poikkileikkauskaavio, masuunin korkeus on 47 metriä panostuslaitteet huomioiden ja pohjan ulkohalkaisija 10 metriä.

automaatiojärjestelmän toimittajaksi valittiin Metso Finland. Instrumentointilaitteet korvattiin uusilla ja mittaustekniikkaa lisättiin reippaasti. Prosessiautomaatiojärjestelmässä on 8 prosessiasemaa. IO-liitäntöjen määrä on kaikkiaan noin 8000 kpl ja lisäksi turva-automaatioissa on 500 IO-liitäntää. Valvomojärjestelmään kuuluvat 7 työasemaa ja 4 palvelinta. Tämän lisäksi kolme työasemaa palvelee ylläpito- ja kehitystarpeita.

Masuunin pesän tulenkestävät vuoraukset uusittiin kuluneilta alueilta. Edellisessä korjauksessa asennetut neljä alimmaista hiilitiilikerrosta jätettiin paikoilleen eli noin 2 metrin kerros masuunin pohjalla. Pesän seiniin ja rautareiän alueelle asennettiin mm. komposiittirakenteisia hiilitiiliä. Uuden materiaalin parempi lujuus ja lämmönjohtavuusominaisuudet suojaavat entistä tehokkaammin pesäalueen seiniä ja rautareiän aluetta. Myös kuumailmaputken ja rengasputken tulenkestävät vuoraukset uusittiin kokonaisuudessaan.

Ruukin uudistetun masuuni 1:n valitut teknologiat vastaavat mittausten mukaan kaikkia niille asetettuja uusia ympäristölupavaatimuksia ja ovat moderneja. Masuunilla tuotetulla raakaraudalla on tärkeä rooli Ruukin erikoisterästen tuotannossa. Masuunin korkea käytettävyys luo edellytykset hyvälle toimitusvarmuudelle. Uudistetulla masuunilla on mahdollisuus saavuttaa 20 vuoden kampanja-aika. ▲

LABTIUM

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 velvoitetarkkailut kokonaispalveluna

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

www.labtium.fi | p. +358 1065 38000
Espoo • Kuopio • Rovaniemi • Outokumpu • Raahelä • Sodankylä



Steel Forum II -tilaisuuden yleisöä ja esitelmöijää.

Terästudkimuksen STEEL FORUM II

Oulun yliopiston Terästudkimuskeskus (CASR) järjesti toisen kerran Steel Forum -tilaisuuden Oulun yliopistolla 25.8.2010. Tämänkertaisen tapahtuman teemana oli energia ja sen tehokas käyttö.

Professori **Pentti Karjalainen** ja professori **Timo Fabritius**, Oulun yliopisto
Kuvat **Antti Kajjalainen**, Oulun yliopisto

Puhujiksi oli kutsuttu Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja **Mika Nykänen** (Energiapolitiikka ja energian merkitys suomalaiselle metallurgiselle teollisuudelle) sekä metallinjalostusyritysten edustajina johtaja **Risto Liisanantti** Outokummulta (Energian merkitys ruostumattoman teräksen valmistuksessa), kehitysjohtaja **Erkki Pisilä** Rautaruukilta (Energiatehokkuus auttaa ehkäisemään ilmastomuutosta) ja johtaja **Ilkka V. Kojo** Outotecilta (Energy Efficient Solutions).

Lisäksi esitelmöijinä olivat Terästudkimuskeskuksesta prof. **Pentti Karjalainen** ja FiDiPro-professori **Anthony DeArdo**. Puheenjohtajana toimi Terästudkimuskeskuksen (oto) toiminnanjohtaja professori **Timo Fabritius**. Paikalla tilaisuudessa oli kuulijoina lukuisasti Terästudkimuskeskuksen tutkijoita ja jatko-opiskelijoita sekä myös eräitä teollisuuden edustajia.

Tilaisuuden aluksi professori **Pentti Karjalainen** (Terästudkimuskeskuksen johtoryhmän pj) esitteli Terästudkimuskeskuksen tämän hetkistä toimintaa. Terästudkimuskeskusta on laajennet-

tu kahdella ryhmällä: Tulevaisuuden tuotantoteknologiat sekä Tuotantotalous. Ensimmäinen ryhmä tulee Konetekniikan osastosta, ja siinä noin 15 tutkijaa (osa yliopistolla ja osa ELMET tuotantostudiolla Nivalassa) tekee töitä suurlujuusterästen konepajaominaisuuksien parissa. Erityisesti pyritään hyödyntämään laserin lämpövaikutusta näiden terästen särmättävyyden

parantamiseksi.

Tuotantotalouden puolella tehdään vuosittain useita opinnäytetöitä, mm. väitöskirjoja, terästeollisuuden aiheisiin liittyen. Täten nämä kaksi ryhmää laajentavat entisestään Terästudkimuskeskuksen osaamis pohjaa, teräksen käyttöön konepajoissa sekä kaupallisiin/tuotantotaloudellisiin аспекteihin liittyen. Merkittävää on, että Oulun yliopisto on uudessa strategiassaan nimennyt terästudkimuksen yhdeksi kehittämisalaksi ja terästudkimukselle on myönnettykin tutkimuslaitokannan parantamiseksi 190 k€ Gleeble 3800 termomekaaniselle simulaattorille, joka on nyt asennettu materiaalitekniikan laboratorioon, sekä GDS-analysaattorin hankintaan 157 k€.

FIMECC Oy:n kautta toteutettavat hankkeet muodostavat hyvin merkittävän osan Terästudkimuskeskuksen tämän hetkisestä tutkimuksesta. Hankkeita on kolmen ohjelman puitteissa: ELEMET, LIGHT ja DEMAPP, ja Terästudkimuskeskuksen budjetti näissä on ennakoitu olevan vuoteen 2014 mennessä yli 10 M€. Erityisesti ELEMET (*Energy and Lifecycle Efficient Metal Processes*) -ohjelman hankkeet liittyvät energiaan, kun niissä pyritään kehittämään uusia energiaa säästäviä terästen valmistusprosesseja sekä hyödyntämään jätettä. Myös bioenergian tuottomahdollisuuksia tutkitaan. Tietenkin yhä lujempien (LIGHT-ohjelma) sekä mm. entistä paremmin kulumista kestävien terästen kehittäminen (DEMAPP-ohjelma) tavoittelee merkittäviä energiasäästöjä esim. liikkuvien koneiden, laitteiden ja laitteistojen elinkaaren aikana.

Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja **Mika Nykänen** esitelmöi aiheesta Energiapolitiikka ja energian merkitys suomalaiselle metallurgiselle teollisuudelle. Suomessa energiantensiivinen teollisuuden osuus tavaraviennistä on



Pentti Karjalainen



Mika Nykänen

suurempi (44 %) kuin keskimäärin EU-alueella (36 %). Nykänen toi esille erityisesti energiaveron ja sen vaikutuksen metallurgian teollisuusyrityksille. Merkittävää on, että vaikka EU säätelee energiaveron suuruutta, useissa maissa sen merkitystä on saatu pienennettyä oleellisesti erilaisten palautusten kautta. Nykyinen todellinen sähkövero on Suomessa teollisuudelle 2,6 €/MWh, kun se on esim. Ruotsissa 0 €/MWh, Saksassa 0,62 €/MWh sekä Ranskassa ja Itävallassa 0,5 €/MWh. Ja mikä pahinta, energiaverotusta ollaan kiristämässä merkittävästi vuonna 2011, jolloin se on nousemassa 7,03 €/MWh, eli yli kaksinkertaiseksi. Nykänen arvioi, että energiaveron noususta tulee metallinjalostukselle 34 M€ lisäkustannukset, mikä vastaa noin 680 työpaikan palkkakustannusta. Mistä tämä raha otetaan? Globaaleilla markkinoilla kilpailukyvyn kannalta asia on erittäin kriittinen. Jätelaki tarjoaa toisen uhan. Tällaisia kotitekoisia uhkia ei tarvita, sillä Kiinassa on uhkaa jo tarpeeksi. Kilpailukyvyn kannalta todellisen osaamisen on oltava huippua ja tutkimuksessa on oltava maailman kärkeä.

FiDiPro-professori **Anthony DeArdo** puhui lujien terästen tarjoamista energian säästöistä autoissa. Jo useiden vuosien ajan on kehitetty entistä lujempia teräksiä sekä samalla uusia rakenneratkaisuja autoihin, jotka ovat johtaneet merkittävään auton oman painon kevenemiseen ja sen seurauksena polttoainesäästöihin sekä pienempiin ympäristöpäästöihin. Hän korosti kuinka merkittävä autoteollisuus on teräksen käyttäjänä esimerkiksi USA:ssa, jossa valtaosa teräksestä käytetään ohutlevynä (n. 20 Mt sekä kuumavalssattua että saman verran sinkittyä nauhaa olevyn ollessa vain noin 10 Mt). FiDiPro-



Anthony DeArdo



Risto Liisanantti



Erkki Pisiä



Ilkka V. Kojo

hankkeen yhteydessä Terästudkimuskeskuksessa on yhdessä Pittsburghin yliopiston BAMPRI-tutkimuskeskuksen kanssa tehty hyvällä menetyksellä tutkimusta entistä lujempien dual phase-tyyppisten terästen kehittämiseksi autojen turvaosiin.

Johtaja **Risto Liisanantti** on entisiä oululaisia ja valmistunut yliopistosta vuonna 1975. Hän kertoi, että Outokumpu käyttää energiaan 220 M€

vuodessa, josta sähköön menee 140 M€. Sähköveron muutos merkitsisi 6 M€ lisälaskua. Sähkön saaminen omakustannushintaan johtaisi merkittäviin säästöihin, joten Fennovoiman ydinvoimalahanke on Outokummulle tärkeä. Lisäksi Tornioon on suunniteltu 30 tuulimyllyä (150 MW) sekä Lappiin monitoimiallas estämään Vuotoksen tulvia (200 MW).

Kehitysjohtaja **Erkki Pisiä** kertoi Rautaruukin energiatarpeista ja säästömahdollisuuksista. Ruukin tarve vastaa yhtä ydinvoimalaa (4 % Suomen sähkön käytöstä). Käytössä olevat prosessit ovat erittäin energiatehokkaita eikä niissä ole enää paljon kehittämismahdollisuuksia. Myös hukkalämpöä hyödynnetään ja logistiikkaa kehitetään.

Johtaja **Ilkka V. Kojo** Outotecilta kertoi, että hyvin energiatehokkaiden prosessien kautta Outotecin asiakkaat säästävät merkittävästi energiaa. Tästä liekkisulatusprosessi on yksi hyvä esimerkki. Myös alumina-kalsinointiprosessin teho Al-oksidiin valmistamiseksi on jo 90 % teoreettisesta, joten kehittämistä ei ole paljoa. Outotec on myynyt ferrokromiprosessia noin 10 yksikköä, ja näiden kumulatiiviset CO₂ päästösäästöt ovat 7 Mt. ▀

ELEMET tutkimushankkeet

	Kokonaisbudjetti	Partnerit
Efficient electric arc metallurgy, EffArc	1.42 M€	CASR, YOESG VTT, Outokumpu, Outotec
Material efficient blast furnace, MEBF	1.85 M€	CASR, CIRU, AA, Ruukki, Outotec
New metallurgical solutions for ferrous dust treatment, METDUST	2.03 M€	TKK, Outokumpu, Outotec, Boliden
Modelling of microstructure and properties of materials from casting to rolling process, MOCASSTRO	2.0 M€	TKK, CASR, Ruukki, Outokumpu
Development of hot and cold rolling processes by novel process modelling methods, NOPROMO	0.66 M€	CASR, Ruukki, VTT
Advanced melt metallurgy, AMMe	2.51 M€	CASR, TKK, VTT, Ruukki, Outokumpu

Jorma Turunen, DI ja eMBA, otti maaliskuun alussa vastaan Teknoliogiateollisuus ry:n toimitusjohtajan tehtävät. Jorma Turunen on profiloitunut erityisesti vienninedistäjänä, nimityksen aikaan hän toimi Finpron toimitusjohtajana. "Intoa on paljon ja mielipiteitä riittäisi enempiänkin kuin mitä on asiatietoa, onhan teknoliogiateollisuus Suomen suurin teollisuuden ala. Tietopohjani laajenee joka päivä, ja talosta löytyy asiantuntijoita moneenkin lähtöön", toteaa Jorma Turunen käydessämme utelemassa miltä ensimmäinen puoli vuotta uudessa tehtävässä on tuntunut. Kaupanpäällisenä saimme kirjattua mielipiteitä mones-takin asiasta.



Vientimies astui ruoriin

Teksti **Bo-Eric Forstén** Kuva **Leena Forstén**

Tunnet elektroniikkateollisuuden sisältäpäin, miten tuttu sinulle on jalostusketjun alkupää, kaivannais- ja metallien jalostus?

"Olenhan minä opiskellut materiaali-tekniikkaa. Opiskeluiden alkuvaiheeseen kuului mekaanisen prosessitekniikan peruskurssi. Muistan tehtävän, jossa piti laskea miten paljon energiaa kuluu yhden kivikuution murskaamiseen millin siruihin. – Vakavasti ottaen voi kuitenkin sanoa, että olen vienninedistämistyössä ollut tekemisissä hyvin moneen alan teollisuuden kanssa, myös näiden. Teollisuudessa toiminnan peruskuviot ovat yllättävän samanlaiset, joskin joka alalla on omat erikoispiirteensä".

Minkälaisena näet kaivannaisteollisuuden nykytilan?

"Suomen maaperässä on paljon arvokkaita mineraaleja ja metalleja, joiden hyödyntäminen käy kannattavaksi mitä pidemmälle teknologia kehittyy. Kaivannaisteollisuus ja sen ympärille rakentuva klusteri ovat nousemassa

merkittäväksi tukijalaksi koko teknoliogiateollisuudelle".

Suomessa toimivan teknoliogiateollisuuden myynnistä 80–90 prosenttia menee vientiin. Mikä on vientimiehen arvio alan vientiriippuvuudesta?

"Olen huolestunut siitä, että vienti lepää hyvin kapeilla harteilla. Viisi suurinta viejää vastaa neljännesosasta ja kaksikymmentä suurinta puolesta alan kokonaisviennistä. Vientikauppa on siten hyvin haavoittuvaa".

Onko muita uhkia?

"Vientiteollisuutemme on huomattavan energiantensiivinen. Energian merkitys on meillä suurempi kuin kilpailijamaissa. Olemme liiaksi riippuvaisia tuontisähköstä. Ostamme 15 % sähköstämme Venäjältä".

Kesän ydinvoimalapäätökset olivat siis tervetulleita?

"Eivätkä pelkästään tervetulleita, vaan välttämättömiä monessa mielessä. Ydinvoima turvaa teollisuudelle mah-

dollisuuden saada energiaa kilpailukykyiseen hintaan. Ydinvoima on myös EU:n ilmastopolitiikan velvoitepakotteen kannalta hyvä ratkaisu, ainakin niin kauan kun muiden teknologioiden kehityksessä ei ole löydetty suuressa mittakaavassa toimivia ja kustannuksiltaan varteenotettavia vaihtoehtoja".

Onko sellaisia tulossa?

"Varmasti, mutta se vie aikansa. Paljon on voitettu jo sillä, että niiden kehittämiseen on ryhdytty tosi mielellä. Esimerkiksi biopoltoaineet ovat jo tuoneet mukanaan uutta ajattelua, josta voi syntyä mitä vaan".

Moni teknologiayritys on lähtenyt mukaan tuulivoimalabisnekseen. Minkälaisina näet onnistumismahdollisuudet?

"Pulmana on, ettei meillä ole tuulivoiman suhteen kotimarkkinoita. Pitäisi saada lisää myllyjä pystyyn, että saataisiin kotimaisia asiakkaita ja kehitetyksi laitteita edelleen yhdessä asiakkaiden kanssa. Meillä tuulee aino-



"Ydinvoima turoaa teollisuudelle mahdollisuuden saada energiaa kilpailukyiseen hintaan", toteaa Teknologiateollisuus ry:n toimitusjohtaja Jorma Turunen.

astaan tunturien laeilla ja merialueilla. Kummassakin törmätään erilaisiin rajoituksiin. Eivätkä vaikeudet siihen loppu. Valtiovalta on julistanut suosivansa tuulivoimaloiden rakentamista. Samalla lupaprosessi on kuitenkin tehty niin byrokraattiseksi, että luvan saanti voi venyä kahteenkin vuoteen".

Miten koet valtiovalan suhtautumisen teollisuuden asioihin?

"Joissakin kysymyksissä erinomaisena toisissa taas vähemmän hyvinä".

Mainitse esimerkki erinomaisuudesta.

"On erittäin positiivista, että valtion taholta luodaan tilaa innovaatioille. Isot yritykset eivät enää juuri luo uutta toimintaa ja siten lisäarvoa talouskasvuun. Uusista ideoista ja uusien *nichien* löytämisestä markkinoilta vastaavat yleensä pienet ja keskisuuret yritykset. Teollisuuden tulevaisuus rakentuu korkeaan osaamiseen ja sen täysimääräiseen hyödyntämiseen. Tämän valtiovalta on ymmärtänyt".

Miten se näkyy käytännössä?

"Suomalainen innovaatioympäristö on maailman paras. Yrityksille, yliopistojen ja tutkimuslaitosten sekä valtiovalan välille on luotu yhteistyöjärjestelmä, joka eri rahoituskanavien kautta ohjaa T&K-toimintaa samalla

kun se takaa sille resursseja".

Rahaa siis löytyy, mutta mistä ideat?

"Matkimalla muita ei yleensä synny paljon uutta ja mullistavaa. Suomessa löytyy joka paikkakunnalta jonkin tasoista erikoisosaamista. On sellaista tietoa, jota ei muualta saa. Pitää oppia näkemään omat vahvat puolet ja kehittämään niitä. Tämä yhdistettynä vahvaan tahtotilaan luo edellytyksiä uudelle yritystoiminnalle ja kasvukukusten synnylle".

Minkälaisissa asioissa valtiovalan edustajilla olisi petrattavaa?

"Kanssakäymisessä valtiovalan kanssa olen useissa yhteyksissä havainnut, että kuluttajan intressit ajavat teollisuuden intressien edelle. Tavallaan ymmärrän sen, sillä jokainen meistä on kuluttaja ja poliitikot ovat kuluttajien valitsejia. Maalle vahingollista on, ettei teollisuuden merkitystä maan hyvinvoinnille ymmärretä tai haluta ymmärtää".

Miten laaja tällainen ilmiö on?

"Sen verran laaja, että se haittaa välillä asioiden asiallista käsittelyä. Tässä yhteydessä haluan korostaa, että virkamiehet tietävät usein miten asioiden pitäisi olla. Heidän kanssaan yhteistointi sujuu erittäin hyvin. Pulmana on, että poliitikot saattavat tehdä päätöksiä, joilla vesitetään hyviäkin hankkeita".

Esimerkiksi?

"Ydinvoimalapäätöstä seurasi välittömästi esitys ydinpolttoaineveron säätämisestä. Miksi antaa toisella kädellä ja heti kahmia takaisin toisella. Yhtään ei puhuttu siitä, että kestää ainakin 10 vuotta ennen kuin uudet voimalat tuottavat sähköä. Silloin maailma saattaa näyttää kovinkin erilaiselta.

Energiaveron on toinen ikävä tapaus. Energiaveron korotusta valmisteleva talouspoliittinen ministerivaliokunta osoitti ymmärrystä esittämämme kunnollisen sähköveroleikkurin suuntaan energiaintensiivisen teollisuuden toimintaedellytysten turvaamiseksi. Sitä ei näkynyt esittämässämme, vaan alkuperäisessä muodossa, josta pääsee hyötymään vain pari yritystä".

Mihin valtiovalan mielestäsi pitäisi keskittyä?

"Kehittämään ja toteuttamaan rakennemuutosta, joka loisi kestävämmän pohjan maan taloudelle. Olen erittäin pettynyt siihen, että kustannusten annetaan loikkia ja sitten haetaan teollisuus maksunmieheksi".

Minkälaisia muutoksia peräänkuulutat julkiselta sektorilta?

"Muutoksia, joiden avulla saadaan kuntien ja valtion työpanosten hinnoittelu järkevälle tasolle. Keinoja on tarjolla. Yhtenäiset tietojärjestelmät toisivat jo huomattavia säästöjä".

Työmarkkinoilla Metallityöväenliitto ja Teknologiateollisuus muodostavat tänään eräänlaisen latupartion. Onko yhteistyö niin hyvää kuin miltä se näyttää?

"On se. Meidän yhteisenä tavoitteenamme on pitää alan työpaikat Suomessa. Se ei kuitenkaan ole esteenä sille, että meillä on erivät ajatukset siitä mikä työn hinnan kuuluisi olla. Tästä keskustellaan neuvottelupöydässä. Neuvottelujen ulkopuolella tapaamme huomattavasti useammin. Teemme eri yhteyksissä rakentavaa ja arvokasta yhteistyötä".

Mikä osa työstäsi on tähän asti tuntunut mieluisimmalta?

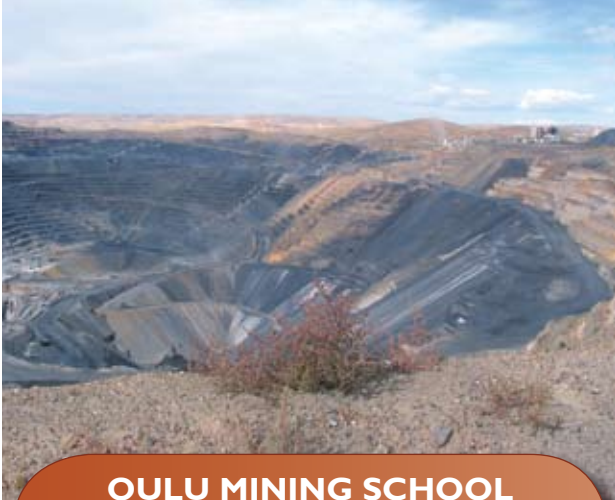
"Kontaktit kenttään. Tapaamiset henkilöstöjärjestöjen edustajien kanssa ja vierailut jäsenyrityksissä. Näiden yhteydessä käyty keskustelut ovat ratkaisevalla tavalla auttaneet minua muodostamaan kokonaiskuvan alan tilasta ja mahdollisuuksista".

Jorma Turusen CV

on yhtä vientivetoinen kuin hänen johtamansa Teknologiateollisuus.

Tämä vuonna 1956 syntynyt Oulun Yliopiston kasvatti valmistui DI:ksi vuonna 1978. Työuransa hän aloitti Suomen Sokerin suunnitteluinsinöörinä. Xyrofin'in miehenä hän hankki kokemusta ulkomailla työskentelystä; ensin neljä vuotta USA:ssa ja päälle vuosi Sveitsissä. Palattuaan Suomeen ja Cultoriin hänet nimitettiin vuonna 1987 tärkeilysehtymien vientijohtajaksi ja siitä lähtien hän on toiminut pääasiassa kansainvälisen kaupan parissa.

Vuonna 1989 Jorma Turunen vaihtoi teollisuuden alaa siirtyessään Soneran palvelukseen. Tällöin hän suoritti työn ohella eMBA-tutkinnon pääaineinaan rahoitus ja kansainvälinen markkinointi. Vuosikymmenen puolivälissä vienti vei Suomen Ulkomaankauppaliiton. IT-alan investointipankkiin työtä yrittäjänä hän kokeili vuoden verran PCA Infocom Finance'ssa ennen kuin palasi IT-puolelle "oikeisiin töihin", Comptelin Executive Vice President'iksi. Toimittuaan pari vuotta Tietoturva-yhtiö Stonesoftin toimitusjohtajana hän palasi maan vientiä edistämään Ulkomaankauppaliiton jälkeläiseen Finproon, aluksi vientikeskusverkostosta vastaavana johtajana ja pian toimitusjohtajana. Eteläranta 10:een ja Teknologiateollisuuteen hän tuli kuluvan vuoden maaliskuun 4. päivänä. ▀



OULU MINING SCHOOL

**VUORIALAN TIEDELÄHTÖINEN
KOULUTUS- JA TUTKIMUSVERKOSTO**

Lue lisää: www.oulumining.fi

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



OULU MINING SCHOOL www.oulumining.fi



**KEVITSA –
LAPIN TULEVA MONIMETALLIKAIVOS**

- Kevitsan omistaa First Quantum Minerals Ltd
- Rakentaminen käynnissä, tuotanto alkaa v. 2012
- Uusi YVA -prosessi käynnistetty mahdollista tuotantokapasiteetin nostoa varten
- Lisäkairaukset jatkuvat, mineraalivarantoarvio päivitetään loppuvuodesta 2010



Kevitsa Mining

First Quantum Minerals Ltd:n tytäryhtiö

FQM Kevitsa Mining Oy

Aleksanterinkatu 17
00100 Helsinki
Puh. 09 611 140
Faksi 09 611 142

Astropolistalo, Kaikutie 1
99600 Sodankylä
Puh. 0400 884 100
Faksi 016 614 090

Kaivostoimisto
Kevitsantie 705
99670 Petkula

www.first-quantum.com

Pysy liikkeessä

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

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

Suunnittelusta toteutukseen.

Paakkola Conveyors Oy

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



www.paakkola.com

Huoli kestävän kehityksen edistämisestä
motivoi tohtorikoulutettavat
verkostoitumaan



Vielä hetki aikaa

Teksti **Leena Jokiranta** Kuvat **Juha Loikkanen**

Aalto-yliopiston yhdessä Helsingin ja Oulun yliopistojen kanssa järjestämä *4S – Summer Symposium on Sustainable Systems* -seminaari kokosi tohtorinopintoja valmistelevat tieteenekijät 23 eri maasta pohtimaan kuinka globaalia kestävää kehitystä voidaan edistää. Historialliseksi tapahtuman teki se, että Sannäsiin kokoontuneet tutkijat pohtivat ekotehokkuutta ja ympäristövastuuta paitsi teknologian ja tuotesuunnittelun myös lainsäädännön ja johtamisen näkökulmista.

Moniulotteinen aika

Professori *Barbara Adam* aloittaa luentonsa intensiivisesti. Hän puhuu aikakäsityksestä – siitä mitä tulevaisuus ja huominen merkitsee; kuinka ajattelumme vaikuttaa tulevaisuuskäsitykseen. Suljen silmäni ja annan Adamin äänen mantramaisesti vietellä syvälle aiheeseen. Kuuntelen puhetta kuin runoa, joka koskettaa tunnetasoa. Adam

Ryhmä opiskelijoita on asettunut piiriin ruohikolle tiiviiksi ryhmäksi. Tuulenpuuska haluaisi irrottaa fläppitaulun päällimmäisen arkin ja lennättää sen takaisin luontoon. Lähellä vihertää varhaiskesän pelto hennolla oraalla. Harvoin tieteenekijät kokoontuvat yhtä luonnonläheisissä olosuhteissa kuin *Kestävä kehitys* -seminaarissa, johon osallistui 46 tutkijaa eri puolilta maailmaa.

sanoo, että esityksen lyyrisellä muodolla hän haluaa vapauttaa kuulijoiden ajattelun.

”Kun tieto tarjoillaan tunteita koskettavasti, sen vaikutus moninkertaistuu. Nykyihminen on liian järkipööräinen: uskoo liikaa rationaaliseen tiedottamiseen. Kuitenkin meidän tulisi uskaltaa irrottaa itsemme arkisesta informaatioympäristöstä ja antautua mielen liikkeille”.

Adam on tutkiessaan aikaa monitahtoisena ilmiönä kehittänyt ”timescape” -käsitteen.

Hän kertoo kyllästyneensä aikoiinaan opettajiensa ja kollegojensa rajoittuneeseen ja perinteiseen aikakäsitykseen: *traditionaalinen* – moderni aika, *pyhä* – maallinen aika, *luonnon aika* – sosiaalinen aika, *kvalitatiivinen* – kvantitatiivinen aika sekä eri yhteiskuntasektoreiden ehdottomaan rajaamiseen.

”Aika on moniulotteinen käsite, ymmärrätkö, hän sanoo ja osoittaa kokoushuoneen ulkopuolella huojuvaa koi-



4S – Summer Symposium on Sustainable Systems -seminaari syntyi Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun Mekaanisen prosessoinnin ja kierrätyksen professori Kari Heiskanen ideasta. ”Tulevaisuuden maailmanlaajuisia ongelmia, kuten vaikka jäteongelman ratkaisemista, on pakko käsitellä systeemisestä suunnasta”, Kari Heiskanen uskoo. ”Usein asioita yritetään liiaka ratkoa oman alan ja detaljien kautta. Se ei tule johtamaan tulokseen ajoissa. Siksi oli perusteltua kutsua nuoret tutkijat maailmalta neljäksi päiväksi Suomeen yhdessä miettimään ratkaisuja ja uusia käytäntöjä. Halusin, että tämä seminaari rikkoo perinteisiä raja-aitoja. Vain ymmärtämällä muita voidaan saavuttaa aidosti kestävää”.

”Ryhdyin tutkimaan aikaa, sillä se yhdistää eri alojen asiantuntijoita”, professori Barbara Adam Cardiffin yliopistosta sanoo. Aika koskee meitä kaikkia. Mietimme milloin aika alkaa, milloin loppuu. Ei aika koskaan oikeasti lopu. Se on yhdistelmä aikakerrostumia, joiden merkitys syntyy ihmiskunnan kollektiivisessa alitajunnassa. Kestävän kehityksen kannalta aika on tärkeä elementti. Kun ihminen näkee mahdollisuuden – sen että vielä meillä on aikaa – hyvään, hän aktivoituu.

4S-seminaarissa eri tieteenalojen tutkijat pohtivat mikä on heidän panoksensa tulevaisuuteen.

”Yksittäiset ratkaisut syntyvät juuri arvojen ja asenteiden pohjalta”, Adam sanoo.

Meillä on vielä aikaa muuttaa asenteita. Siihen tarvitsemme visioita, suuria kuvia, suunnannäyttäjiä.

vua. Tuo puu on tulevaisuus. Samalla se on myös menneisyyttä. Se kantaa mukanaan vuosikymmenten ajanjaksoa; se kasvaa edelleen monta vuosikymmentä – jos ihminen sen sallii.

Adam kertoo uskovansa antiikin mytologioiden merkitykseen tämän päivän maailmassa.

”Teemme suuren virheen, jos tyydymme vain analysoimaan ympäristössä tapahtuvia muutoksia, suunnittelemaan järkipäisesti ajankäyttöämme. Länsimainen ihminen luulee, että hän pystyy kontrolloimaan ympäristöään”. Ei hän voi.

”Se on täysin illuusiota. Ihminen pyrkii vain miellyttämään ja rauhoittamaan itseään. On kiusallista ja joskus ahdistavaakin unohtaa totut asenteet ja vanhat arvot. Teemme suuren virheen, jos kuvittelemme, että pystymme hallitsemaan kaiken analysoimalla ja määrittämällä”.

Aika on rahaa.

”Siksi muille vaihtoehdoille jää aivan liian vähän mahdollisuuksia. Poliitikot ja liike-elämän edustajat ovat rooliensa vankeja. Siksi tarvitaan riippumattomia tutkijoita ja uusia kehittäjiä, jotka pystyvät näkemään yli rajojen”.

Lohduttavaa on se, että sosiologina Adam näkee muutoksen merkkejä.

”Esimerkiksi täällä Sannäsissä 46 nuorta tieteenekijää keskittyy nyt kolmen päivän ajan miettimään kestävän kehityksen edistystä. Palattuaan täältä he vievät sanomaa eteenpäin omien verkostojensa välityksellä eri puolilla maailmaa. Muutos alkaa vähitellen. Tai oikeastaan onhan se jo alkanut. Meillä Etelä-Walesin pikkukaupungissa nuoriso näyttää meille muille mallia järjestämällä hengennostatustapahtumia mm. ympäristön vuoksi”.

Ihmiskunta oppii. Uusi sukupolvi voi halutessaan muuttaa kehityksen suunnan.

”Muutos etenee, hitaasti mutta kuitenkin. Suuri este muutokselle on ihmisen pelko. Se lamaannuttaa. Kun pelkäät, et ole luova etkä uskalla ottaa uutta tietoa vastaan. Siksi epävakaisuus ja yhteiskunnallinen epäarvoisuus ehkäisevät aivan kestävän kehityksen edistymistä”, Adam sanoo.

Näkökulmille tuuletusta

”Aalto-yliopistossa, kuten akateemisessa maailmassa yleensä, on aina kehitettävää siinä, miten eri alojen tutkijat kohtaavat, ja miten yhteisten tutkimusintressien parissa työskentelevät tutkijat löytävät toisensa”, tutkijakoulutettava Tatu Marttila Aalto-yliopistosta sanoo.

”Tällaiset tapahtumat auttavat yhdis-

aikaa aikaa aikaa

tämään näkökulmia ja jopa tutkimusprojekteja toisiinsa isompien kokonaisuuksien luomiseksi”.

Marttila on omassa muotoiluun liittyvässä tutkimuksessaan huomannut kuinka kestävän kehityksen käsitteistön tulkinnaassa aikadimensioon liittyy paljon kysymyksiä. Siksi Adamin puheenvuoro oli tärkeä.

”Se, että sosiaalisten tieteiden ajattelua tuodaan tekniselle alalle tai myös toisinpäin, rikastuttaa molempien tieteenalojen tutkimusta”, Marttila uskoo.

”Monitieteisen maailmankuvan rakentumisessa on tärkeää nähdä asioita toisten näkökulmien kautta”.

Nimenomaan kestävän kehityksen ongelmien monimutkaisuus ja moniulotteisuus vaatii myös monialaista tutkimusta.

”Kestävät ratkaisut vaativat poikkeuksetta myös muuta kuin teknistä osaamista, eikä teknisillä ratkaisuilla ole onnistuttu luomaan hyvinvointia siinä määrin, mitä joskus uskallettiin toivoa”.

Siten perinteisen tuotantotalouden näkökulmien tuulettaminen tulee olemaan pakollista lähitulevaisuudessa.

”Poikkitieteellisyydessä, varsinkin jos yhdistetään humaaneja ja teknisiä tieteen aloja, tulee vastaan väkisin myös positivistinen ja konstruktivistinen maailmankuvan kohtaaminen”, Marttila sanoo.

”Tällöin on kyse paljon suuremmista asioista kuin vain kestävästä kehityksestä. Monitieteisen keskustelun kautta, myös eri tieteellisten maailmankatsomusten välillä, voidaan kehittää myös tieteen perimmäisiä menetelmiä ja ajatusmalleja”.

Marttila sanoo olevansa optimisti.

”Joskin jo tapahtunut maapallon ekologisen ja myös ihmiskunnan sosiokulttuuristen rajojen taivuttaminen tulee lisäämään erilaisten kriisien määrää lähitulevaisuudessa. Uskon kuitenkin, että tällaisen murroksen kautta ihmiskunta voi saavuttaa jonkinlaista uutta ymmärrystä itsestään”.

Tiedeyhteisöjen vastuu puhutti tutkijoita

Nokian tutkimuskeskuksen Green Research Innovations -yksikössä työskentelevä Harri Paloheimo uskoo poikkitie-



Brad Hiller (vas.) ja Harri Paloheimo.

teellisyyden ja kokonaisuuden ajattelun olevan välttämätöntä kun etsitään ratkaisuja kestäväan kehitykseen.

”Uutta syntyy vain, kun kyetään kyseenalaistamaan olemassa oleva. Tähän tarvitaan yhteisen asian yleisellä tasolla ymmärättäviä, mutta riittävän eri näkökulmista sitä tarkastelevia ihmisiä”.

Yksiulotteiset ratkaisut eivät toimi käytännössä, joten niitä rakentamassa tulisi olla tutkijoita laaja-alaisesti. Juuri tähän 4S-symposiumi pyrki: tuomaan yhteen sosiologeja, taloustieteilijöitä, tekniikan asiantuntijoita.

”Hyvä idea syntyy eritaustaisten ihmisten törmäytyessä, siis ajatusten rajapinnassa”, Paloheimo korostaa.

”Näin kyetään vaihtamaan perspektiiviä nopeassa tahdissa, ja ideat rakentuvat, peilautuvat, vahvistuvat tai heikentyvät kulloisenkin ryhmän dynamiikan mukaan. Itseäni kiinnosti kuulla tarkemmin sosiaalisen ulottuvuuden kytkemisestä ongelmankuvaukseen ja ratkaisuihin sekä mallinnuksen käyttöä työkaluna eri kestäväan kehityksen projekteissa”, Paloheimo sanoo.

Paloheimo osallistui työryhmään, jonka vetäjänä oli Xiaoyue Du Yalen yliopistosta ja jonka osallistujat tulivat mm. Katalonian, Mainen ja Southamptonin yliopistoista.

Innovaatio ei ole itseisarvo.

”Oikein kohdennettuna ja kokonaisvaltaisesti hahmotettuna innovaatio on kuitenkin välttämätön apuväline toivottuun lopputulokseen pääsemisessä”, Paloheimo sanoo.

”Valitettavasti pelkkä innovaatioista puhuminen ja niiden määrän lisääminen johtaa lähinnä valheelliseen kuvaan ongelmatilanteiden hallinnasta”. Tutkija Brad Hiller tuli Suomeen Cambridgen yliopistosta, jossa hän valmis-

telee väitöskirjaa yliopiston kestäväan kehityksen keskuksessa.

”Ekosysteemistämme 60 % kuluu 1,5 miljardin ihmisen päivittäisten elintapojen ylläpitämiseen. Tämä ei voi mitenkään olla järkevää. Seminaarissa sain kiinnostavaa palautetta, jonka pohjalta aion tehdä muutoksia tutkimuksen lopulliseen rakenteeseen”.

Hiller ilautui erityisesti Raimo S. Hämäläisen luennosta, joka käsiteli

systemiällyn hyödyntämistä kestäväan kehityksen näkökulmasta.

”Lähdemme yhdessä viemään systemiajattelun mallia eteenpäin konkreettisin hankkein”, Hiller sanoo.

”Seminaarissa vallinnut avoimuus ja kollektiivinen halu toteuttaa muutoksia vahvisti omaa uskoani siihen, että globaali yhteistyö on järkevä tapa edistää konkreettisia hankkeita”.

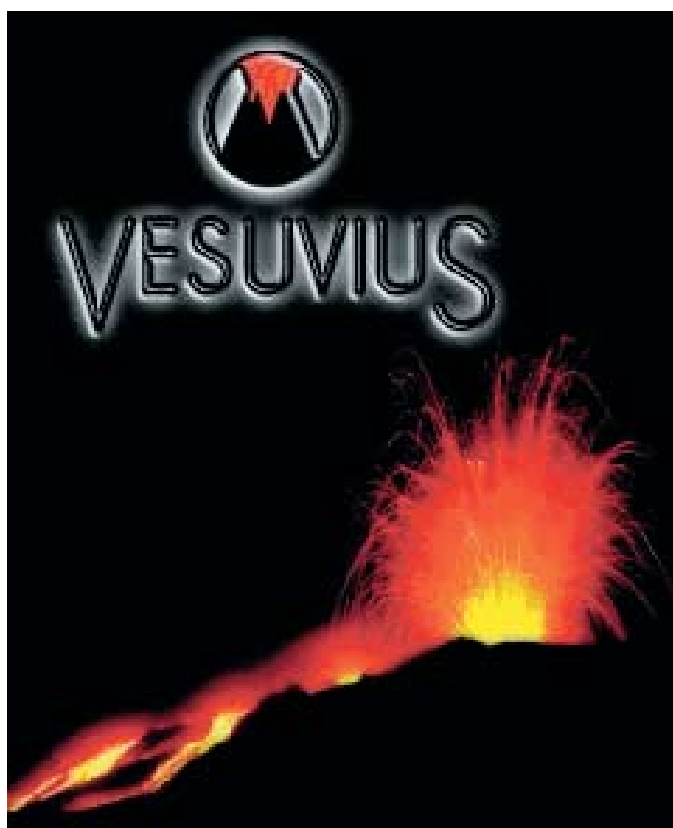
Yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma UNEPin ohjelmajohtaja Janet Salem tuli Sannäsiin saamaan tietoa uusista tutkimusalueista.

Salem työskentelee UNEPissa luonnonvarojen kestäväa käyttöä käsittelevän kansainvälisen paneelin asiantuntijana.

”Tavoitteenamme on antaa poliittisille päätöksentekijöille riittävästi tietoa talouskasvun ja ympäristövaikutusten välisestä tasapainosta”.

Kestäväa kehitystä ei voi vain yksi maa ylläpitää.

”Siksi tarvitaan koordinoitua yhteistyötä. Tiedeyhteisöillä eri puolilla maailmaa on jatkossa yhä suurempi vastuu siitä, että päättäjillä on riittävästi tietoa eri vaihtoehdoista: esimerkiksi siitä kuinka informaatioteknologian hyödyntäminen lisää elintasoa ja siitä kuinka teollisuustuotannon käynnistäminen saattaa olla uhka ympäristölle. ▴





Malmigeologiaa kansainvälisissä tunnelmissa

Kuva 4. Kultaa etsimässä



Kuva 1. Emeritus-professori David Groves

Teksti **Tanja Lindholm** Kuvat **Marta Zygan**

Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA) on kansainvälinen tieteellinen seura, joka kokoaa yhteen malmigeologian asiantuntijoita ympäri maailman. Jäseniä on arviolta 700 ja edustusta löytyy niin kaivannaisteollisuuden kuin yliopistojen piiristä. SGA Baltic Student Chapter perustettiin vuonna 2009 osana Student Network ohjelmaa, jonka tarkoituksena on kehittää malmigeologian opiskelua ja osaamista kansainvälisten kenttäkurssien, seminaarien ja vaihtomahdollisuuksien avulla.

Kiinnostuksen kohteita ovat malmiesiintymien ja kaivannaisteollisuuden lisäksi mm. kaivannaisteollisuuden vaikutukset yhteiskuntaan ja ympäristöön. Baltic Student Chapter koostuu yhteistyöstä suomalaisten, puolalaisten ja ruotsalaisten opiskelijoiden välillä.

Ensimmäinen Baltic Student Chapterin kokoontuminen järjestettiin Krakovassa joulukuun 2009 alussa. Suomesta osallistujia oli kolme opiskelijaa.

Onnistuneen reissun jälkeen päätimme järjestää vastavierailun keväällä 2010 Suomeen. Kuin tilauksesta Ouluun oltiin järjestämässä Ni-Au -aiheista lyhytkurssia, jonka puhujina toimivat Oulussa 2010 aloittanut professori *Wolfgang Maier* sekä Perth'in yliopiston emeritusprofessori *David Groves* (kuva 1).

Halusimme yhdistää kurssin myös suomalaisen kaivannaisteollisuuteen ja järjestimme vierailun Jokisivun kultakaivokselle. Tutustuimme myös Geologian tutkimuskeskukseen Espoossa ja juhlimme lopuksi Vappua sankoin

joukoin Helsingissä. Saimme Ouluun vieraaksemme myös ryhmän saksalaisia opiskelijoita Hallen yliopistosta.

Oulun Au-Ni -lyhytkurssi koostui kolmesta luentopäivästä. Kurssille osallistui lähes 100 kuuntelijaa. Edustusta löytyi niin pohjoismaisista tutkimuskeskuksista, kaivosyhtiöistä kuin geologian alan opiskelijoista.

Ensimmäisen päivän aloitti professori Wolfgang Maier, joka keskittyi lähinnä nikkelimalmiin. Luentojen aikana saimme lukuisia esimerkkejä ympäri maailman (mm. Kabanga ja Bushweld). Kaksi seuraavaa päivää saimme nauttia David Groves'in esityksistä. David Groves on ohjannut satoja väitöskirjaopiskelijoita ja hän lukeutuu maailman arvostetuimpien kultamalmitutkijoiden joukkoon. Suurin osa esimerkeistä keskittyi Australian Au-malmiin, mutta myös Fennoskandia oli huomioitu, lähinnä ArgGIS sovellusten yhteydessä. Kurssilla oli myös esillä kairasydännäytteitä Suomesta ja ulkomailta.



Kuva 3. Jokisivun avolouhos

Kokonaisuudessaan lyhytkurssi oli antoisa ja se tarjosi varmasti jokaiselle osallistujalle jotain uutta. Myös puolalaiset ja saksalaiset vieraamme vaikuttivat tyytyväisiltä.

Oulusta suuntasimme kohti etelää ja illalla nautimme perinteisestä suomalaisesta illanvietosta saunomisen ja uimisen merkeissä. Suomalainen illanvietto osoittautui suureksi menestykseksi puolalaisten keskuudessa ja kello kolme jouduimme toteamaan sen päättyneeksi, sillä aamulla oli aikainen lähtö kohti Jokisivun kaivosta.

Kaivoksella oppaanamme toimi geologi *Petri Saarela*. Nykyisin Jokisivun kaivos on Dragon Mining Ltd:n omistuksessa. Jokisivulta tunnetaan kaksi mineralisaatiota: Kujakallion (kuva 3) ja Arpolan, joista tuotannossa on Kujankallio. Jokisivun kultamalmi on tyypiltään orogeeninen ja kulta esiintyy pääasiassa (~90 %) natiivina kultana kvartsijuonissa. Malmiarvio on noin 10t kultaa ja kullan pitoisuus on keskimäärin 6,8 g/t. Ekskursion lopuksi pääsimme etsimään kultaa malmikasoiista (kuva 4) ja etenkin puolalaisten opiskelijoiden mukaan lähti komea kasa näytteitä.

Myös suomalaisia opiskelijoita oli sankoin joukoin mukana tutustumassa puolalaisiin opiskelijoihin. Illanvietot jättivätkin monien mieleen ikimuistoisia hetkiä. Toivottavasti hyvin alulle saatu kansainvälinen yhteistyö ja tapaamiset opiskelijoiden kesken tulevat jatkumaan pitkälle tulevaisuuteen. On kuitenkin muistettava, että ilman ulkopuolista taloudellista tukea tällaisen tapaamisen järjestäminen olisi mahdotonta, joten suuri kiitos Vuorimiesyhdistykselle! ▴

Kuva 2. SGA:n opiskelijajäseniä Suomesta, Puolasta ja Saksasta. Kuvaruokassa oikealla emeritusprofessori David Groves ja Oulun yliopiston professori Wolfgang Maier



POHTO Seminaarit 2011



Kuva: Rautaruukki Oyj

Kuonat prosessimetallurgiassa

12. – 13.4.2011, POHTO, Oulu

Metallurgisen teollisuuden täydennyskoulutuskurssien klassikko, pidetty jo kahdesti aiemmin 30 vuoden aikana ja toteutetaan vain tämän kerran 2010-luvulla. Kurssilla käsitellään kuonien ominaisuuksia, eri prosessien niille asettamia vaatimuksia ja kuonan toimintaa sekä roolia eri metallien valmistusprosesseissa. Tällä kerralla erityisen ajankohtainen fokusalue ja kestävä kehityksen teema on kurssin case-pohjainen osuus 'kuonien ominaisuudet ja käyttö metallin valmistusprosessien jälkeen'.

Tilaisuus on suunniteltu metallurgisen teollisuuden käyttö-, kehitys- ja tutkimustehtävissä toimiville sekä alan opiskelijoille.

Sisältö:

- Kuonien fysikaaliset ominaisuudet
- Kuonareaktiot
- Kuonien termodynamiikka
- Kuonan ja tulenkestävän vuorauksen välinen vuorovaikutus
- Kuonien modifointi
- Kuonat kuparin ja nikkelin sulatuksessa
- Romupohjaisen teräksenvalmistuksen kuonat
- Malmipohjaisen teräksenvalmistuksen kuonat
- Ruostumattoman teräksenvalmistuksen kuonat

Metallisten materiaalien valinta energiateollisuuden ääriolosuhteisiin

18.-19.10.2011, POHTO, Oulu

Lisätietoja www.pohto.fi sekä yhteyshenkilöiltä:

Kehittämispäällikkö Markus Hietala, puh. 010 843 4563

Kehittämisasistentti Pia Viitanen, puh. 010 843 4566

e-mail: etunimi.sukunimi@pohto.fi

Tilaisuudet yhteistyössä:



www.pohto.fi

Lainapeite

Löydät meidät myös
Finnmateria 2010-
messuilla!



OIKEAN KOKOINEN HALLI OIKEAAN AIKAAN

Lainapeitteen nopeasti pystytettävä ja edustavan näköinen pvc-halli tarjoaa oivan ratkaisun äkilliseen tilanpuutteeseen. Vuokraamalla hallin säästät eurosi omaan ydinliiketoimintaasi. Ota yhteyttä asiantuntevaan myyntimme. Tutustu nettisivuihimme www.lainapeite.fi ja katso samalla oman alueesi halliasiantuntija.



Lainapeite Oy
Kiilaniityntie 2
02920 Espoo
puh. 010 809 900



Kalliorakentamisen moniosaaja

www.yit.fi

Together we can do it. **YIT**

Robit® ROCKTOOLS

Luotettavat kotimaiset porausratkaisut



Tervetuloa **EXPRESS** noutopisteeseen!

Tutustu valikoimaamme:

FinnMATERIA
Jyväskylä Paviljonki 24.-25.11.2010

Express noutopiste:
Kytäkinkatu 7, Kerava
p. 040 550 5505

Tehdas/konttori: Vikkiniityntie 9, Lempäälä
p. (03) 3140 3400 • www@robit.fi

A Full decade of Nordic Recycling Days

Abstract

Ten years have passed since the researchers and engineers from the metallurgical companies and universities in northern Sweden and Finland gathered to consider the possibilities to recycle and utilise residues in the first Nordic recycling day that was held at the University of Oulu. Since then the seminar has been organised four more times with changing themes bringing together the experts in the field of metallurgical residues and in the last three meetings also students from the universities of Oulu and Luleå. The experience from these five events has shown that these kind of seminars are an excellent way for the universities to bind together their three main tasks concerning research, education and societal influence.

Introduction

Systematic co-operation between steel companies SSAB in Sweden and Rautaruukki in Finland in the area of industrial residues began in the middle of 1990s, when Minerals and Metals Recycling Research Centre (MiMeR) at Luleå University of Technology (Ltu) was founded by Professor Bo Björkman. Since industrial representatives from both Finland and Sweden were invited to the steering group of MiMeR, it was possible to study the industrial residues and their applications in a more organised manner than before.

The first discussions concerning the co-operation between MiMeR and the Finnish Optidust -project started in 1999. One of the projects within MiMeR contained activities concerning the generation and recycling of metallurgical residues in Sweden, whereas the Optidust-project was a co-operation project with TEKES, Rautaruukki Group, SKJ Companies, Imatra Steel and Laboratory of Process Metallurgy in the University of Oulu (UO) to activate and improve both the profitability

and ecology of the dusts, scales and sludge recycling in Finland. (Samuelsson *et al.* 2001 and Pöyliö *et al.* 2002)

It was rather obvious that the research activities in MiMeR and Optidust had very much in common and it was therefore suggested by Esko Pöyliö from Rautaruukki (who was a member in the steering groups of both MiMeR and Optidust -project) that a co-operation between the programmes would be very fruitful. One idea to carry out this co-operation was to arrange a seminar with a special theme on residue utilization and environmental issues, which was directed to industry researchers and engineers, university researchers and students within this field as well as authorities. The first ever Nordic recycling day was arranged at the University of Oulu in 2000 (Erkkilä *et al.* 2001). Actually the original name of the seminar was Nordic iron and steel waste recycling day, but it was later changed to Nordic recycling day based on the suggestion of Aimo Hiltunen from Rautaruukki. After that the seminar has been organised four more times alternately at the universities of Luleå and Oulu.

The purpose of this paper is to look back on these five seminars and consider how they have promoted research and education concerning the environmental issues within the metallurgical industry across the border in northern Sweden and Finland. As educational research seminars with participants from industry, universities (both students and teachers) and authorities, the Nordic recycling days have responded to all of the universities' three main tasks; *i.e.* research, education and interaction with the society.

Practical arrangements

One of the organisers' main guidelines for the arrangements has been to minimise the bureaucracy and to maximise the yield. Planning of the days started always with a small meeting in either

Luleå or Oulu in which a small group of people in charge of organising the following recycling day gathered to decide the theme and make a preliminary plan for the seminar. The preliminary plan was then modified on both sides and the final decisions concerning the topics and lecturers were made after a busy and active email-correspondence. Special emphasis was always placed on finding the right lecturers to respond to the seminars' themes.

In order to maintain a sufficient amount of presentations from both countries, the announcements concerning the seminars as well as calls for papers were distributed each time in both Sweden and Finland regardless of the seminar's actual location. Distribution of information was taken care by local organisers, who have been Caisa Samuelsson (all five times) at Ltu and either Jyrki Heino (four times) or Esa Virtanen (once) with the assistance of Eetu-Pekka Heikkinen in UO. The supports of professors Bo Björkman from Ltu and Jouko Härkki from UO as well as good will of industry and other units in the organizing universities have always been requirements for the organisers in getting high-qualified lecturers.

Topicality ensured with changing themes

From the very beginning the objective of the organisers has been to keep the themes topical and relevant to the ongoing issues. This has been ensured by choosing a changing theme for each seminar before making a more detailed programme.

The first Nordic Recycling day arranged in Oulu in 2000 based on the fact that handling and further processing of the by-products of the steel industry is well developed both in Finland and Sweden. Therefore the intensive product development work focused on the rest of the residues with the aim of increasing the recycling close to 100 %.



Figure 1. On the way to Nordic Recycling Day IV in Luleå at 2008
(Photo: Niko Hyttinen).

The main topics of research were related to the problems within the recycling and utilisation of dusts, scales and sludge of the steel industry. The lecturers were almost entirely working with iron containing residues and they came from SSAB Luleå, Rautaruukki Raahе and from the Laboratories of Process Metallurgy at Ltu and UO. (Erkkilä *et al.* 2001 and Makkonen *et al.* 2002)

In the seminar it was discovered that the synergy benefits could be utilised both in the area of environmental research and education in both universities. The research would also give advantage to the steel factories around the Bothnian Arc. In spite of hard competition in the field of steel production the environmental problems and their solutions were understood to be common. (Samuelsson *et al.* 2001)

The second Nordic Recycling Day was planned to be held in Luleå in 2002 but it was postponed to 2003 due to a conference with a similar topic arranged in Luleå in 2002. The environmental challenges of Outokumpu Tornio stainless steel making were included to the theme. The basic idea of the seminar was to consider the concept of waste and the ideas how waste can act as a substitute for primary raw materials. The practical ideas were presented from the fields of both carbon and stainless steel making around the Bothnian Arc. (Heikkinen 2003)

The third seminar held in Oulu in 2005 broadened the theme into the areas of industrial ecology, recycling, environmental and health issues, CO₂ capture, modelling and different new technological areas. In addition to the steelmaking processes, also the nonferrous metal industry including the utilisation of copper slags and industrial parks around

the copper plant were included in the programme.

As a conclusion of the seminar it was noted that the problems and possibilities involved in the management of emission and recycling are a very multidisciplinary research area. The best results can be reached with an open co-operation between industry, authorities, universities and other research institutes. The goals cannot be reached in a short time and therefore it is very important to involve also the students to this kind of seminars in order to guarantee the continuation of the expertise among the professionals of the future.

The fourth recycling day arranged in Luleå in 2008 brought the theme back to the starting point since one of the main topics of the seminar was to find a common Nordic solution to the problem of unutilised scales, dusts and sludge within the Swedish and Finnish carbon steel industry. Two other important topics were slag research and sustainability, sustainable production and energy including also the prevention of the climate change by reducing and utilising the carbon dioxide formed in steel manufacture. The lecturers were from Ltu, UO, Mefos and Swedish steel industry. (Samuelsson 2008).

The basic idea of the fifth seminar was to invite the industry, authorities and the university representatives to comment and give feedback on the presentations held by the representatives from Laboratory of Process Metallurgy, Ltu, SwereaMefos and ProDOE research team from Aalto University, University of Helsinki and UO (Ketju 2006 and Heino 2010a). The wide-ranging targets of the Nordic Recycling Day V were (Wierink & Heino 2008, Heino *et al.* 2008 and Heino 2010b):

- Networking between different companies in relation to environmental aspects gives them possibility to concentrate on their core industrial activities

- Local, regional, and trans-national industrial ecology enterprise development around the Bothnian Arc between Finnish and Swedish metallurgical, chemical, and pulp and paper industries will help companies determine optimal utilization stages of exploitable residues and energy having a great regional economic significance,

- The information exchange on environmental issues between industries, research and educational institutes and the municipal and regional authorities will be improved and

- The collected information can also be exported to EU authorities to help them to develop better guidelines for environmental activities and to achieve greater harmonisation in the application of national and EU environmental law.

Educational frames of reference

The first two recycling days (2000 in Oulu as well as 2003 in Luleå) were organized as pure research seminars without student participation although a few post-graduate students did utilize the seminars as a part of their doctoral and/or licentiate studies. In order to operate in all three core areas of academic activities (*i.e.* education in addition to research and societal interaction), an educational aspect was included in the planning of the third recycling day that was held at the University of Oulu in 2005. Since then it has also been possible for the undergraduate students from the universities of Oulu and Luleå to participate on these events and also get cred-

its by writing a short summary based on the presentations in the seminar.

Educational objectives for the undergraduate student participation in the recycling days are based on the need for integration in the engineering education. There are several ways to define the concept of 'integration' within the educational context (integration between different courses, different disciplines, between work and education, between theory and practice, between research and education, between research and development, between different cultures and nations, and so on). The role of the integrated education is especially emphasized in constructive learning theories as well as in theories concerning the growth of professional expertise on a certain field, according to which no learning can take place without a meaningful context and it is essential to learn (and to teach) different aspects of an expertise integrated in order to achieve a high level of professional expertise in which different knowledge and skills are deeply integrated within each other. (Griffiths & Guile 2003; Tynjälä *et al.* 1997; Tynjälä 2007).

Within the context of the recycling days, the integration was understood as a means of education and curricular planning to achieve comprehensive and holistic understanding on the taught matters. It was (and still is) believed that with an integrated and collaborative event in which students, teachers, researchers and engineers from the industry from two different countries work together towards a common goal, it is more likely for the undergraduate students to achieve knowledge and skills required in their future positions in either industry or academia than it would in a traditionally lectured course. In addition to the integration itself, it was also thought that a participation of students in an actual research seminar would give them valuable experience on networking as well as knowledge concerning the very latest research results and methods that would be difficult to achieve in traditional lectures.

The results concerning the three events in which the undergraduate student participation has been possible (2005 in Oulu, 2008 in Luleå and 2010 in Oulu) are promising. In addition to the PhD students from MiMeR and University of Oulu that have given lectures on their research topics, undergraduate students of chemical engineering design from Ltu as well as process and environmental engineering students from Oulu have actively participated on the events. Taking students from the University of

Oulu as an example, there have already been 92 undergraduate students that have participated on the seminars and 75 of them (i.e. 81.5 %) have obtained credits by writing short summaries based on the given presentations. The amount would be even higher unless the student participation would have not been limited to twenty in 2008 when the arrangement of transport from Oulu to Luleå and accommodation in Luleå forced to limit the attendance.

It is also noteworthy that the participation in the recycling days has not been limited to the students of metallurgy and environmental engineering alone, but there has been a significant amount of process engineering students, industrial engineering and management student as well as exchange students from various training programmes that has also passed the course successfully.

Summary

Close co-operation between the universities and industry has traditionally been one of the corner-stones of present educational and industrial success in the Bothnian arc region. With the aid of the Nordic Recycling theme day the relationship between the two is strengthened through the research and educational activities in the area. The benefits achieved by the involvement of various parties are summarized in **Table 1**.

As a whole, the Recycling days have proved to be a suitable tool for the universities to fulfill their duties of research, education and societal influence in the field of recycling. Additionally, they have enhanced the communication between the universities, industry and authorities. Therefore it is very likely that these seminars will continue to be an essential part of the research and education concerning the recycling within the metallurgical industry in the Nordic countries.

Acknowledgements

The authors would like to thank organizations, which have made the arrangements of Nordic Recycling Days economical possible. The Nordic Recycling Days have been funded by Bothnian Arc-project, Outokumpu -foundation and Technology Industries of Finland Centennial Foundation. ▀

Involvement of ...	Influence on research and its relevance	Influence on education and its relevance	Influence on societal relevance
... Industry	Research is not separated from practical issues.	Education is not separated from practical issues.	Distribution of knowledge concerning industrial practices.
... Researchers	Interaction between the researchers working in the same field.	Education is not separated from the latest state-of-the-art research.	Distribution and application of research results.
... Authorities	Researchers are familiar with administrative and legislative aspects concerning recycling.	Students are familiar with administrative and legislative aspects concerning recycling.	Contacts between industry, universities and authorities.
... Students	Fresh ideas. Education of a new generation of researchers.	Possibility to participate on a real research seminar for the students (validity of education).	Education of a new generation of engineers.
... Various nationalities	Promotion of research exchange between different countries.	Globalisation of education. Increase in the attractiveness of the educational institutes.	Promotion of information exchange between different countries.

Table 1. Effect of various parties' involvement on the research, educational and societal relevance of the Nordic Recycling Days.

REFERENCES

- Griffiths, T. & Guile, D. (2003) A connective model of learning: the implications for work process knowledge. *European Educational Research Journal*. Vol. 2. No. 1. pp. 56-73.
- Erkkilä, H., Heikkinen, E., Heino, J. (ed.) & Samuelsson, C. (ed.) (2001) Nordic waste recycling day in internet. (Eng.). <URL: <http://cc oulu.fi/~pometwww/rd/>> 3.12.2003. 20 p.
- Heikkinen, E. (2003) Nordic iron and steel recycling day II – Kierrätyksen asiantuntijat koolla Luulajassa. *Vuoriteollisuus* 3. pp. 30 – 31. [In Finnish]
- Heino, J. (2010a) Program of Nordic Recycling Day V. 2 p.
- Heino, J. (2010b) Background and frame of reference of Nordic Recycling Day V. 4 p.
- Heino J., Watkins G., Makkonen, H., Koskenkari T., Leinonen, V., Dahl, O., Fabritius, T. & Virtanen, E. (2008) Industrial ecology applied to metallurgical, chemical and pulp and paper industries around the Bothnian Arc. *Scanmet III Conference* 8-11 June 2008, Luleå, Sweden. pp. 243 – 252.
- Ketju (2006) Sustainable Production and Products –program. <URL: <http://www.aka.fi/fi/A/Tiedeyhteiskunnassa/Tutkimusohjelmat/kaynnissa/KETJU-2006-2010/Hankkeet/>> 29.5.2008
- Makkonen, H., Heino, J., Laitila, L., Hiltunen, A., Pöyliö, E. & Härkki, J. ((2002) Optimisation of Steel Plant Recycling in Finland: dusts, scales and sludge. *Resources, Conservation and Recycling* 35, pp. 77 – 84.
- Pöyliö, E., Makkonen, H., Laitila, L., Heino, J., Hiltunen, A. & Härkki, J. (2002) Optimal recycling of the iron based steelmaking dusts, scales and sludge. Recycling and waste treatment in mineral and metal processing: Technical and economic aspects. Luleå, 16.6 – 20.6.2002. Luleå University of Technology, MEFOS and the Mineral, Metals & Materials Society. Volume 2, pp. 129 –137.
- Samuelsson, C. (2008) Program and presentations of Nordic Recycling Day IV including the short history of previous Nordic Recycling Days. 165 p.
- Samuelsson, C., Heino, J. & Makkonen, H. (2001) Unutilised dusts, scales and sludge from Swedish and Finnish iron ore based steel plants around Baltic Sea. *MIMER report* 2001-3-10. 16 p.
- Tynjälä, P., Nuutinen, A., Eteläpelto, A., Kirjonen J & Remes P (1997) The acquisition of professional expertise - a challenge for educational research. *Scandinavian journal of educational research*. Vol. 41. No. 3. pp. 475-494.
- Tynjälä, P. (2007) Integriatiivinen pedagogiikka osaamisen kehittämisessä. In: *Kotila, H., Mutanen, A. & Volanen, M.* (toim.) *Taidon tieto*. Helsinki. Edita Prime Oy. 245 p. pp. 11-36. [In Finnish]
- Wierink, M. & Heino, J. (2008) ProDOE and Bothnian arc industrial ecology enterprise? *Materia* 4. pp. 40 – 42. ▀



Pertin näkökulmasta

Hyvästi markkinatalous

TAAS ON YKSI VUOSI LOPUILLAAN ja alkaa olla tilinpäätöksen aika. Tapana on tänäkin vuonna ollut moittia hallitusta monesta asiasta. Nyt jakaisin kyllä kehuja. Saimme nauttia todella hienoista kesäsäistä. Kiitokset siitä.

Taloustieteilijät kuuluvat myös moittittujen joukkoon. Kaksi vuotta sitten he eivät osanneet ennustaa lamaa. Nyt he saavat moitteita siitä, että uskoivat talouden elpyvän hitaammin kuin mitä näyttää tapahtuvan. Olivat kuulemma unohtaneet, että Kiina, Intia ja Brasilia eivät sukeltaneetkaan kovin syväälle, ja vetävät nyt koko maailmaa nousuun. Maailma on muuttunut moninapaisemmaksi ja entistä vaikeammaksi ennustaa. Mutta "ei nuolaista, ennen kuin tipahtaa". Toipuminen on vielä hauraalla pohjalla, ja ikäviäkin yllätyksiä voi tulla.

ELVYTYSELVAT LANKEAVAT MAKSUUN ja rajoittavat kasvua. Suomessa lasketaan, että vähintään kahden prosentin kasvuvauhti tarvitaan annettujen hyvinvointilupausten lunastamiseen. Kasvukäyrään valitettavasti tuli laman aikana paha notkahdus. Poliittinen rohkeus ei riitä tunnustamaan, että on tainnut tulla hyvinä vuosina luvattua liikaa. Vaalitkin kun kuulemma ovat tulossa. Julkinen taloutemme on selvästi ylimitoitettu taloutemme kantokykyyn suhteutettuna. Valtion velka on henkilöä kohden laskettuna kasvanut tasolle 16 000 euroa ja vielä kasvaa lähes 20 000 euroon per henkilö. Se on iso raha. Velka on aikanaan maksettava ja lankeaa tavallisten työtätekevien kansalaisten kontolle. Rikkaita on niin vähän, että vaikka heiltä kaiken ottaisi, ei siitä paljon kostu. Ja kun köyhillä ei ole mistä ottaa, maksulaput lähetetään suurelle keskiluokkaiselle enemmistölle. Tämä on karu totuus, ja kaikki muut puheet ovat demagogiaa. Kaikkien pitäisi ymmärtää, että jo riittää velanotto.

Onneksi asiat ovat paremmin yksityisellä puolella. Lama pakotti tehostamiseen. Jossakin lehdessä oli otsikko: "Läski suli, lihakset jäivät". Jos tuohon on uskomisen, lisääntyvään kysyntään pystytään nyt vahvempina vastaamaan.

KESÄLLÄ SOLMITUN ENERGIAPAKETIN ERINOMAISSUUS on lähemmässä tarkastelussa monelta osin osoittautunut kyseenalaiseksi. Ydinenergian edut ovat kesävällä pohjalla, mutta usko uusiutuvan energian autuuteen on alkanut horjua. Päästövähennykset saattavat olla ylivioituja, kuitupuu uhkaa liiaksi ohjautua energiakäyttöön, ja hiukkaspäästöt lisääntyvät. Risupaketiksi sanottu osa energiaohjelmaa rakentuu monimutkaisen tukijärjestelmän varaan ja varmuudella syö kilpailukykyämme. Investoinnit uusiutuvaan energiaan syövät rahaa, jota tarvittaisiin paremmin tuottaviin kohteisiin. Hallitus kyllä jaksaa edelleen hehkuttaa keksintönsä erinomaisuutta. Toivottavasti se ei käy meille liian kalliiksi. Paljon riippuu siitä, mitä kilpailijamaamme päättävät tehdä.

RAKENTEILLA OLEVA TUKIJÄRJESTELMÄ ON SUURI HUOLENAIHE. Samalla kun on toiveita siitä, että EU vähitellen onnistuisi vähentämään maatalouden tukia, olemme energia-alalle rakentamassa uutta järjestelmää, jonka sokkeloihin voimme eksyä. Kokemus osoittaa, että tuet leviävät kuin syöpä kaikkiin toimintoihin. Kun yksi saa tukianomuksensa läpi, on aina kaksi uutta anojaa tasa-arvon nimissä vaatimassa samaa. Olemme sanomassa hyvästit markkinataloudelle. Siitä eivät tulevat sukupolvet tule tämän päivän päättäjiä kiittämään. Jotenkin ymmärän erikoistapauksissa investointituen antamisen, mutta syöttötariffien katson olevan paholaisen keksintöä. Eikä paholaiselle pitäisi antaa pikkusormea. Sananlasku opettaa, miten siinä käy.

PAHOLAISELTAKO LIE LÄHTÖISIN VALTION TUOTTAVUUSOHJELMA. Korkealta poliittiselta taholta kuulin, että tuottavuusohjelma on osittain syynä siihen, että malmin valtausluvan saaminen kestää nyt kaksi vuotta, kun sellaisen ennen saattoi saada kahdessa kuukaudessa. Vanhaksi on pitänyt elää oppiakseen tietämään, mitä julkisen vallan tuottavuus tarkoittaa.

Ministeri ehdotti valtion omistaman kaivosyhtiön perustamista. Kannatan ajatusta lämpimästi, jos on kysymys yhtiöstä, joka keskittyy malmien etsintään ja tutkimiseen. Sinne tarvitaan kärsivällistä rahaa. Riskit ovat suuria, mutta niin ovat voitotkin, jos taitoa ja tuuria on. Varsinaisen kaivostoimintaan emme valtiota tarvitse. Siihen löytyy yksityistekin rahaa. Toivottavasti sitä tulevaisuudessa saadaan kotimaastakin, kunhan nuoret analyytikot aikuistuvat ja viisastuvat, ja alkavat arvostaa kaivostoimintaakin. Tämä ei ole "auringon laskun" ala.

KESÄ ON SUURTEN YLEISÖTILAISUUKSIEN AIKAA. Julkista palvelua harjoittava Yleisradio kunnostautui sellaisten järjestämisessä useaan otteeseen kesän mittaan. Kun jossakin oli nähty karhu, antoi YLE siitä varoituksen, ja kansa kerääntyi sankoin joukoin otsoa ihmettelemään. Jalkapallon katsojaennätykset siinä lyötiin monella paikkakunnalla. Joku neropatti oli keksinyt systeemin, joka televisiossa kesken illan uutislähetyksen soitti hälytyskelloja Utsjoella ja Enontekiölläkin, kun Pernajassa oli nähty karhu. Tärkeän näköinen radioherra perusteli järjestelmää sillä, että onhan hyvä kaikkialla tietää, missä karhu liikkuu, jos vaikka sattuisi anoppi tai isoäiti niillä seuduilla vierailemaan. Hyvähän tietysti olisi voida lähettää anopille tekstiviesti, että menepä katsomaan, siellä liikkuu vihainen karhu.

*

Amerikasta tuli opettavainen uutinen. Mies oli ampunut vaimonsa, koska oli tyytymätön tämän valmistamaan aamiaiseen. Siinäpä naisille opiksi otettavaa. ▀

Tiede & Tekniikka

Erikoistutkija **Kari Kojonen**,
GTK, Miessiitti, uusi
mineraali Lemmenjoelta
Sivut 50-53



MIESSIITTI - uusi mineraali Lemmenjoelta

Johdanto

Lemmenjoen alueelta (**Kuva 1**) on Ervamaa (1975) raportoinut 1950 luvulta lähtien kullankaivajien löytäneen platinamineraalihippuja Jäkälä-äytsiltä, Miessijoelta, Ruihtuäytsiltä, Morgamojalta ja Kotoajalta. On ilmeistä, että Ervamaan raportoimat hiput eivät suinkaan ole platinaa, vaan niiden joukossa on useita määrittämättömiä platinamineraaleja. Hiput ovat tiettävästi Geologian tutkimuskeskuksen kassakaapissa eikä niitä ole kukaan sen paremmin tutkinut. Saarinen (1984) kertoo platinahippuja löytyneen vuosien 1947-1960 välisenä aikana Lemmenjoelta, Puskuojalta, Morgamojalta ja Miessijoelta. Outokumpu Oy:n edesmennyt mineralogi Yrjö Vuorelainen (†1988) keräsi platinamineraaleja 1980-luvulla Ivalojoen alueelta, Härkäselältä ja Lemmenjoen alueelta (Törnroos ja Vuorelainen 1987 ja Törnroos ja muut 1996). Uusi mineraali on löydetty Yrjö Vuorelaisen aikanaan Pekka Salosen valtaukselta Miessijoelta huuhdotuista näytteistä, jotka professori

Ragnar Törnroos luovutti kirjoittajalle uudestaan tutkittavaksi. Tutkimus oli osa Ivalojoen ja Lemmenjoen alueiden platinamineraalitutkimusprojektia, joka aloitettiin vuonna 2003 Geologian tutkimuskeskuksen ja Helsingin yliopiston Geologian ja mineralogian osaston yhteistyönä. Projektissa tutkittiin vanhojen näytteiden lisäksi maastosta kerättyjä näytteitä ja kullankaivajilta saatuja näytteitä, ns. mustaa upaa, jossa on mukana vielä hienorakeista kultaa ja platinamineraaleja. (**Kuva 2.**)

Tutkimusmenetelmät

Uudesta mineraalista analysoitiin Hampurin yliopiston Mineralogis-Petrografisella laitoksella Cameca SX100 -elektronimikroanalyysointilaitoksella kemiallinen koostumus ja automaattisella Zeiss MPM-heijastuskykymittauspektrometrillä heijastuskykyarvot sekä Leitz Durimet kovuusmittarilla Vickers Hardness Number (VHN) kovuus. Mineraa-



Kuva 1. Miessiiitin löytöpaikka merkittynä (punainen pallo) Miessijoelle Lemmenjoen alueen kartalla, johon on merkitty punaisilla rajauksilla kullanhuuhtontavaltaukset. Sinisellä on merkitty kaivospiirit. Viereisessä Suomen kartassa on merkitty (keltainen tähti) Lemmenjoen alue. (Lähde: Geologian tutkimuskeskus, Active map Explorer, piirtänyt Kirsti Keskisaari).

Figure 1. Map showing the discovery location (red dot) of a nugget of miessiiitti in Miessijohka (Miessijoki) river of Lemmenjoki tributary. The red areas along rivers are gold claims and blue stippled areas mining concessions. Map by Geological Survey of Finland, Active Map Explorer, drawn by Kirsti Keskisaari.

lin rakennemääritys tehtiin Kanadassa yksikide-presessio-menetelmällä käyttäen suodattamatonta Mo-säteilyä sekä pulverimenetelmällä Debye-Sherrer -kameralla d-arvojen määrittämiseksi.

Platinamineraalit Yrjö Vuorelaisen näytteissä

Yrjö Vuorelainen (YV) keräsi aikoinaan Miessijoelta sen ylä-, keski- ja alajuoksulta platinamineraalihippuja ja teetti niistä kolme kiillotettua pintahiettä, jotka professori Ragnar Törnroos luovutti kirjoittajalle uudelleen analysoitavaksi Hampurin yliopiston elektronimikroanalyysointilaboratorion. YV:n näyte Miessi I sisältää 73 raeetta sperryliittiä $PtAs_2$, 22 raeetta mertieittiä/isomertieittiä $Pd_{11}As_2Sb_2$, kymmenen raeetta cooperiittiä PtS ja braggiittiä $(Pd,Pt)S$, kolme raeetta stillwateriittiä Pd_8As_3 yhden rakeen palladiumpitoista kultaa, yhden rakeen keithconniittiä $Pd_{3-x}Te$, sperryliitin reunoilla metallista platinaa ja yhden rakeen lauriittiä $(Ru,Os)S_2$. YV:n näyte Miessi II sisältää 67 raeetta sperryliittiä, 28 raeetta mertieittiä/isomertieittiä, 13 raeetta cooperiittiä/braggiittiä, yhden rakeen lauriittiä, yhden rakeen isoferroplatinaa Pt_3Fe ja sperryliitin reunoilla metallista platinaa. Mertieitti I on joissakin rakeissa tinapitoista koostumuksella (paino %): Pd 73.7 %, Pt 0.23 %, As 4.60 %, Sb 17.64 %, Sn 4.05 %. Lisäksi tavattiin neljä raeetta stillwateriittiä Pd_8As_3 , yksi rae moncheiittiä $PtTe_2$ ja yksi rae arsenopalladiiniittiä $Pd_8(As,Sb)_3$. YV:n näyte Miessi III sisältää 23 raeetta sperryliittiä, 21 raeetta mertieittiä/isomertieittiä, 9 raeetta cooperiittiä/braggiittiä, kaksi raeetta stillwateriittiä, kaksi raeetta iridium-osmiumia, kaksi raeetta lauriittiä, yhden rakeen isoferroplatinaa, neljä raeetta palladiumpitoista kultaa, yhden rakeen kotulskiittiä $PdTe$, yhden rakeen vincentiittiä $(Pd,Pt)_3(As,Sb,Te)$ sulkeumana braggiitissa ja yhden rakeen Pd-telluuriselenidiä, jonka ideaalinen kaava on $Pd_{11}Te_2Se_2$ (Kuva 3).

Tämä mineraali on hyväksytty kansainvälisen mineralogian assosiaation (IMA; International Mineralogical Association) uusien mineraalien ja nimien komissiossa vuonna 2006 (IMA 2006-013) uudeksi mineraaliksi nimellä "miessiite" eli suomeksi miessiitti (Kojonen ja muut, 2007, Kojonen 2008). Nimi tulee Miessijoen mukaan, josta Yrjö Vuorelainen sen vaskasi, oletettavasti Pekka Salosen valtauksen kohdalta (Kuva 1). Tyyppinäyte on talletettu Helsingin yliopiston Geologian museon kassakaappiin numerolla D3004.

Optiset ominaisuudet

Makroskooppisesti miessiitti on metallisen värinen ja pehmeän taottava. Optisessa polarisaatiomikroskooppikuvassa se on vaalean harmaa ja isotrooppinen (Kuva 3). Tutkittu rae on muodoltaan lähes omamuotoinen, kuutiollinen. Öljyimmersiossa mineraali on vaaleanpunaisen harmaa. Mineraalirakeesta mitattiin automaattisella heijastuskykypektrometrillä näkyvän valon aallonpituusalueella 400-700 nm 50 mittausta joka 20 nm:n välein ja niistä laskettiin keskiarvot (Taulukko 1). COM (Commission on Ore Mineralogy) standardi aallonpituusarvot 470, 546, 589 ja 650 nm laskettiin. Mittaukset tehtiin sekä ilmassa että standardiimmersioöljyä käyttäen 16x-objektiivilla, jolloin mittausalueen läpimitta oli 5 µm. Lasketut ICE-väriarvot ja hallitseva aallonpituus on myös annettu Taulukossa 1.

Fysikaaliset ominaisuudet

Tutkittava rae oli kooltaan $483 \times 522 \mu m$ valettuna epoksiin. Mineraali on erittäin pehmeää mutta siitä saatiin mitattua neljä täydellistä (perfect) Vickers timantti painojälkeä käyt-



Kuva 2. Isoferroplatinaa, sperryliittiä, natiivioita kultaa y.m. erotettuna mustasta uvasta Kaarrejoelta, näyte Raija Karjalainen ja Ami Telilä, makroskooppikuva Kari Kojonen.

Figure 2. Isoferroplatinite, sperryliite, native gold etc. separated from the black placer sand, Kaarrejoja, sample by Raija Karjalainen and Ami Telilä, macroscopic image Kari Kojonen.



Kuva 3. Miessiitti-rae Miessijoelta. Tasopolarisoitu valo, näyte Miessi III, mittajanan pituus 200 µm. Kuva Kari Kojonen

Figure 3. Miessiite crystal from Miessi river. Plane polarized light, sample Miessi III. Scale bar: 200 µm. Photo by Kari Kojonen

täen 100 g painoa ja 10 sekunnin mittausaikaa. Painojäljistä lasketut arvot ovat 348-370, ja keskiarvo on 362 kg/mm^2 vastaten Mohsin kovuutta 2-2½. Laskettu tiheys 10.94 g/cm^3 perustuu keskimääräiselle empiiriselle kaavalle, joka on saatu elektronimikroanalyyseistä (Taulukko 2) ja alkeiskopin mitoista, jotka on laskettu röntgen-pulverikuvista saaduista tuloksista. (Taulukko 3).

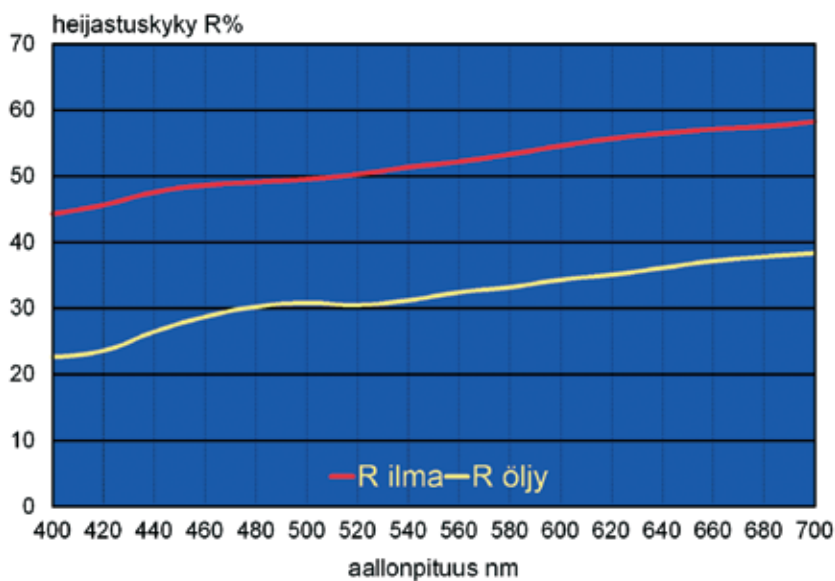
Kemiallinen koostumus

Miessiitin kemiallinen koostumus määritettiin Cameca SX-100 elektronimikroanalyysointilaboratorion 20 kV:n kiihdytysjännitteellä ja 20 nA:n virralla, jolloin elektronisäteen halkaisija oli 1 µm. Standardeina käytettiin alkuaineita Se, Pd ja Te. Se:n analysointiin käytettiin TAP kidettä (SeLα) ja PET kidettä analysoimaan Pd (PdLα) sekä Te (TeLβ). Laskenta-aika piikeille oli 20 s ja taustalle 10 s. Elektronimikroanalyysointitulokset on esitetty Taulukossa 3. Keskiarvo 16 analyysistä on Pd 75.17 paino %, Te 17.06 paino % ja Se 9.61 paino %

Taulukko 1. Miessiitin heijastuskyky- ja väriarvot
Table 1. Reflectance and color values for miessiite

aallonpituus	R% ilma	R% öljy	aallonpituus	R% ilma	R% öljyl
400 nm	44.32	22.64	560 nm	52.23	32.43
420	45.66	23.60	580	53.34	33.20
440	47.59	26.47	589 (COM)	53.91	33.70
460	48.65	28.71	600	54.61	34.33
470 (COM)	48.88	29.48	620	55.72	35.09
480	49.12	30.24	640	56.51	36.12
500	49.59	30.80	650 (COM)	56.82	36.64
520	50.30	30.51	660	57.13	37.17
540	51.38	31.23	680	57.54	37.82
546 (COM)	51.63	31.59	700	58.29	38.37

CIE väri arvot, valaisin C: $x: 0.322$ (ilma), 0.329 (öljy); $y: 0.325$ (ilma), 0.344 (öljy); $Y: 53.2$ (ilma), 32.4 (öljy); $\lambda_d: 582$ (ilma), 579 (öljy); $P_e\%: 5.9$ (ilma), 9.9 (öljy). Immersio-öljyn taitekerroin on 1.5147 aallonpituudella 590 nm. Standardi WTiC, Näyte Miessi III (Kuva 1). Mittaaja Mahmud Tarkian. / CIE color values, illuminant C; $x: 0.322$ (air), 0.329 (oil); $y: 0.325$ (air), 0.344 (oil); $Y: 53.2$ (air), 32.4 (oil); $\lambda_d: 582$ (air), 579 (oil); $P_e\%: 5.9$ (air), 9.9 (oil). The refractive index of the immersion oil is 1.5147 at 590 nm. Standard WTiC, specimen Miessi III (Fig. 1). Measured by Mahmud Tarkian.



Kuva 4. Miessiitin heijastuskykyspektri ilmassa ja öljyssä aallonpituudella 400-700 nm. Kuva Kari Kojonen. **Figure 4.** Miessite reflectance curves in air and oil in the range 400-700 nm. Figure by Kari Kojonen

Taulukko 2. Elektronimikroanalysointitulokset miessiitistä
Table 2. Electron-microprobe analyses for miessiite

paino.%	keskiarvo N=16	vaihteluväli	Standardi poikkeama	Mikroanalyysi standardi
Pd	75.17	74.41-75.56	0.29	Pd
Te	17.06	16.78-17.39	0.19	Te
Se	9.61	9.49-9.73	0.06	Se
Summa	101.84	100.87-102.33		

Camaca SX-100, kiihdytysjännite 20 kv, virta 20 nA, elektronisuihkun säde 1µm. Empiirinen kaava: $Pd_{11.02}Te_{2.09}Se_{1.90}$ laskenta perustuu atomien lukumäärään 15. Analysoija Stefanie Heidrich.

Cameca SX-100, accelerating voltage 20 kV, beam current 20nA, beam diameter 1µm. Empirical formula: $Pd_{11.02}Te_{2.09}Se_{1.90}$ calculated on basis of total atoms = 15. Analysed by Ms. Stefanie Heidrich.

vastaten empiiristä kaavaa $Pd_{11.02}Te_{2.09}Se_{1.90}$. Ideaalinen kaava on $Pd_{11}Te_2Se_2$, jossa on Pd 73.91 paino %, Te 16.11 paino % ja Se 9.97 paino %.

Röntgenkristallografia

Pieni palanen miessiittiä irrotettiin hiestä rakeen reunasta ja tutkittiin yksikide-presessiomenetelmällä käyttäen suodattamatonta Mo-säteilyä. Presessiofilmit osoittivat kuutiollista symmetriaa, jossa alkeiskopin koko a on 12,56 Å, ja jolla on F-sivukeskipisteinen Fd3m (#227) tai Fd3 (#203) avaruushila. Tarkennettu alkeiskopin sivun pituus a 12,448(2) Å, V 1929,0(4) Å³, $Z=8$ perustuvat 16 röntgen-pulverikuvan viivan d arvoihin välillä 2.541 ja 1.198 Å, joista niiden indeksointi oli mahdollista. Täydellinen Debye-Scherrer kameran pulverikuva on nähtävissä Taulukossa 3. Miessiitin pulverikuva on lähes identtinen isomertieitin pulverikuvan kanssa, jos otetaan huomioon viivojen siirtyminen eri hilamitasta johtuen.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Miessiitti on määritetty uudeksi mineraaliksi, jonka kemiallinen koostumus vastaa ideaalista kaavaa $Pd_{11}Te_2Se_2$. Miessiitti on isostruktuurainen eli kiderakenteeltan samanlainen isomertieitin $Pd_{11}As_2Sb_2$ kanssa, jonka hilarakenteessa (ks. <http://webmineral.com/data/Isomertieite.shtml>) voidaan ajatella telluurin korvanneen antimonia ja seleenin arseenia. Näiden alkuaineiden atomisäteet ovat: Te 137 pm, As 121 pm, Se 117 pm ja Sb 161 pm. Miessiitin hilamitta on a 12,56 Å ja isomertieitin a 12,28 Å. Miessiitin d -arvot ovat hiukan siirtyneet vastaavista isomertieitin d -arvoista. Miessiitin keskimääräinen VHN on 362 kg/mm² ja isomertieitin 592 kg/mm². Miessiitin heijastuskykyarvot ilmassa ovat korkeampia kuin isomertieitin alhaisen aallonpituuden alueella, mutta suunnilleen samat korkeamman aallonpituuden alueella. Miessiitin heijastuskykyarvot mitattuna öljyimmersionissa ovat alhaisempia kuin isomertieitillä. Miessiitti, isomertieitti, mertieitti-II, vincentiitti ja stillwateriitti kuuluvat mineraalien luokittelussa (Strunz & Nickel, 2001) ryhmään 2.AC (metalliseokset ja metalloidit, joissa on platinaryhmän alkuaineita).

Miessiitin empiirinen kaava on $Pd_{11.02}Te_{2.09}Se_{1.90}$, joka perustuu 16 elektronimikroanalysointitulokseen ja 15 atomiin kaavayksikköä kohden. Miessiitti ei ole ainoa Se-pitoinen mineraali Lemmenjoen kultapurojen alueella, sillä palladseiittirakeita $Pd_{17}Se_{15}$ on löydetty Puskuojan alueelta noin 3 km kaakkoon Miessijoelta.

Miessiitti on, kuten useat sen seurassa tavatut platinaryhmän metallien telluridit ja antimonidit hyvin pehmeitä mineraaleja, eivätkä ole voineet kestää pitkää kuljetusmatkaa hajoamatta mekaanisen kulutuksen

takia glasiofluviaalisissa prosesseissa. Ne, kuten muutkin yli 40 havaitusta platinamineraalispesieksistä viittaavat siihen, että näiden platinamineraalien lähdealue ei voi olla kaukana.

Kiitokset

Professori Ragnar Törnroos on ystävällisesti luovuttanut hallussaan olleet Yrjö Vuorelaisen keräämät näytteet uudelleen tutkittaviksi. Näytteiden analysoinnin ja heijastuskyky-mittaukset ovat tehneet Hampurin yliopistossa diplomimineralogi Stefanie Heidrich ja professori M. Tarkian. Andrew C. Roberts Kanadan Geologian tutkimuskeskuksesta (GSC) on tehnyt uuden mineraalin rakennemääritykseen tarvittavat röntgentutkimukset. ▲

Abstract

Platinum Group Minerals (PGM) have been reported to occur in the rivers of Lemmenjoki area, Finnish Lapland, since the 1950'ies. A specimen collected from Miessi river by late Mr. Yrjö Vuorelainen was reanalyzed by electron microprobe and a new mineral discovered with an ideal chemical composition $Pd_{11}Te_2Se_2$. The new mineral was characterized and a name miessiite was proposed to it. It is cubic with a space group $Fd\bar{3}m$ (227) by analogy with isomertieite, with unit-cell parameter refined from powder data: a 12.448(2) Å, V 1929.0 (4) Å³, Z = 8. The associated PGM in the specimen are sperrylite, isomertieite, mertieite-I, cooperite, braggite, stillwaterite, kotulskite, vincentite, Pd-bearing gold and isoferroplatinum with inclusions of laurite and Os-Ir-Ru alloy. Miessiite is black malleable opaque with a metallic luster and silvery-grey in color in fragments. Under reflected plane-polarized light, the mineral is isotropic with a light grey color in comparison with the associated PGM grains. Measured reflectance values, obtained in air and in oil for a single grain are tabulated. The reflectance values in

air for the standard COM wavelengths are: 48.88 (470 nm), 51.63 (546 nm), 53.91(589 nm) and 56.82(650 nm). D (calc) is 10.94 g/cm³. Average electron-microprobe analysis is (wt.%) Pd 75.17, Se 9.61, Te 17.06, total of 101.84 wt.%, which corresponds to $Pd_{11.02}Te_{2.09}Se_{1.90}$, based on total atoms pfu =15. The average micro-indentation hardness VHN_{100} is 362 (n=4) and corresponds to a Mohs' hardness of 2-2½. The mineral is named after the locality, the Miessi river. ▲

CV – Kari Kojonen suoritti LuK, FK, FL ja FT tutkinnot Helsingin yliopistossa vuosina 1972, 1974, 1981 ja 1982. Hän oli FK-tutkinnon jälkeen 1974–75 ja 1976–78 Saksassa Heidelbergin yliopistossa stipendirahtoituksella Deutscher Akademischer Austauschdienst:stä ja Suomen Luonnonvarain tutkimussäätiöstä. Vuosina 1981–1984 hän toimi päätoimisena tuntiopettajana Helsingin yliopistossa, luennoitsijana TKK:lla Vuoriteollisuusosastossa sekä osakkaana Kivikonsultit Oy:ssä. Nimitettiin TKK:n taloudellisen geologian dosentiksi 1984 ja Geologian tutkimuskeskuksen Väli-Suomen malmiosaston geologin virkaan 1985 alkaen. Siirretty Espooseen 1987 malmiosaston perustutkimusyksikköön, erikoistutkija 1996, sijoitettu tutkimus- ja kehitysyksikköön 1998, siirretty Espoon yksikköön 2002 ja Etelä-Suomen yksikköön 2005. Nimitettiin Helsingin yliopiston malmimineralogian dosentiksi 2002. Toiminut tieteellisissä luottamustehtävissä Suomen mineralogisen seuran (SMS) sihteerinä ja rahastonhoitajana, SMS:n edustajana malmimineralogian (COM) ja sovelletun mineralogian komissioissa (CAM) IMA:ssa (International Mineralogical Association), malmimineralogian komission (COM) sihteerinä ja varapuheenjohtajana 1998-2010 ja IMA:n Council member:nä 2002–2010. Julkaisuja koti- ja ulkomaisissa tieteellisissä sarjoissa malmigeologian, malmimineralogian ja sovelletun mineralogian alalta 89 kpl, GTK:n, TKK:n ja VMY:n sarjoissa 6 kpl ja kiviharrastajien sekä kullankaivajien julkaisuissa 6 kpl. ▲

Taulukko 3. Röntgendifraktiotulokset miessiitistä.
Table 3. X-ray powder-diffraction data for miessiite.

$I_{est.}$	d_{meas}	d_{calc}	hkl	$I_{est.}$	d_{meas}	d_{calc}	hkl	
5	7.196	7.187	111	*	20	1.467	660, 822	
5	3.739	3.753	311	*	15	1.437	555	
5	3.612	3.593	222	*	20	1.427	662	
5	2.844	2.856	331		5	1.393	840	
*	20	2.543	2.541	422	3	1.367	1.366	911, 753
*	80	2.395	2.396	511, 333	*	20	1.358	842
*	100	2.197	2.201	440	3	1.327	1.327	664
*	20	2.072	2.075	442	*	25	1.305	931
	10	1.966	1.968	620	*	30	1.271	844
	5	1.901	1.898	533	*	20	1.252	933, 771, 755
*	25	1.875	1.877	622	5	1.221	1.221	1020, 862
	5	1.741	1.743	711, 551	*	20	1.204	773, 951
*	20	1.620	1.621	553	*	20	1.198	1022
*	25	1.555	1.556	800				

114.6 mm Debye-Scherrer pulveri kamera, jossa käytettiin Ni suodatinta Cu säteilyllä ($\lambda CuK\alpha = 1.54178$ Å). Intensiteetit arvioitiin visuaalisesti. Korjauksia ei tehty venymisen takia eikä sisäistä standardia käytetty. * viivat joita käytettiin alkeiskopin mitan määrittämiseen. Indeksoitu arvolla a 12.448(2) Å. Määrittänyt Andrew C. Roberts / 114.6 mm Debye-Scherrer powder camera using Ni-filtered Cu radiation ($\lambda CuK\alpha = 1.54178$ Å). Intensities estimated visually. Not corrected for shrinkage, and no internal standard was used. *: lines used for unit-cell refinement. Indexed on a 12.448(2) Å. Defined by Andrew C. Roberts, Geological Survey of Canada

KIRJALLISUUSVIITTEET

- Ervamaa, Pentti* 1975: Selostus Tankavaaran ja Morgamin alueen sekahipiusta tehdystä alustavasta tutkimuksesta. Julkaisematon raportti M 17/Sdk/Ira/52/2, Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 5 s ja liitteitä 73 s.
- Kojonen, K.* 2008: Lemmejoen platinamineraaleista ja uusi mineraali, miessiite. *Prospäkkäri* 2, 28-37.
- Kojonen, K., Tarkian, M., Roberts, A.C. & Heidrich, S.* 2007: Miessiite, $Pd_{11}Te_2Se_2$, a new mineral species from Miessijoki, Finnish Lapland, Finland. *Canadian Mineralogist* 45, 1221-1227
- Saarinen, Vilho,* 1984: Platinalöydöistä Lapissa. Julkaisematon raportti n:o 3058, Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 6 s.
- Strunz, H. & Nickel, E.H.* 2001: *Strunz Mineralogical Tables*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller) Stuttgart. 870 p.
- Törnroos, R. and Vuorelainen, Y.* (1987): Platinum-group metals and their alloys in nuggets from alluvial deposits in Finnish Lapland. *Lithos* 20 p. 491–500.
- Törnroos, R., Johanson, B. & Kojonen, K.* 1996: Alluvial nuggets of platinum-group minerals and alloys from Finnish Lapland. IGCP Project 336 Symposium, Rovaniemi Finland August 1996, Program and Abstracts, Poster Abstract p. 85-86. ▲

ELEMET-ohjelman vuosiseminaari 1.9.2010

ELEMET-ohjelman vuosiseminaariin osallistui 70 metallinjalostajaa. Päivä oli tiivis, siihen sisältyi Fimeccin toimintaa käsitteleviä esityksiä sekä teollisuuden että tutkimusryhmien esityksiä ohjelman hankkeista. Ohjelman ensimmäisen vuoden aikana ohjelmassa on ollut 21 hanketta ja ohjelman kokonaisvolyymi on ollut 6,7 miljoonaa euroa.

Fimeccin toimitusjohtaja Harri Kulmala avasi kokouksen ja toivotti osallistujat tervetulleeksi. Hän totesi esityksessään että Fimeccin hankkeet ovat n. 100 yrityksen ja n. 20 tutkimusorganisaation yhteistyön tulosta. Harri kiitti Metallinjalostajia näkyvyyden tarjoamisesta Fimeccin ohjelmille ja siitä että metallinjalostajat ovat luoneet Fimeccistä toimintansa alustan. Tekesiä Harri kiitti erityisesti ELEMET-ohjelman hakemusten nopeasta ja joustavasta käsittelystä.

Ajattelavaa meille kaikille Harri antoi toteamalla, että talouden painopiste siirtyy pysyvästi itään: puolet USA:n parhaiden yliopistojen matematiikan professoreista on jo kiinalaisia, heidän paluumuuttonsa saattaa aiheuttaa voimakkaan tietotaidon siirtymän USA:sta Kiinaan. Toinen keskeinen muutos myös ELEMET-ohjelman toimijoiden kannalta on energian ja raaka-aineiden hintojen nousu.

Rautaruukki Oyj:n tutkimusjohtaja Arto Ranta-Eskola valotti omassa esityksessään Ruukin kansainvälistä toimintaa, yhtiön viime vuoden haasteita ja tämän vuoden näkymiä. Ruukin tutkimustoiminta on Fimeccin eri ohjelmista erittäin laajaa ja monipuolista, tutkimuspanostus Fimeccissä on yhteensä n. 16 milj. euroa viiden vuoden ajanjaksoille. Arton kuvailemassa Rautaruukin tutkimusportfoliossa kaikki Fimeccin ohjelmat ovat aktiivisesti mukana metalliprosessien perusosaamisesta tulevaisuuden haasteisiin, raudasta ja teräksestä perustuotteisiin, komponentteihin ja järjestelmiin sekä loppukäyttäjien käyttökokemuksiin asti.



Fimecc Oy:n toimitusjohtaja Harri Kulmala avaa vuosiseminaarin. Kuva Marika Moilanen



Tutkimusjohtaja Arto Ranta-Eskola, Rautaruukki Oyj pitämässä omaa esitystään. Kuva Marika Moilanen

Fimeccin teknologiajohtaja Seppo Tikkanen käsitteli omassa esityksessään ELEMET-ohjelman ensimmäistä vuotta. Hän toi esiin tutkimuksen osapuolien eri näkökulmat tuloksiin: yrityksen tavoite on positiivinen rahallinen tulos riittävän lyhyellä ajalla, tutkijan näkökulma taas voi olla selvittää teoreettisesti jonkin ilmiön luonne ja sen jälkeen soveltaa sitä käytäntöön. Tutkimuksen tulos voi olla tutkijan kannalta arvokasta, vaikka se ei johtaisikaan kaupalliseen totutukseen.

Seppo kysyi meiltä, olemmeko tehneet oikeita asioita, ovatko tavoitteem-

me selkeät, tukevatko tutkimuslaitos- ja yrityshankkeet toisiaan, ovatko tutkimuslaitosten tavoitteet riittävän haasteellisia ja onko yritysten tarpeet huomioitu riittävästi. Olennaista on että reagoidaan, ennen kuin on liian myöhäistä, hän totesi. Seppo korosti, että ohjelman hankkeiden kansainväliseen ulottuvuuteen on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Tekesin ELEMET-ohjelman ohjelma- vastaava Kari Keskinen tarkasteli metallinjalostusprosessien Tekes-rahoitusta ennen ja jälkeen ELEMET-ohjelman käynnistymisen ja totesi, että rahoitusvolyymi on nelinkertaistunut NewPro-ohjelman aikaisesta tasosta ja lähes kaksinkertaistunut Metallurgian mahdollisuudet -ohjelman tasosta. Tämä luonnollisesti tarkoittaa, että meidän on pystyttävä vastaavasti entistä parempiin tuloksiin.

Kari esitti myös käyrän malmien vuotuisista tuotantomääristä jaksolla 1950–2015. Uusia kaivoksia avataan nyt ja lähivuosina vauhdilla ja malmintuotanto kasvaa dramaattisesti. Kari haastoi meidät pohtimaan, miten erityisesti pk-yritykset saataisiin mukaan kehitystyöhön ja miten kansainvälistä ulottuvuutta voitaisiin merkittävästi lisätä. Lopuksi hän korosti, että ELEMET-ohjelman tutkimuslaitokset voisivat olla aktiivisia myös ohjelman ulkopuolella. Vapaassa Tekes-haussa on ollut vain yksi metallinjalostukseen liittyvä hakemus ELEMET-ohjelmassa mukana olevilta tutkimusryhmillä. Vapaassa haussa on jaossa n. 40 M€/vuosi.

Ohjelman projektisalkun esittely muodosti vuosiseminaarissa mahtavan metallinjalostuksen tieteen, huippu- tutkimuksen ja osaamisen kavalkadin. Estradille astuivat professorit ja tutkijat. Projektisalkku käytiin läpi erittäin hyvin laadittujen esitysten avulla: Esitysten pitäjänä olivat Olli Mattila, Oulun yliopisto, Juha Roininen, Outokumpu Stainless Oy, Pekka Taskinen, Aalto-yliopisto TKK, Tuomo Sainio, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Olof Forsén, Aalto-yliopisto TKK, Nóra Schreithofer, Aalto-yliopisto TKK, Olli Dahl, Aalto-yliopisto TKK, Seppo Louhenkilpi, Aalto-yliopisto TKK, Juha Pyykkönen, Oulun yliopisto ja Timo Fabritius, Oulun yliopisto.

Vuosiseminaarin päätti ohjelmapäällikkö Jarmo Söderman toteamalla, että päivän aikana on saatu valtavan laaja teknologia-anti ja että ohjelman projektit jatkavat eteenpäin tunnuksella "tutkimukseen lisää vauhtia ja tehoa – yhdessä". Seminaarin puheenjohtajina vuorottelivat Paavo Hooli, Outokumpu Stainless Oy, Asmo Vartiainen, Outotec Oyj ja Risto Pietola, Rautaruukki Oyj. ▀

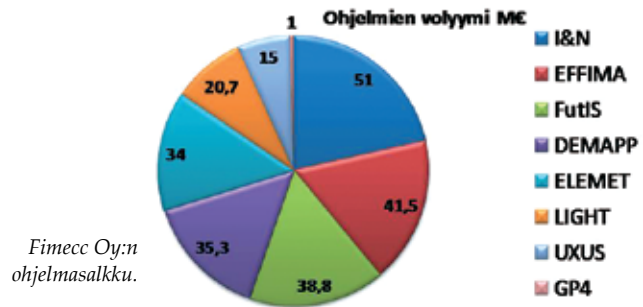
Fimecc laajentaa ohjelmiasalkkuaan

Fimecc Oy käynnistää kaksi uutta tutkimus- ja kehitysohjelmia. Ohjelmien tavoitteena on koneenrakennuksen ja metalliteollisuuden entistä nopeampi ja radikaalimpi uudistuminen.

Ohjelmat ovat "Future Industrial Services (FutIS)" ja "User Experience and Usability in Complex Systems (UXUS)". FutIS-ohjelmassa (n. 40 M€; 2010–2015) kehitetään palveluliiketoimintaan siirtymisen syvällistä ymmärtämistä ja luodaan edellytyksiä yrityksille toteuttaa teknologiapohjaista kannattavaa palveluliiketoimintaa.

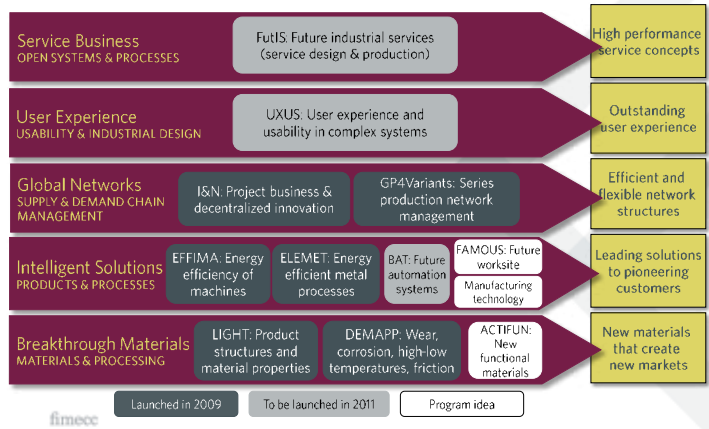
UXUS-ohjelma (n. 15 M€; 2010–2013) tuo uusia näkökulmia alallemme. Ohjelma nostaa ihmis- ja käyttäjälähtöisen design-ajattelun kokonaisvaltaiseen asemaan. Ohjelmalla vahvistetaan käyttäjälähtöisyyden, avoimen innovaation ja design-alan tutkimusta Suomessa. Muoto2005-ohjelman jälkeen Suomessa ei ole ollut design-osaamisesta huolehtivaa yhteenliittymää.

Fimecc on kahden ensimmäisen toimintavuotensa aikana luonut kone- ja metalliteollisuuden aiempaa laajempaa vuorovaikutusta yritysten ja tutkimuslaitosten kesken. Tutkimusohjelmi-



Fimecc Oy:n ohjelmiasalkku.

Strategic research themes & program coverage



Fimecc Oy:n strategiset tutkimusteemat ja ohjelmat.

en ensimmäiset jaksot ovat onnistuneet hyvin ja saaneet seuraaville jaksolle mukaan uusia osallistujia ja ennakoitua suurempia panostuksia.

Fimecc Oy:n ohjelmiasalkun koko on näiden päätösten jälkeen n. 240 M€. Fimeccin strategian mukaiset tut-

kimukselliset teema-alueet ovat Palveluliiketoiminta, Käyttäjäkokemus, Globaalit verkostot, Älykkäät ratkaisut ja Lämpimurtomateriaalit. FutIS- ja UXUS-ohjelmien käynnistyttyä Fimecc Oy:n ohjelmiasalkku kattaa kaikki viisi tutkimusteema-aluetta. ▴

EFFRA metallinjalostajillekin sopiva vaikuttamiskanava



"FIMECC on yllättävän nopeasti toteuttanut tutkimuksessa PPP-mallia, mitä kohti koko EU pyrkii", toteaa Frank Knecht, EFFRAn vt. toimitusjohtaja.

FIMECC on liittynyt EFFRAan (European Factories of the Future Research Association – a ManuFuture initiative). EFFRA on FIMECCin tapaan teollisuusvetoinen, voittoa tavoitteleva yhteisö, jonka tarkoitus on lisätä ja kohdentaa teollisen tutkimuksen voimavaroja eurooppalaisen valmistavan teollisuuden tuottavuuden ja kilpailukykyyn parantamiseksi.

EFFRA kokoaa eurooppalaisen teollisuuden näkemyksen (strategic multiannual roadmap) EU:n komissiolle tutkimusrahoituksen suunnaksi valmistavan teollisuuden tarpeisiin. EFFRA on PPP-mallilla (public-private-partnership) toimiva yhteisö. EU:n rahoitushaut suuntautuvat alallemme tulevaisuudessa todennäköisesti EFFRAn priorisointien mukaan ja sen vuoksi olisi tärkeää, että FIMECCin lisäksi myös suomalaiset yritykset ja tutkimuslaitokset olisivat suoraan jäseniä. Metallinjalostajille

tärkeiden "Manufacturing processes for new high-performing materials" ja "ICT-enabled intelligent manufacturing" -teemojen tulevien rahoitushakujen määrittelyssä kannattaisi olla mukana.

Lisätietoa: www.effra.eu ▴

Fimecc Oy:n vuosiseminaari

Tampere-talossa 24.11.2010

Fimecc Oy:n vuosiseminaari pidetään 24.11.2010 Tampereella. Ohjelmassa on luvassa korkeatasoisia tulevaisuuteen suuntautuvia puheenvuoroja, jotka koskettavat Fimeccin toimintakenttää erittäin monipuolisesti, kuten "Fimecc on teknologiateollisuuden keskeinen uudistumistapa", "Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus" ja "Millä kriteereillä pääomasijoittaja rahoittaa tutkimuksesta liiketoimintaa".

Myös muut strategisen huippuosaamisen keskittymät ovat esillä. Rakennetun ympäristön SHOK, RYM Oy peräänkuuluttaa voimakkaampaa poikkitieteellistä SHOK-yhteistyötä.

Tekesin esitys käsittelee Fimecc Oy:n tähänastista toimintaa Tekesin suunnasta nähtynä. Ohjelmat esittelevät vuosiseminaarissa tähän mennessä saatuja tuloksia posterisessioiden ja demonstraatioiden avulla.

Viimevuotiseen tapaan vuosiseminaarissa myös julistetaan FIMECC Prize 2010 -voittaja. Palaamme vuosiseminaariin seuraavassa numerossa. ▴

Kumi ja muovi - materiaalit jotka osaamme



www.teknikum.com



Bruker analysaattorit Sintrolilta

- OES
- CS / ONH
- kannettava XRF

Lisätietoja
Eero Laine p. 09- 5617 3637
eero.laine@sintrol.com



www.sintrol.com

PINTAA SYVEMMÄLTÄ

by Mikko Tontti, GTK

Belvedere Resources Ltd on aloittanut Ni-rikastetoimitukset Kiinaan uudelleen avatusta ja lähes täyteen tuotantotavoitteen seensa päässeestä Hituran kaivoksesta. Kaivoksen päivitetyt reservit (proven+probable) ovat 1,322 Mt 0,67% Ni ja 0,24% Cu.

belvedere-resources.com/english/news/2010

Mawson Resources Ltd:n tutkimuksissa Rompaksen Au-U -projektissa on tavattu erittäin korkeita pitoisuuksia: 44 kenttänäytteen keskipitoisuus oli 67.7g/t Au ja 0.42% U. Mineralisointuneen jakson pituus on 6.5km ja leveys keskimäärin 200m. mawsonresources.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=422870&Type=News-Releases&_Title=Mawson-Samples-Up-To-1415-Grams-Per-Tonne-Gold-At-Rompas-In-Finland

Lapland Goldminersin kullantuotanto Pahtavaaran kaivoksella saavutti vuoden 2010 kolmannella neljänneksellä kaivoksen toimintahistorian ennätyskseen, 7198 unssia.

laplandgoldminers.se/system/nyheter.asp?HID=1170&HSID=21554&FID=970&do=show&nyhetsID=1379&NyhetsKategoriID=125

Dragon Mining Ltd on aloittanut malminetsinnät Kuusamon alueella, johon kuuluu mm. Juomasuon kultaesiintymä. dragon-mining.com.au/IMG/pdf/2010-09-28_Recommencement_of_Kuusamo_Exploration.pdf

Endominex AB:n Pampalon kultakaivoksen rakennustyöt ovat edenneet suunnitelman mukaisesti. Tuotantoon päästään 2011. Päivitetyt malmireservit (stockpiled+proven+probable) ovat 1,28 Mt. endominex.com/newslist.php?newsmode=2010

Altona Mining (ent. Vulcan) on aloittanut Kylylahden Cu-Au-Zn-kaivoksen rakennustyöt. Tuotantoon on suunniteltu päästävän alkuvuonna 2012.

altonamining.com/aurora/assets/user_content/File/ASX%20Announcements/Universal%20ASX/2010%20URL%20ASX/AOH0019%20-%20Site%20Preparation%20Commences%20in%20Finland.pdf

Fraser Instituten päivitettyssä kaivostoimintamyönteisyysindeksissä (Policy Potential Index) Suomen sijoitus on noussut toiseksi. Edellä on Kanadan Alberta. Esimerkiksi Chile on kuudentena.

fraserinstitute.org/uploadedFiles/fraser-ca/Content/research-news/research/publications/miningsurvey-2010update.pdf

Sotkamo Silver (yhdistyneet Silver Resources Oy ja Gexco AB) on saanut 2,7 M€ rahoituksen (Teollisuussijoitus Oy, Teknoventure Management Oy ym.), Taivaljärven hopeaesiintymän kehittämiseksi.

teollisuussijoitus.fi/in_english/?x1553667=2029549

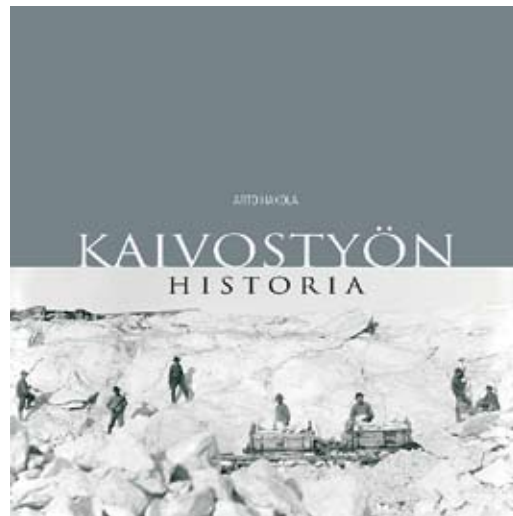
Nordic Minesin Laivan kultakaivoksen rakennustyö etenee. Metso Minerals toimittaa kaivoksen prosessilaitteistot. nordicmines.se/en/nordic-mines/1252361-finnish-press

Agnico-Eaglen Kittilän kultakaivoksella 2010 suoritettujen kairausten perusteella suoritettava feasibility study valmistuu 2011 ja tarkoitus on selvittää tuotannon lisäämistä. agnico-eagle.com/English/Investor-Centre/PressReleases/ ▲

Kaivostyön historia

toim. Arto Hakola

Suomen komea kaivoshistoria on saanut arvoisensa historiadokumentin, Arto Hakolan toimittaman Kaivostyön historian. Edellinen kattava esitys lienee ollut Evert Laineen Suomen vuoritoimi 1809-1884, joten oli aikakin koota yhteen yli sadan vuoden kehityskaari.



Hankkeen pani alulle kunniakaivosmiesten joukko eli ryhmä eläkkeelle siirtyneitä kaivos-toiminnan merkkimiehiä. Ja työn tarkoituksena oli olla kunnianosoitus niille ihmisille, joiden työn tuloksena Suomi on noussut johtavaksi maaksi alan teknologian osajana ja kehittäjänä, ja samalla tietoteos alan nuoremmille toimijoille omien juurten ymmärtämiseksi ja lisäksi ”käyntikortti” teknologian toimittajille.

Teos perustuu erittäin runsaaseen, havainnolliseen ja monipuoliseen kuvamateriaaliin, joka on saatu pääasiassa Outokummun kaivostyön kokoelmista. Muita kuvien toimittajia ovat olleet Rautaruukki ja kone- ja laitevalmistajat sekä muutamat yksityishenkilöt. Hyvä lähde olisi näiden lisäksi ollut GTK:n kuva-arkisto, jossa on satoja sekä vanhoja että uusia kaivostyön laadultaan loistavia kuvia, vanhimmat yli 100 vuotta sitten lasinegatiiville kuvattuja. Mainioiden kuvien tueksi on haastateltu yli 120 kaivostyön ammattilaista ja näin on syntynyt kaikki kaivostyön osa-alueet ja ajanjakso kattava teos.

Kukin kaivostyön osa-alue on käsitelty aikajärjestyksessä, jolloin kehityksestä saa alakohtaisesti nopeasti hyvän käsityksen, esimerkiksi poraus käsityöstä uusimpiin jumboihin tai lastaus retkasta ja lotokasta kauko-ohjattuun lastauskoneeseen. Samalla on kerrottu muutamalla rivillä, miten työteho tai laitteiden kapasiteetti ovat kasvaneet teknisen kehityksen myötä.

Esimerkiksi käsiporauksessa toinen ukko piteli kankea kalliota vasten, toinen iski lekalla kangen päähän ja pitelijä pyöräytti hiukan, uusi isku kankeen, pyöräytys, päivät pitkät. Näin saatiin reikää kallioon kivistä riippuen

pystyporauksessa alaspäin 2 - 4 metriä työvuorossa. Vaakaporaus hidasti työtä noin neljänneksellä ja ylöspäin reikää syntyi noin puolet siitä mitä alaspäin. Nykyaikainen porajumbo tuuppaa reikää parhaimmillaan 200 kertaa tuon verran eikä poramiehen paita kas- tu hiestä jumbon ilmastoidussa ohjaamossa.

Sama koskee lastausta. Käsin lastaajat viime vuosisadan alussa olivat riskejä miehiä ja saattoivat latoa työvuoron aikana tonnikaupalla raskasta malmia lotokkaan ja sitä tietä malmivaunuun. Monikohan näistä kavereista selvisi terveenä viisikymppiseksi? Kun menetelmät kehittyivät ”raappamies” saattoi siirtää yhden työvuoron aikana raappavintturilla kokonaisen katkon 30–50 tonnia kiveä nousuun. Nykyaikainen lastauskone on niin viisas, että sille voidaan opettaa kulkureitti lastauspaikalta kaatonousulle ja reitin opittuaan se kulkee sitä itsenäisesti. Ja vie siinä sivussa ehkä 20 tonnia malmia.

Jokaisesta osiosta käyvät ilmi myös työolojen muutokset kussakin tehtävässä ja vaatimukset, joita tehtävän menestyksellinen hoito vaati. Osa hyvän kaivosmiehen ominaisuuksista on käypäisiä tänäkin päivänä, vaikka olot maan alla ovat paljon muuttuneet vajaassa sadassa vuodessa. Pimeyttä ja ah- taita paikkoja ei entinen mainari saanut pelätä, kummemmin kuin nykyinenkään. Piti ja pitää yhä pystyä pitämään pää kylmänä ja toimi- maan harkitusti eteen tulevissa tilanteissa.

Työolojen ja työturvallisuuden paraneminen näkyy hyvin onnettomuustilastoissa. Kun vielä 1940- ja 1950-luvuilla sattui kuolemaan joh- taneita tapaturmia keskimäärin kuusi, niin nykyisin menee vuosikaudet ilman ainuttakaan näin vakavaa tapaturmaa. Eli keskimäärin ta- vallista konepajaa turvallisempia paikkoja ovat

nämä kaivokset. Alkuaikojen työ oli myös paljon raskaampaa kuin nykyinen. Porat painoivat paljon ja aivan alkuaikoina lastaus oli käsityötä. Liian isot malmilohkareet pilkkottiin lekalla, eikä sekään ollut kevyttä.

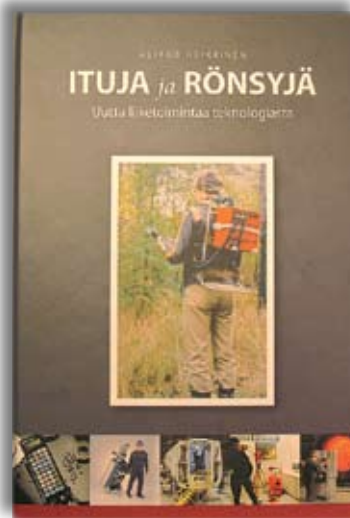
Mielenkiintoisia valokuvia täydentävät tarpeellisin paikoin selkeät piirroukset, jotka ovat Juhana Venemiehen käsialaa. Lukujen väliset hauskat piirroukset, eräänlaiset vinjetit, ovat Pertti Hakasen jäljittelemätöntä työtä. Valokuvien valinnassa kiinnitti huomiota toi- mittajan silmiinpistävä tasapuolisuus. Jos oli kuva Sandvikin masiinasta, niin takuuvarmasti seuraava kuva oli Atlas Copcon vastaavasta ja päinvastoin.

Hyvä kirja tarvitsee lukijoita ja miten niitä hankitaan. Outokummun kaivostyön kautta ehkä menee joitakin kymmeniä kappaleita vuosittain. Suoramyyntinä Materian ja Geo- logilehden ilmoittelulla jonkin verran, mutta pääasiassa vain ihmisille, jotka ovat jo uskos- sa eli niitä alussa mainittuja alan nuorempia toimijoita. Aivan varmasti maasta löytyy jo- kunen tuhat tavallista kansalaista, joita tämän tapainen historia kiinnostaa, ja heitä pitäisi lähestyä kirjastojen kautta. Moni yleinen kir- jasto hankkii kokoelmansa BTJ Finland Oy:n eli entisen Kirjastopalvelun kautta. Kannatta yrittää sitä levittää teosta sitäkin kautta.

Tämä kirja pitäisi saada myös poliitikko- jen luettavaksi kyläpoliitikoista valtakunnan ylätasolle, pankkiireille, sijoittajille ja muulle rahamaailman vallasväelle valistukseksi ja rohkaisuksi päätöksentekoon. Sinivalkoinen kaivostyön historia on hiljalleen vieriässä ja se tarvitsee mieluummin suomalaista rahaa. Kirja osoittaa, että kaivostyön historia nykyään on high tech -työtä, joka hyvin suunniteltuna ja toteu- tettuina sylkee rahaa kuin tasakärkilapiolla. ▀

Ituja ja rönsyjä

Rautaruukin äskettäin eläkkeelle jäänyt kehitysjohtaja TkT Veikko Heikkinen on tarttunut kynään ja ansiokkaasti kirjannut muistiin yhtiön uusien teknologioiden ja liikeideoiden kehityspolkuja 60-luvulta nykypäiviin saakka.



Kirjoittaja on sanojensa mukaan tarkoituksellisesti jättäytynyt Rautaruukin virallisen historiankirjoituksen ulkopuolelle ja tarkastelee pääosin uuden teknologiayksikön, Rautaruuki New Technologyn, RNT:n syntyä, kehityskaarta ja lopulta yksikön lopettamista strategiamuutoksen jälkeen v.1995. Näkökulma ja lähtökohdat ovat painotetusti Oulu-keskeisiä, jopa siinä määrin, että voisi kysyä, eikö sisäänlämpiävyyden sijaan olisi tullut pitää tuntosarvia laajemminkin ulkona. Kirjoittaja tuo esille toistakymmentä Rautaruukin joko omaa tai osaomistamaa yritystä, kaikki Oulun seudulta. Lukuisat aktiivisten toimijoiden henkilöhaastattelut elävöittävät ja syventävät sujuvaa kerrontaa.

Ulkopuolinen tarkastelija saa RNT:n historiaan, menestyksiin ja menetyksiin tutustuessaan helposti kuvan, että kehiteltiin innokkaasti, antaumuksella ja ammattitaidolla uutta teknologiaa per se, asian itsensä vuoksi. Vasta jälkepäin alettiin ihmetellä, mihin ja miten kehitelmiä voisi käyttää, ja kun tämä oli keksitty, piti vielä löytää rahoitus, identifioida markkinat ja myydä tuote. Eli menttiin niin sanotusti hieman takamus edellä puuhun. Lainkaan väheksymättä kehitystyötä, joka epäilemättä on hyödyttänyt suoraan Rautaruukin omia tuotantoprosesseja. Allekirjoittanut kun on kantapään kautta oppinut, että ensin ovat markkinat ja asiakkaat, joiden tuleviin tarpeisiin tuotteet kehitetään. Ja mitä vahvempi kilpailijoihin nähden on oma osaaaminen ja markkinoiden ymmärrys ja panos, sitä todennäköisempi on menestys. Heikkinen kirjassaan esittämä näkökulma onkin tavallaan tutkijan ja kehittäjän, ei välttämättä kokonaisvastuussa olevan liikkeenjohtajan. Oltiin ko koskaan todella selvillä markkinoista ja kilpailutilanteesta? Teknologioita kehitettiin, mutta kriittisen massan ylittävää liiketoiminta-

volyyomia ei useimmiten saatu aikaan.

Useassa kohdin kirjoittajan muisteluita paistaa läpi, että Rautaruukin ylimmän johdon sitoutuminen RNT:n tavoitteisiin oli jokseenkin pinnallista. New Technology joutui taistelemaan elintilasta ja siten myös aina vähistä rahavaroista firman toisen osaston, eli Engineeringin kanssa. Molempia tahoja johtokunnassa edustanut dipl.ins. Pekka Einamo ei syystä tai toisesta halunnut yhdistää RNT:n ja Engineeringin voimavaroja puhaltamaan yhteiseen hiileen yhteisillä varoilla. Oliko yksiköiden sisäinen tehtäväjako hieman hakusessa? Sama näyttäisi koskevan selväpiirteistä strategiaa koko teknologiakentällä. Varsinkin kun päätösvalta vähäpätöisissäkin asioissa tuntui olleen varsin korkealla, epäilemättä perintönä Rautaruukin pioneeriajoilta. Johtokunnan näkökulmasta RNT ei liene oikein istunut paksusormisen, sadoissa tuhansissa tonneissa laskevan teräksentekijän ajattelumaailmaan. Olisiko synergioita ollut löydettävissä yhteistyöstä toisen silloisen valtionyhtiön eli Outokummun Technologyn kanssa. Jälkimmäinen oli tuolloin jo kauan ollut maailmanluokan toimija.

Konttitehdashankkeen järjestyksestä uskaltaa olla ystävänä Veikon kanssa vahvasti eri mieltä. Satuin nimittäin olemaan vastuussa konttien myynnistä runsaan vuoden verran 1982 alusta, sen jälkeen kun myynti oli ruvennut lopullisesti takkuamaan. On totta, että konttien kysyntä ennen tuolloin alkanutta maailmankaupan lamaa oli kasvanut rajusti, ja sitten äkisti haihtunut, mutta tämä on ainoastaan osatotuus konttituotannon menestymättömyyteen. Arvioidessani tehtaan ongelmia v. 1983 toimitusjohtaja Mikko Kivimäelle mainitsin mm., ettei tehtaan sijoituspaikan olisi pitänyt olla Oulussa vaan Helsingissä, eikä sen olisi edes pitänyt olla Helsingissä, vaan Taiwanilla! Maailmanmarkkinoiden tavaravirrat

kun edelleenkin sattuvat olemaan sellaiset, että Suomesta ja etenkin Pohjois-Suomesta lähti tuolloin valtaosa viennistä irtolastina, kuten mm. metsäteollisuuden tuotteet, kun taas Kauko-ltä toimitti valtaosan viennistään kontteissa. Tästä aiheutui se, että tyhjiä kontteja kumuloitui etenkin Pohjois-Euroopan satamiin kun samaan aikaan kaukana idässä oli huu-tava pula. Kirjoittaja mainitsee aivan oikein, että tyhjien konttien rahtaaminen asiakkaille pitkin maailmaa vei käytännössä koko kateen, mutta tosiasiaa myös osan tuotannon muuttuvistakin kustannuksista. Lisäksi Yorkilta lisenssillä hankittu konttikonstruktio oli jo alunperin vanhentunut: Umpinaisista palkeista koostuva tukirakenne oli varsin herkkä korroosiolle verrattuna uudempiin avoprofiilikonstruktioihin. Konttitehdashankkeen taloudellisten perusteiden selvitys laiminlyötiin totaalisesti. Jälkepäin yritettiin sitten selvittää vähimmin taloudellisin, poliittisin ja sosiaalisin vaurioin.

Kirjansa loppukaneeteissa Heikkinen peräänkuuluttaa ja arvioi innovatiivisuutta kaiken kehityksen taustalla. Aivan oikein – joskus vain tuntuu siltä että meikäläinen perisuomalainen tasapäästävä yrityskulttuuri ei innovatiivisuutta oikein ole omiaan ruokkimaan. *Jos haluat munata itsesi, innostu jostakin*, irvisteli Kauppalehti joskus 90-luvulla. Jatkossa tarvitaan aina kuitenkin uusia Pelle Pelottomia löytämään kauan kaivatut idut, ja toisaalta myös niitä Hannu Hanhia, jotka onnistuvat karsimaan kasvukelpoiset idut rönsyistä ja niitä kasvattamaan. Kokonaisuutena kiinnostava, sujuvasti ja persoonallisesti kirjoitettu luku Suomen metallinjalostuksen historiaa. ▀

Ituja ja rönsyjä Uutta liiketoimintaa teknologiasta. Veikko Heikkinen 2010. Omakustanne.

Isku ytimeen?

Toimittaja ja kirjailija Risto Isomäki on pitkän linjan kehitysmaa- ja ympäristöaktivisti. Hän on Suomen Maan ystävät ry:n perustaja ja sen ensimmäinen puheenjohtaja. Hän on myös laajan tuotannon tietokirjailija.



Suuren yleisön tietoisuuteen hän on tullut scifi-teostensa yhteydessä (*Gilgamešin tapio, Herääminen, Sarasvatin hiekkaa, Litium 6 ja Jumalan pikkusormi*). Sarasvatin hiekkaa oli mm. Finlandia-ehdokkaana.

Kirjailija kertoo fiktion olevan tietokirjoja parempi keino saavuttaa ihmisiä. Isomäen kirjat ovat saaneet mielenkiintoa ulkomaillakin ja niitä on käännetty useille eri kielille. Romaaneissaan hän käsittelee ekologisia aiheita. Hänen kiinnostuksensa kohteina ovat etenkin ilmastonmuutos ja ydinenergian vastustaminen, jotka hän usein sitoo yhteen. Ympäristöasioilla ratsastaminen ei ole uutta Isomäelle. Hän aloitti sen jo ennen kuin siitä tuli muotia. Tämän älykön hiljaista ja rauhallista puhetta kuuntelevat nykyään jopa yritysjohtajtkin. Isomäki on myös mies, joka pitää laskemisesta ja luettelomisesta. Hänen viimeisin tietokirjansa on *34 tapaa estää maapallon ylikuumentuminen* ja nyt julkaistiin ydinvoimapamfletti *Kosminen rakkaus vai suuri saatana? 20 päätöstä ydinvoimasta*.

Ilmastonmuutos on tuonut ydinvoiman uudestaan talouspoliittiseen agendaan. Siitä voidaan olla montaa mieltä. Ydinvoiman lisärakentamisesta, uraanin etsinnästä ja ydinjätteiden loppusijoituksesta käydään keskustelua. Isomäen ydinvoimapamfletilla Liken Into-kustannus osuu taas kerran asian ”yttimeen”. Innon pamflettisarja on vain niin nykyistä puna-vihreää valtavirtaa muodikkaasti mukaileva, että siitä on vaikea löytää särmiä, vaikka aiheuttaakin jatkuvasti keskustelua. Isomäen kirja on kuitenkin merkittävä puheenvuoro niistä ongelmista, joita ydinvoiman suhteen saatetaan kohdata ja joita keskustelussa ei kannattaisi väheksyä.

Koska kyseessä on pamfletti, alkaa polemiikki heti kannesta. Siinä idealisoidun ydinvoimalan siilon alla piileskelee ”atomisilmäinen” pääkallo. Otsikon mukaisesti käydään läpi 20 kohtaa, joita kirjailijan mielestä ei ole otettu huomioon ydinvoimakeskustelussa. Hänen mukaansa se on meillä muutenkin

jäljessä ja vastakkaiset osapuolet ovat juuttuneet juoksuhautoihinsa. Ydinvoiman kiihkeimmät puolustajat kokevat energiamuotoon ”kosmista rakkautta”, kun taas radikaalimmat vastustajat pitävät sitä ”suurena saatana”. Kansi heijastaa tätä vastakkainasettelua. Ydinvoiman kannattajilla ja vastustajilla on kuitenkin paljon yhteistä: molemmat haluavat vähentää hiilidioksidipäästöjä ja riippuvuutta öljystä ja ulkomaisesta energiasta. Sitä paitsi radioaktiivisuuden merkki ja tuulivoimalan siivet muistuttavat yllättävästi toisiaan. Ne saavat kiihkeimmät kannattajansa autuaiksi, uskonnollisten symbolien tavoin.

Isomäki muuttui ydinvoimakriittiseksi Tšernobylin onnettomuuden myötä. Se oli virstanpylväs, joka aiheutti nk. radiofobian, jonka seurauksena kaikkeen radioaktiivisuuteen viittaavaan suhtaudutaan jopa epärationaalisella pelolla. Ennen tätä, uraanin etsintäänkin suhtauduttiin aivan eri tavalla kuin nykyään. Isomäen kriittisyyttä lisäsivät vuoden 2001 terrori-iskut. Ydinvoimaloihin kohdistuneilla iskuilla voisi hänen mukaansa olla kauaskantoiset seuraukset.

Toinen suomalainen bestseller-kirjailija, *Ilkka Remes*, on myös tarttunut aihepiiriin kirjassaan *Isku ytimeen*, jossa seikkailee mm. ydinvoimateollisuudelle selkensä kääntänyt geologi.

Pamflettissaan Isomäki sanailee ydinvoimateollisuudelle ja hallitukselle ohjeita siitä miten hommat pitäisi hoitaa, suuren ”auktoriteetin” varmuudella (ja ironialla). Aktivisteihin pamfletti uppoaa kuin veitsi voihin, mutta alan asiantuntijat ja ydinvoimalobarit tarkastelevat sitä varmasti suurennuslasilla tai kohauttavat olkapäitään. Ainakin yksi väite on jo ammuttu alas (HS 22.11.09). Siinä kirjailija väittää Iltalehden virheelliseen uutisointiin perustuen, että suomalaiseen ydinvoimalaan kohdistuva

terrori-isku tuhoaisi Moskovan ja Pietarin. Ministeri Pekkarinen on myös jo ehtinyt vaakuuttelemaan, että ilmastonmuutoksen aiheuttama merenpinnan nousu otetaan huomioon uudessa ydinvoimaluvassa. Entä jo olemassa olevat ydinvoimalat?

Tästä ja muista kirjoistaan päätellen, Isomäki suorastaan rakastaa tsunameja, joita voi ilmestyä milloin mistäkin syystä, jopa Pohjanlahdellakin, muodostaen hänen mukaansa varteenotettavan uhan rannikon ydinvoimaloiden turvallisuudelle. Uhkakuvia maalailaan muutenkin melko leveällä pensselillä, tyyliin ”mitä pahempi, sen parempi”. Ne on kuitenkin syytä ottaa huomioon. Ja jos Isomäkeä on uskominen, voi ydinvoimaloittemme turvallisuus olla melko retuperällä.

Geologina huomioni kiinnittyi mm. kohtaan 13: Mistä ydinvoimaloiden uraani hankitaan? Siinä kerrotaan mm. että ”uraanikaivoksia on alettu puuhata vähän sinne sun tänne[...]. Niitä on haviteltu kahdenkymmenenkilometrin päähän Kuopion torilta ja muutaman kilometrin päähän Joensuun keskustasta”. Jos ne toteutuvat, ”seurauksena on väistämättä kooltaan tuntematon määrä keuhkosyöpää ja muita sairauksia”.

Kuten pamflettiin sopiikin, on kirjan kieli välillä rempseää ja mutkat suoraa. Isomäki myötäilee uraanin etsinnän vastustajia kritiikittömästi, eikä perustelee niitä asiaankuuluvien luonnontieteellisin faktoin. Hän syyttää maalaamistaan keuhkosyövistä radonia. Radonkaasu on uraanin luonnollinen hajoamistuote. Sitä haihtuu ilmaan uraanialueilla koko ajan. Vasta uraanialueella rakentaminen ilman asianmukaista ilmanvaihtoa tekee siitä ongelmallisen. Kuopion tai muunkaan kaupungin torille se ei aiheuta ongelmaa, oli kilometrien päässä uraanikaivosta tai ei. Myös pohjavesi on uraaniesiintymien lähellä jo luonnostaan uraanipitoista. Hyvin suunniteltuna ja hoidettuna ei moderni uraanikaivos ole ongelma. Esimerkkejä näistä on Kanadasta, Australiasta ja Yhdysvalloista. Ongelmat liittyvät etupäässä vanhoihin, 1950-1970-lukujen- ja Itä-Euroopan sekä kehitysmaiden kaivoksiin, joissa ympäristöasioista ei ole tiedetty tai välitetty.

Vaikka Isomäki tuo paljon ydinvoimaan liittyvä tietoa, valitettavasti kirjan luvut ovat lyhyitä, eikä niissä juurikaan syvennyt aiheisiin. Hän valittaakin, että aiheen ajankohtaisuuden ja (tuolloin) pian tehtävien päätösten vuoksi hänen piti kiiruhtaa kirjan valmistumista. Vaikka puheenvuoro onkin painava, se jää hieman torsoksi. Toivottavasti kirjailija palaa vielä aiheeseen tarkemmin, sillä kirjoittamisen hän todella taitaa. ▀

Isomäki, R. 2009. Kosminen rakkaus vai suuri saatana? 20 päätöstä ydinvoimasta. Keuruu, Like/Into, 143 s. Ovh 11,95 €.



Krister Sundbladin järjestämän kansainvälisen malminetsinnän kenttäkurssin osanottajat Bockmossenissa Loviisassa Rune Nygårdin löytämän indiumpitoisen magnetiitti-sinkkiväkelohkaan ympärillä syksyllä 2009. Kuva Jānis Kalīčus

GEOALAN koulutus ja työelämä -seminaari

Teksti **Mari Lahti, Sari Lukkari ja Juhani Ojala**

Vuorimiesyhdistyksen geologijaosto järjesti 15.2.2010 Oulun yliopiston tiloissa ”Geoalan koulutus ja työelämä” -seminaarin. Osallistujia oli yhteensä 60, mukana alan oppilaitosten professorit Oulusta, Turusta, Helsingistä ja Aallosta. Puolet osallistujista oli oululaisia opiskelijoita ja loput teollisuuden eli työnantajien edustajia.

Muuttuvassa maailmassa myös koulutus muuttuu koko ajan. Seminaarin tarkoituksena oli saada jonkinlainen kuva siitä millaista geologian alan koulutus on vuonna 2010. Seminaarin alustajat ja panelistit oli kutsuttu geologiaa ja geofysiikkaa opettavista yliopistoista ja teollisuudesta.

Koulutuksen näkökulma

Seminaarin alkuosassa professorit kävivät kukin läpi oman yliopistonsa geoalan koulutusohjelman ja alan tilanteen sekä sen kuinka Bolognan julistus on otettu huomioon. *Eero Hanski* ja *Pertti Kaikkonen* kertoivat Oulun geologian, geokemian ja geofysiikan opetuksesta, *Timo Kilpeläinen* ja *Krister Sundblad* esitivät Turun kenttäopetukseen panostavana kouluttajana. He mainitsivat myös TY:n ja ÅA:n fyysisestä yhdistymisestä, jota tosin mahdollinen TY:n geologian

maantieteeseen liittyminen voi jarruttaa. Krister kertoi, että hänen opetusensa englanniksi nähdään nykyisin etuna ja kansainvälistymistä edistävänä asiana, vaikka se aluksi oli hiukan epäillen otettu vastaan. Lisäksi hän on parina vuotena järjestänyt malminetsinnän kenttäkurssin, jolla on ollut osallistujia ainakin seitsemästä yliopistosta ympäri Eurooppaa.

Helsingistä *Juha Karhu* kertoi vuoden alusta aloittaneesta geotieteiden ja maantieteen laitoksesta, jonka puitteissa geologian opetus siis tapahtuu. Heillä opetuksessa korostetaan valmistuvien geologien valmiuksia hallita suuria kokonaisuuksia ja toimia tarpeelliset menetelmät hallitsevina moniosajina.

Lauri Pesonen kertoi, että geofysiikka jatkaa tällä hetkellä fysiikan koulutusohjelman alla, geofysiikan ja tähtitieteen osastolla ja siitä aiheutuu omat haasteensa geologian opetuksen järjestämiseen. Pesonen näki tärkeänä opetusmenetelmänä esim. harjoitustöiden ja kenttätöiden tekemisen pareittain siten, että toinen opiskelija on geofysiikasta, toinen geologiasta. Eri laitoksilla toimiminen ei ainakaan edesauta tällaista opetusmenetelmää.

Jussi Leveinen kertoi Aalto-yliopiston pyrkivän opetuspainotteisuudesta tutkimuspainotteisuuteen. Kyseessä on Suomen suurin yliopisto-opetuksen uudelleenjärjestely. Leveinen näki tämän myös suurena mahdollisuutena geoalan opetuksen kehittämisessä, minkä vuoksi nyt myös kuunnellaan teollisuutta herkäällä korvalla. Teknisen

korkeakoulun perintönä tulee rakennusgeologiaan, kalliorakentamiseen ja kaivostekniikkaan keskittyminen sekä geologian ja geofysiikan soveltaminen näistä lähtökohdista.

Veli-Pekka Salonen kertoi jatkokoulutuksesta eli Geologian valtakunnallisesta tutkijakoulusta, jossa HY:n kiinteän maan geofysiikka on ollut mukana vuoden 2010 alusta. Päätoimisia tohtorikoulutettavia on 60 ja sivutoimenaan eri tutkimuslaitoksissa geologian alan väitöskirjaa valmistelelee noin 70 henkilöä (joista 20 on aktiivisessa väitöskirjan viimeistelyvaiheessa). Tutkijakoulusta valmistuu vuosittain keskimäärin 10 tohtoria. Vuonna 2009 Suomen Akatemian tekemässä tutkijakoulujen evaluoinnissa Geologian tutkijakoulu menestyi erittäin hyvin. Evaluoinnissa kiinnitettiin huomiota tohtorien hyvään työllistymiseen sekä tutkijakoulun positiiviseen vaikutukseen alalla, mutta toisaalta ulkomaalaisten alhaiseen määrään, hitaaseen julkaisutahtiin ja väitöskirjojen pitkään väsäämiseen.

Mediaani-ikä väittelevillä on 37 vuotta, naispuolisten osuus on ollut mukavassa kasvussa ja väittelyikä laskussa, koska naiset ovat usein tehokkaita. Tohtoreita työllistää GTK (25 %), teollisuus (13 %), konsultit (6 %) ja post doc -tutkimuksiin jatkaa noin 25 %. Vuosina 2001–2009 väitelleistä on vain yksi työtön. Tutkijakoulut ovat uudistumassa nykyistä suuremmiksi ja tehokkaammin tiedekuntien toimintaan integroituviksi yksiköiksi. Seuraava haku on syksyllä 2010, geologian tutkijakouluun tulee

hakuun 8-10 paikkaa.

Opetuksen näkökulman jälkeen Niukolin puheenjohtaja *Aleksi Salo* kertoi oululaisten opiskelijoiden ajatuksista. Oulussa ongelmana on ollut hakijapula. Moni opiskelija on päätenyt geologian opiskeluun, kun muualla ei ole tärpännyt. Tästä johtuen geologiaa opiskellaan huonolla motivaatiolla, kun se ei ole oma "kutsumusala".

Geologian imagoa pidetään tylsänä eikä alasta tiedetä, kun sitä ei opeteta koulussa. Kaikki tämä näkyy myös kiltatoiminnassa passiivisuutena, toisaalta osa opiskelijoista on aktiivisia kaikessa. Kaivosalan kuumeneminen ei vielä ole kovin paljon vaikuttanut hakijamääriin.

Oulun yliopistossa on myös rahoitusongelmia ja teollisuutta kaivattaisiin apuun ainakin kesätöiden ja harjoittelun tarjoajana. Liian moni pääsee graduvaiheeseen ilman kunnan käsitystä mitä geologi käytännössä tekee. Maaperägeologian ja kallioperägeologian eriytymistä pidetään hankalana. Positiivisina asioina Salo näkee geotalan nousun, suuren näkyvyyden mediassa, ja hyviltä vaikuttavat työllistymismahdollisuudet.

Seppo Gehörillä oli puheenvuoro täydennyskoulutuksesta Oulussa ja hän kertoi Nordic Mining School ja Oulu Mining School ohjelmien roolista. Opetusohjelmien kehittämiseksi ja pohjaksi on tehty työnantajakysely ja tavoitteena on saada opetus vastaamaan paremmin teollisuuden tarpeita. Kyselyssä ilmeni, että vaikka teoreettinen opetus on aika kohdallaan, työnantajat näkevät perusongelmana valmistuvien vähäisen työkokemuksen.

Työnantajan näkökulma

Seuraavaksi oli vuorossa *Keijo Nenosen* vauhdikas ja paljon asiaa sisältänyt GTK:n puheenvuoro.

Lyhennettynä: GTK on siirtymässä perustutkimuksesta soveltavaan tutkimukseen. Lähivuotia varjostaa edelleen valtion tuottavuusohjelma, joka supistaa resursseja 200 henkilötyövuotta vuosina 2005–2015. Eläköitymisen kautta vapautuvista paikoista ehkä 40 % voidaan täyttää. Kuitenkin GTK haluaa joukkoonsa kansainvälisiä tutkijoita 7–8 % henkilöstöstä vuoteen 2014 mennessä. Ostopalvelujen käyttöä lisätään. High tech -metalleihin liittyvät tutkimukset korostuvat. Kesäharjoittelijoiden suhteen 2010 oli vaikea vuosi erityisesti Otaniemessä.

Krister Söderholm kertoi teollisuuden terveiset lähinnä Kevitsan projektin etenemisen näkökulmasta. Kevitsasta on tulossa Talvivaaralle kilpailija tuotannollisesti ja työvoimaakin tarvitaan. Kevitsaan haluavalla geologilla tulee olla

kielitaitoa, GIS- ja Surpac-osaamista, käsitystä projektijohtamisesta, kansainvälistä kokemusta, taitoa tehdä malmin-arvioita ja tietoa taloudellisesta geologiasta. Kyky työskennellä itsenäisesti on etu, mutta kuitenkin on osattava toimia myös tiimin jäsenenä. Aloittava kaivos uskoo saavansa riittävästi työntekijöitä ja teknikoita lähialueelta, mutta kaivos- ja rikastusinsinööreistä sekä työnjohtajista on pulaa.

Antti Peroni on tehnyt haastatteluihin perustuvaa selvitystä geotalan tarpeista muunto- ja täydennyskoulutusta järjestävälle Oulusoft Ay:lle. Selvityksen antia geotalan työnantajien odotuksista työnhakijaa kohtaan: heillä on oltava lakiasiat hallussa (kaivos- ja ympäristölaki, työsuojelu), on hallittava sopimusasioiden tuntemus, kustannusseuranta, projektinhallinta, IT, verkostoissa toimiminen, vuorovaikutustaidot, kairauspalvelujen tuntemus, näytteenottomenetelmät, aineistojen arkistointi, tiedon hallinta, GIS ja GPS, terminologia englanniksi ja ruotsiksi, sekä rahoituskuviot. Henkilön tulee olla kenttäkelpoinen, ja hänellä tulee olla käsitys siitä mitä on human resources. Tämä selvitys on 2010 loppupuolella johtanut kahden työvoimakoulutuskurssin järjestämiseen kaivosalan tarpeisiin.

Vilkas paneelikeskustelu

Tämän kaiken jälkeen oli vilkas Antti Peroniuksen vetämä *paneelikeskustelu*, joka aloitettiin näkemyksillä alan työllistämisenäkymistä ja työnantajien odotuksista. Keskustelussa pohdittiin myös kaivoslakiesitystä, EU:n raaka-ainestrategiaa ja koulutuksen osalta mm. luonnontieteen kandidaatin (LuK) tutkinnon hyviä ja huonoja puolia. Jos kaivosprojektit jatkuvat suunnitelmien mukaan, työpaikkoja on tulossa teollisuuteen, mutta GTK tulee supistumaan valtion työpaikkojen vähentymisen mukana.

LuK-tutkinnolle haluttiin työelämävastaavuutta ja ainakin kaivoksissa tuntui olevan tarvetta myös tämän tason tutkinnolle. *Urpo Kuronen* pohdiskeli osalle LuK:n tutkinnon sopivan ja moni varmaan parin työvuoden jälkeen haluaisi jatkaa maisteritutkintoon. Yliopistojen rahoituksen kannalta ongelmallista on, että tällä hetkellä luonnontieteen kandidit näyttävät katoavan, eivätkä jatka maisteritutkintoon. Toisaalta LuK on Bolognan sopimusten mukaan tutkinto ja antaa mahdollisuuden vaihtaa opinahjoja ja kansainvälistyäkin.

Keskustelussa tuli kuitenkin ilmi, että käytännössä ainakin nykyisin opiskelijoiden vaihtohalukkuus on vähäistä. *Jukka Pitkäjärvi* ja *Timo Mäki* painottivat geologian ja geofysiikan yhteisopetuksen tärkeyttä. Timo Mäki myös toivoi

kenttäopetusta ensimmäisinä opiskeluvuosina, jolloin opiskelija saisi oikean kuvan geologin työtehtävistä. *Krister Söderholm* peräänkuulutti oppilaitosten kansainvälistymistä ja pyrkimystä pois nurkkakuntaisuudesta.

Keijo Nenonen piti hyvänä kehityksenä laitosten yhdistymistä ja opetusalojen muutoksia, ja näki suuremmissa yksiköissä etuja. Nenonen painotti myös opintojen aikaista kansainvälistymistä ja ehdotti lopputyön tekemistä englanniksi. Hän uskoo GTK:n palkkaavan yhä enemmän LuK-tutkinnon suorittaneita, jotka saisivat jonkin aikaa työskennelyään mahdollisuuden tehdä gradutyön GTK:ssa. Tosin hän mainitsi ylemmän ja varsinkin tohtorin tutkinnon aina olevan eduksi tutkimuslaitokseen haettaessa.

Helsingissä niukasti kaivostoimintaa

Kaiken kaikkiaan seminaaria pidettiin onnistuneena ja ehdotettiin jonkinlaista säännöllisyyttä koulutusaiheelle VMY:n seminaareissa.

Oulu järjestämisspaikkakuntana verotiti yleisön osallistujamäärää odotetusti. Paikalle tulleet näkivät kuitenkin, että vaikka pääkonttorit ovat Helsingissä ja maan alle louhitaan paljon ja länsimet-roakin rakennetaan, on pääkaupunkiseudulla aika vähän malminetsintää ja kaivostoimintaa ja VMY:llä tulisi olla toimintaa maakunnissakin.

Koulutus, ainakin seminaarissa esitetyn mukaan, on mitä suurimmassa määrin seurannut aikaansa. Tosin monen laitoksen opetustarjonta oli niin laajaa, että on syytä perustellusti pohtia voidaanko tosiaan noin paljon kursseja järjestää.

Suurimmaksi ongelmaksi nähtiin useissa alustuksissa, paneelikeskustelussa ja kahvipöydissä käytännön työkokemuksen puute valmistuvilla sekä työntajien odotukset palkattavilta. Tässä voi sitten kyllä hiukan laittaa sormeaa pystyyn työntajien suuntaan: jos ei kesätyöpaikkoja ole tarjota, niin turha on sitten asiasta valittaakaan. Siwan kassalla ei geologin kenttätökokemus kerry, eli tässä peräänkuulutetaan GTK:n ja firmojen vastuuta.

Toisaalta laitosten tulisi tarjota nykyistä enemmän kenttäkursseja geologian opiskelijoille, ehkäpä niitä voisivat myös alan toimijat sponsoroida. Mitä ilmeisemmin on myös taitoja, joita ei yliopistoissa opeteta ja siihen väliin tulee sitten täydennyskoulus. Myös opiskelijoilla on oma vastuunsa, perustutkinto ei usein riitä vaan pitää hankkia täydennyskoulusta. Lisäksi maailma opettaa, eli kannattaa käydä opiskelemassa muuallakin, nykyisin kansainvälinen opiskelijavaihto on helpottunut. ▀

Mitä tarvitaan TV-kuvaan?

- Vuorinaisten huhtikuisen YLE-vierailun antia

Tekstit ja kuvat **Seija Aarnio**

Radioääni Riitta Tarkkola vastaanotti vuorinaisten parinkymmenen hengen seurueen YLE:n Ison Pajan aulassa huhtikuisena torstai-iltapäivänä. Hän luonnetti 12 hehtaarin aluetta "YLE-kaupungiksi", jossa sijaitsee tusinan verran rakennuksia ja joka on 2500 henkilön työpaikka YLE:n noin 3200 työntekijästä. Lisäksi YLE:llä on neljä TV-kanavaa, 6 radiokanavaa sekä 20 maakuntaradiota ja työntekijöitä Pasilan ulkopuolella. Alueella sijaitsee Helsingin korkein rakennus, Pasilan linkkitorni, joka on kaksi kertaa stadionin tornin korkuinen eli 144 m ja 169 m merenpinnasta laskien.



Ohjelmaan valmistautuminen alkaa meikkauksella, josta siirrytään puvustamiseen. Puvustossa on 150 000 asua, joista esiintyjät ja juontajat käyvät sovittelemassa esiintymisasujaan. Uutisten lukijoilla on erityinen kampausraha sekä vaateraha, jolla he hankkivat työvaatteensa tai lainaavat niitä puvustosta. Nämme valmisteltuja ripustustankoja tarkoilla ohjelmamerkinnoilla esitysaikoinen. Vanhoilta filmiyhtiöiltä oli hankittu mm. Regina Linnanheimon, Helena Karan, Eeva-Kaarina Volasen ja Ansa Iksen rooliasuja, joista YLE:n pukusuunnittelijat ovat kopioineet niistä mallit ja ompelijat ovat tehneet samannäköisiä pukuja nykyajan huoltoon ja käyttöä kestävästä kankaasta. Show-ohjelmissa, näytelmissä ja elokuvissa käytetyt puvut, joihin pukusuunnittelijat omistavat tekijänoikeudet, joutuvat muutaman vuoden ajaksi karanteeniin, jonka jälkeen ne myydään pois tai käytetään materiaali uudestaan johonkin aivan muuhun asuun. Sellaisenaan näitä designattuja pukuja ei voi enää käyttää missään muussa ohjelmassa. YLE:n Euroviisu- vaatteita (noin 2000 kg) oli useisiin kerroksiin varastoituna. Ne säilytettäneen ainakin seuraavaan voittoon saakka... Puvustossa värjää kankaita ja vaatteita sekä kuluttaa, venyttää, vanuttaa, likaa ja kuraa esim. rooleissa tarvittavat työvaatteet, jotta ne näyttävät aidoilta. Pukuhuoneet löytyvät myös Presidentille ja VIP-vieraille.



Rekvisiitissa oli mm. toimistotarvikkeita, astiastoja, pullokoelmia, kärryvarastona ja asevarastona kaikkiaan noin 30 000 esinettä. Kammettava Mobira odotteli seuraavaa käyttöönsä ja kaupan tuotteita vuosikymmenten takaa on sekä Pasilassa että Tohlopissa varastoituna. Aitojen ja mallista valmistettujen tuotteiden erottelun jätimme suosiolla oppaallamme.



Kotikadulle saavuttuamme olimme jo kuulleet pienoismallien käytöstä tulipalon kuvaamisessa ja soutuhohtauksien tekemisestä studioon rakennetussa uima-altaassa. Nämä eri vaiheet yhdistyivät editointivaiheessa. Tehostemestareiden, lavastajien, maalareiden ja puuseppien ja erikoispuuseppän valmistamia Kotikadun koteja oli Studio 1:ssä, jossa saimme istahtaa tuoleille sillä ehdolla, että emme liikuttele istuimia, sillä ohjelmanteko jatkui seuraavana päivänä, jos istuin pysyy asetetulla paikallaan - ilman kodin asukkaita esim. Jannelassa, Maurilassa, Juuson ja nuorison kodissa. Oppaamme kertoi, mitä eroa 4-seinälavastuksella tai 3-seinälavastuksella on kuvaajan työssä.



Studiot oli numeroitu yhdestä neljään, ja niistä jokaisella oli omat yksityiskohtansa. Ohjelmakuvaaukset on tarkkaan aikataulutettu, esimerkkinä lavasteiden ja muun rekvisiitan oikea-aikainen sijoittelu. Kuvan tuottamiseen tarvittavat studiokamerat maksavat miljoona 'mummon markkaa' kappale (n. 167 000 e). Valopisteiden ja tietokonepisteiden määrää ei pystynyt laskemaan aivan yhdellä katsomisella, vaikka sen olisi tehnyt useammalla silmäparilla. Olimme onnekkaita, koska asiantunteva oppaamme paljasti lukumääriä sekä uutisten lukijoiden että juontajien käyttämän "peilin" eli lukulaitteen salaisuuden. Sydämelliset kiitokset vastauksista kysymykseen: "Mitä tarvitaan TV-kuvaan?" sekä viihtyisän iltapäivän luoneelle Riitta Tarkkolalle!



Metallurgijaosto Kumera Oy:n vieraana Riihimäellä

Teksti ja kuva **Bo Priester**, Oy Lux Ab

Tänä vuonna retkelle osallistui 36 henkeä. Teimme pikavisiitin Riihimäen lasimuseoon, josta matka jatkui lounaan jälkeen Kumeran yritysesittelyyn. Paikan päälle oli saapunut isäntiä eri vastualueilta valottamaan meille yrityksen toimintaa, joka osoittautui varsin monipuoliseksi.

Aluksi markkinointijohtaja *Jyri Talja* esitteli lyhyesti Kumera-konsernia, johon kuuluu kolme divisioonaa: teknologia, voimansiirto ja valimot. Yrityksen liikevaihto on vajaa 100 M€, ja siinä on noin 600 työntekijää pääosin neljässä maassa.

Tuotantojohtaja *Pertti Mantere* sekä teknologiajohtaja *Juha Kekki* esitelivät teollisuusvaihteista ja niiden sovelluksista. Tuotevariaatioita on useita satoja. Haasteet vaihteissa liittyvät itse vääntömomentin tuottamisen lisäksi mm. melun- ja värinäntorjuntaan. Vai-

detuotantoa on Suomen lisäksi Norjassa, Itävallassa ja uusimpana tehdas Kiinassa. Suuria asiakasaloja ovat paperi- ja selluteollisuus sekä kaivos- ja metallurginen teollisuus.

Kumera omistaa Peironin kaksi valimoa Kokemäellä ja Kangasalalla sekä malliveistämön. Valimoryhmän metallurgi *Markku Eljaala* kävi läpi valimoprosessia ja hieman valamiseen liittyviä haasteita.

Jyri Talja sekä Teknologiakeskuksen johtaja *Hannu Mansikkaviita* kertoivat rikasteiden kuivauksesta, jossa Kumera on globaali markkinajohtaja. Muita pyöriviä, sylinterinmallisia tuotteita ovat mm. anodiuunit ja PS-konvertterit. Näissä tuotteissa yhdistyy osaaminen aina omista valukomponenteista ja vaihteista raskaiden teräsrakenteiden suunnitteluun ja valmistukseen (usein Kumeran omassa konepajassa Kumera Machinery Oy) sekä aina sulatolla tapahtuvaan asennusvalvontaan ja käynnistämiseen saakka.

Katsastimme myös Riihimäen tuotantotilat. Erityisesti jäi mieleen hammaspyörien suuri kokoero, kun golfpallon kokoisen osan vieressä työstet-

tiin halkaisijaltaan 4 m hammaskehän segmenttiä. Kumera on kehittänyt aktiivisesti valmistustekniikoita, joiden avulla räätälöidyt ratkaisut voidaan tehdä kustannustehokkaasti.

Tästä matka jatkui maanpuolustushenkeä kohottavalle vierailulle Riihimäen varuskuntaan. Rykmentin komentajan eversti *Harri Virtanen* kertoi varuskunnan toiminnasta ja elektronisesta sodankäynnistä. Tämän jälkeen tutustuimme viestimuseoon erittäin asiantuntevan varuskunnan tiedottajan kapteeni *Pekka Wallenstjernan* opastuksella. Viestinlaitteista kenties mielenkiintoisimpia olivat saksalaisten kehittämä salaustaite Enigma.

Lopuksi meille oli järjestetty rekyylitöntä laser-rynnäkkökivääriammuntaa. Naiset osoittivat rintamakelpoisuutensa ampumalla päivän kärkituloksen. Varuskunnan saunaosaston kautta lähdimme illastamaan Kumeran tiloihin. Tarjoilu oli vähintäänkin runsas ja kenties juuri siitä innostuneena saimme nauttia *Senkkasiskojen* ex-tempore lauluesityksestä. Kiitos isännille monipuolisesta ohjelmasta ja onnistuneesta retkestä! ▴

Kaivosjaoston syysretki Pohjois-Ruotsiin

Kaivosjaoston syysretki suuntautui tänä vuonna Pohjois-Ruotsiin. Reissu piti sisällään ekskursiot Kiirunan, Gruvbergetin ja Aitiikin kaivoksille. Matka lähti käyntiin keskiviikkona 8. syyskuuta Helsinki-Vantaan lentoasemalta. Lentokoneen pienen painontasauksen jälkeen lähdettiin kohti Kemiä. Suurin osa retkeläisistä lähti matkaan Helsingistä, mutta myös Kemistä ja matkan varrelta poimittiin porukkaa mukaan.



Kiirunavaara

▲ Kuvat Jari Honkanen ▼

Kemiin saapumisen jälkeen matkaa jatkettiin bussilla. Matkanjohtaja oli ohjeistanut reissulle lähtijöitä valmistelevaan pienen esityksen itsestään, edustamastaan yhtiöstä ja sen tilanteesta, sekä kertomaan odotuksistaan retken suhteen. Näitä esityksiä kuunnellessa matka Kiirunaan taittui vallan mukavasti.

Matkan aikana pääsin esimerkiksi kokemaan ehkä parhaat kalvosulkeiset ikinä.

Jokainen bussimatka loppuu kuitenkin aikanaan ja tämän matkan päätepisteenä oli Kiirunan Scandic Hotel Ferrum. Kiirunaan saapumisesta ei voinut erehtyä. Olen ainoastaan kuullut puhuttavan kaivoskaupungeista, mutta tällä kertaa pääsin ihan kokemaan sellaisen paikan päältä. Kaupungin reunalla kohosi valtavat raakkukat ja kaivoksen rakennuksia oli melkein joka ilmansuunnassa. Paikka oli siis lievästi ilmaistuna aika vaikuttavan näköinen.

Keskiviikon iltaohjelmaksi oli buffeti illallinen, joka sujui varsin rennoissa ja rauhallisissa merkeissä. Tämä johtui varmasti osittain rankasta bussimatkasta ja osittain seuraavan aamun aikaisesta herätyksestä.

Torstiaamuna matka jatkui jo ennen kello kahdeksaa kohti LKAB:n Kiirunan valtavaa kaivosta.

Tutustuminen kaivokseen alkoi perinteisesti auditoriossa ja muutamalla, yhteensä noin tunnin pituisella esityk-

sellä. Ensin yleisen kaivoksen esittelyn piti kaivososaston päällikkö *Anders Lindholm*. Esittely piti sisällään asiaa kaivoksen tuotannosta ja uusista projekteista. LKAB:n Kiirunan kaivos on perustettu 1800-luvun lopulla ja louhinta aloitettiin silloisen Kiirunavaaran huipulta. Tänä päivänä työskennellään 1045 tasolla.

Suurin menossa oleva projekti on kaivoksen syventäminen tasolle 1365. Uusi päätaso tulee olemaan käytössä noin 20 vuotta. Syvennyksen lisäksi Kiirunassa on toteutettu SILA-projekti (Narvikin uusi satama rautamalmille), missä parannettiin pellettien varastointia Narvikin satamassa Norjassa. Tämän jälkeen projektipäällikkö *Johan Mäkitaavola* kertoi hieman lisää uudesta rakenteilla olevasta päätasosta hankkeesta.

Lopuksi *Matti Sormunen* esitteli lyhyesti LKAB:n uusia avolouhoksia, Gruvberget, Leveäniemi ja Mertanen. Loppupäivän ohjelmassa oli tutustuminen Gruvbergetin avolouhokseen. Gruvbergetin (50 Mt rautamalmia) avolouhoksella louhinta aloitettiin 27.5.2010. Toinen avolouhos, Leveäniemi (100 Mt rautamalmia), on vasta kuivatusvaiheessa ja kolmannessa, Mertanen (150 Mt rautamalmia), suunnitellaan vasta koelouhintaa (alustavasti kevät 2011).

Esitysten jälkeen vaihdettiin tarvittavat suojarusteet päälle ja matka jatkui maan alle, bussilla. Tunnelia Kiirunassa on muuten yhteensä noin 400

km. Porukka jaettiin kaivosmuseotasol-la kahteen joukkioon.

Kierros kaivoksella sekä kaivosmuseoon tutustumisen suoritettiin näissä pienryhmissä. Kaivoskierros sisälsi tutustumisen malminkuljetusjunaan ja murskausyksikköön. Kaivosmuseon esittely sisälsi pienen lyhytelokuvan Kiirunan kaivoksen historiasta ja kieroksen vanhojen kaivostyövälineiden ja menetelmien seassa. Kuulimme lisäksi Kiirunan kaupungin rakennusten ja toimintojen siirtosuunnitelmista kaupunkia kohti laajenevan kaivoksen tieltä.

Kiirunaan tutustumisen jälkeen reisaajien mahat täytettiin ruokalassa ja tämän jälkeen matka jatkui kohti Svappavaaraa. Svappavaarassa tutustuttiin uuteen Gruvbergetin avolouhokseen, jonka tuotannosta vastaa Sormusen Matti. Bussi parkkeerattiin pienen kukulan viereen, josta pääsi katseluetäisyydelle louhintatöistä. Paikalta löytyi myös vanha, 1600-luvulta peräisin oleva avolouhos. Louhokseen tutustumisen jälkeen pääsimme näkemään malmin esikäsittelyä eli rikastamista magneettisilla erottimilla.

Ekskursion jälkeen matka jatkui ja päämääränä oli tällä kertaa Jällivaaran kaupunki sekä Kilkenny Inn -hotelli. Iltaohjelma sisälsi illallisen hotelli Dundretin Harry's ravintolassa. Hotelli oli varsin komealla paikalla aivan Dundretin laskettelukeskuksen kupeessa,



Kuva Kalervo Brännare

Aitikin avolouhoksen vuosilouhinta on 36 Mt kuparimalmia...

..joka irtoaa varmasti Forcitin emulsioräjähdyksineellä.

josta muun muassa Tanja Poutiainen ja Anja Pärson ovat hakeneet laskuoppeja. Kaupunkilegenda mukaan muuan pommi-Tommi opetti tytöille tuolloin mm. Telemarkkiihtoa.

Illallinen lähti käyntiin varsin railakkaasti muutaman laulun saattelemana ja jatkui myös varsin mallikkaasti alusta poikkeamatta. Illallistajia kävi muun muassa hauskuuttamassa muutama Lemminkäinen sekä päivänsäde. Ilta jatkui varsin myöhään ja vaikutti osittain seuraavan aamun heräämisprosessiin.

Ei-niin-aikaisin aamulla matka jatkui kohti New Bolidenin Aitikin kuparikai-

vosta. Aitikhan on siis 900 m leveä ja 3 km pitkä avolouhos (lue, aivan hillittömän iso kuoppa), josta louhitaan kuparimalmia.

Ensin tutustuttiin itse avolouhokseen. Tässä vähän nipelitietoa ihmisille itse kaivoksesta ja siellä operoivista kaivuskoneista:

- ennen laajennuksen aloittamista tuotanto oli 18 Mt/vuosi, nyt 24 Mt/vuosi ja nousemassa 36 Mt/a, laajennusprojektin nimi oli 18/36
- lastauskoneen kauha vetää 44 m³ ja painaa 80t
- reikäkoko on 315mm
- porauskaavio malmille 6m * 8m

- reiät ovat 17–18m pitkiä
- yksi reikä vetää noin 1000kg räjähdysainetta

Tämän jälkeen päästiin katsomaan aitiopaikalta Forcitin uutta matriisitehdasta kaivoksen vieressä. Forciti aloittaa Aitik:ssa panostustyöt tammikuun 2011 alussa. Tehtaalta pystytään toimittamaan räjähdysainetta (Kemiittiä) jopa 50 000 tonnia vuorokaudessa (25 000t / 8h). Forcitin tarjoaman lounaan (lue, aivan loistavaa voileipäkakkua ja muun muassa vadelmalimonadia) jälkeen lähdettiin kotimatkalle kohti Kemiä.

Matka Kemiin sujui huomattavasti nopeammalla tahdilla. Matkan aikana käytiin keskustelua kaivosinsinöörien koulutuksen tilasta ja siitä kuinka uusia opiskelijoita saataisiin mahdollisimman fiksusti rekrytoitua alalle. Uusia kaivos- ja kalliopuolen opiskelijoita on siis hälyttävän vähän, jos ajatellaan tarvetta mikä Suomen kaivoksilla on muutaman vuoden kuluttua! Nyt siis rakkaat lukijamme aivonystyrät käyttöön ja uusia opiskelijoita rekrytämään!

Loppukommenttina reissusta voi sanoa sen, että se oli kaikin puolin oikein onnistunut! Kiitoksia matkanjärjestäjille ja osallistujille. Nähdään toivottavasti seuraavanakin vuonna samaisella reissulla!▲

*Terkuja kaikille!
Toivoo stipendireissaaaja Anu Seppälä*

Gruobergetin kaivoksen rikastamolla, isäntänä DI Matti Sormunen.





Rikastus- ja prosessijaoston syysexcursio Länsi-Suomessa

Teksti **Heli Rautjärvi** Kuvat **Kari Föhr**

Rikastus- ja prosessijaoston tämänvuotinen syysretki suuntautui Länsi-Suomen kumi-, kupari- ja kultamaille sekä laitehuollon- ja tutkimustoiminnan harjoittamisen tarkasteluun.

Kullan rikastamista kävimme katsomassa Dragon Miningin Vammalan rikastamolla ja erilaisten kumituotteiden valmistamista Teknikumin Vammalan tehtaalla. Nähtiin ja kuultiin matkalla myös laitevalmistajien toimintaa Sandvikin Nokian palvelupisteessä ja Outotec Research Centerissä Porissa. Kuonarikastamon toimintaa tarkastelimme puolestaan Bolidenilla Harjavallassa. Prosessiteollisuuden olennaisesti kuuluvaan panimotoimintaan tutustuimme Tampereella. Iltoja vietimme niin Näsijärven rannalla jugend -tyylisessä huvilassa kuin Tampereen keskustassa panimoravintolassa.

KESKIVIikko 15.9.2010

Syyskursioidemme alkoi Tampereelta, jossa pääasiassa junan tuomina retkeläiset kokoontuivat Scandic Tampere City hotellin aulaan alkuillasta. Parikymmentä retkeläistä nousi hotelliin edessä olevaan bussiin, joka kuljetti joukkomme tihkusaateen saattamana Nokialle Sandvik Mining and Construction Finland Oy:n uuden palvelupisteen tiloihin. Uutuut-

taan kiitävissä toimitiloissa nautimme kahvit lohipiirakan kera samalla kuunnellen Sandvikin toiminnan kuulumisia. Tämä uusi palvelupiste sijaitsee keskellä konekauppakeskittymää Nokian ja Tampereen rajalla. Huomattavaa oli, että pihalla ei ollut koneita eikä laitteita, mikä kertoo siitä, että ne menevät kaupaksi eivätkä jouda siten pihalla olemaan. Saimme kuulla, että Sandvikilla on työntekijöitä maailmanlaajuisesti jopa 40 000, joista yli toista tuhatta työskentelee Suomessa. Kaivosalan uusi nousu Suomessa on luonnollisesti vaikuttanut myönteisesti yrityksen laitemyyntiin ja henkilöiden työllistymiseen. Kahvihetken jälkeen siirryimme katsomaan huoltohallin tiloja ja siellä olevia laitteita. Halli oli laaja ja korkea (8 m) ja siellä ei ollut mitään kiinteitä rakennelmia lattialla ja oviakin oli joka puolella, mikä mahdollistaa sen, että sinne voidaan tuoda huoltoon isojakin laitteita. Halli on suunniteltu myös siten, että sitä on helppo laajentaa. Joukkomme tutkaili erityisesti parhaillaan huollossa olevaa Axera T-12 jumboa, varsinkin laitteen hytti oli monella mielenkiinnon kohteena. Kävimme katsomassa myös korjauksessa olevaa hydraulivasaraa ja saimme kuulla, että vara-vasara toimintaa ei juuri tarvita, koska vasara tuodaan aamulla huoltoon ja illalla huollettu vasara jo pääsekin lähtemään takaisin töihinsä omalle kaivokselleen. Kierroksen päätteeksi saimme isänniltä kotiin viemiseksi Sandvikin esitteitä ja kätevän hammastikkuautomaatin. Sandvikin toimitiloista suuntasimme kohti Näsijärven

rannalla sijaitsevaa Pirttilän huvilaa, joka on arkkitehti Birger Federleyn vuosisadan vaihteessa suunnittelema jugend-tyylinen rakennus. Illan ohjelmassa oli saunomista ja illallinen noutopöydästä. Kiitokset maittavasta ruoasta kuuluu illan isäntänä toimineelle Sandvikille.

TORSTAI 16.9.2010

Toinen ekskursiopäivämme alkoi bussimatkalla kohti Sastamalaa ja Teknikumin tehdasta. Teknikumin tehdas oli osalle porukkaamme hyvinkin tuttu, joten löysimme helposti tiemme 1950-luvulla rakennetun rakennuksen kolmannessa kerroksessa sijaitsevaan neuvotteluhuoneeseen. Kahvin ja kaurakeksien kera kuuntelimme Teknikumin tehtaan historiaa ja toimintaa nykypäivänä. Teknikumin Sastamalan yksikössä on noin 300 työntekijää, joista toimihenkilöitä on 60. Firman organisaatorakenne on matala, tuotanto on työvoimavaltaista ja asiakkaiden suuntaan pyritään toimimaan 'one face' -periaatteella. Ydinosaamisalueina yrityksellä on polymeeritekniologia ja sen soveltaminen nimenomaan kulukselta ja korroosiolta suojautumiseen. Uutuutena meille esiteltiin erittäin kestävä keraamivuorattu letku, jota voisi käyttää vaikka metalliputkien tilalla. Tällaisen letkun sisäpintaan on upotettu noin 3 mm kokoisia pieniä keraamitiiliä.

Tutustumiskierrosta varten ryhmämme jakaantui kahteen osaan ja molemmat porukat kävivät katsomassa niin muottituotantoa kuin letkutehdastakin. Muottituotannon puolella pysäh-



Sandvik Mining and Construction Finland Oy, Nokia



dyimme hetkiseksi myllyn vuorausten puristimien kupeessa ja letkutehtaalla tuumailimme matkanjohtajamme esittämää filosofista kysymystä: "Milloin letku muuttuu putkeksi?". Erityisesti ryhmämme naisjäseniä kiinnosti tämä tekninen yksityiskohta. Vastaus voisi olla esimerkiksi se, että letku on letku aina siihen asti kun sen saa vielä miehen voimilla taivutettua. Vastaus voisi piileä myös armeerauksen määrässä. Meitä kuulijoita kiinnosti myös se, että kuinka suuria letkuja on valmistettu. Letkun halkaisija voi kuulemma olla jopa useita, useita metrejä. Tutustumiskierroksen päätteeksi nautimme lounaaksi kaalilaatikkoo ja riistakaristystä tehtaalla ruokalassa.

Toisen päivän toinen tutustumiskohde oli Dragon Miningin Vammalan rikastamo, jonne saavuimme hieman etuajassa. Kahvin ja porkkanaleivoksen kera kuulumme kullon kaivuun ja rikastamisen historiaa Vammalan seudulla. Tällä hetkellä kultamalmin Vammalan rikastamolle tulee sekä Oriveden että Huittisen Jokisivuon kaivoksista. Malminetsintää yhtiö harjoittaa esim. Kuusamon alueella. Kahvin jälkeen kiersimme rikastamolla

ja joukkomme totesi rikastamon olevan perinteinen Outo-kumpu-tyyppinen rikastamo myllyineen, kennoineen ja spiraaleineen. Kierroksen lopuksi näimme myös häivähdyksen kultaa.

Torstaipäivän kolmas tutustumiskohde oli panimoravintola Plevna Tampereen keskustassa.

Panimoravintola Plevna on toiminut Tampereella Finlaysonin puuvillatehtaan

kutomarakennuksessa 15 vuotta. Itse rakennus valmistui vuonna 1877 ja erikoinen nimi juontaa juurensa vuosina 1877-1878 käytyyn Venäjän ja Turkin väliseen sotaan, jonne Finlaysonin tehtaalta lähti miehiä tsaarin joukkoihin taistelemaan. Heidät määrättiin Bulgariaan ja siellä Plevnin kylään. Tässä taistelussa oli mukana Tampereelta lähteneitä miehiä, monet heistä juuri Finlaysonin puuvillatehtaan poikia ja siihen aikaan oli tapana nimetä Finlaysonin rakennukset valmistuttuaan jonkin samanaikaisen merkittävän tapahtuman mukaan. On siis enemmän kuin luonnollista, että myös ravintola nimettiin juuri Plevnaksi. Tutustuimme panimon auditoriossa videon välityksellä oluen panon saloihin samalla kun testasimme henkilökohtaisesti lopputuotteen makua ja luonnetta. Saimme kuulla, että tähtioluen tekoon menee 5 viikkoa aikaa ja noihin viikkoihin mahtuu niin maskäystä, vierteen siivilöintiä kuin käymistä, kypsymistä ja suodatustakin. Iltamme jatkoi panimon ravintolasalin puolella ja Outotecia kiittäen nautimme mm. herkullista Plevnan makkarapannua tähtioluen siivittämänä.

PERJANTAI 17.9.2010

Ekskursiomme viimeisen päivän aamuna joukkomme kokoontui virkeänä bussiin jo melkein kukonlaulun aikaan ja matka kohti Poria ja Outotec Research Centeriä alkoi. Kokoontuimme kuulemaan ORC:n kuulumisia kahvin ja tomaattikinkkuleivän kera suureen luentosalin. Kuulimme ensin esityksen Minerals Processing -ryhmän toiminnasta ja kokeellisen tutkimuksen tekemisestä ja sen jälkeen kuulumme käyttökokemuksia uudesta virtuaalisesta oppimisympäristöstä, jolla voidaan opettaa tehtaiden työntekijöille prosessien toimintaa ja toimintaa ohjaavia linalaisuuksia. Esitysten jälkeen kiersimme eri laboratorioissa kuten esimerkiksi

jauhatus-, pyro- ja analytiikkalaboratorioissa. Virtaustekniikan laboratorion hämyisä valaistus oli omiaan tuomaan esiin vedellä täytetyssä koekennossa pyörteilevät ilmakuplat. Voisikohan kenno toimia vaikkapa porealtaanakin saattoi joku meistä tuumailla. Lounastimme tutkimuskeskuksen viihtyisässä ruokalassa laboriokierroksen päätteeksi. ORC:n portaikon seinämään oli maalattu lause: 'FUGIT IRREPARABILE TEMPUS', joka tarkoittaa, että 'Aika rientää palaamatta koskaan takaisin'. Tämän sanonnan mukaisesti lähdimme aikataulussa pysyäksemme kohti ekskursiomme viimeistä vierailukohdetta eli Harjavallan Boliden Oy:tä.

Harjavallassa kokoontuimme kahvin ja perinteisen pullan kera kuulemaan esitystä matkanjohtajamme kertomana Boliden Harjavallan ja koko suurteollisuuspuiston toiminnosta. Suurteollisuuspuistossa työskentelee yli 1000 henkilöä. Kävimme katsomassa kuonarikastamoa, jossa suuret lohokare- ja palamyllyt pyörivät komeasti ja kennot vaahdottivat hienosti siistissä ympäristössä. Kierroksen päätteeksi isäntämme jakoi kaikille retkeläisille syksyiseen ajankohtaan sopivat New Bolidenin logolla varustetut heijastinnauhat. Ennen lähtöämme takaisin Tampereelle retkikuntamme kokoontui perinteikkääseen ryhmäkuvaan Outo-kummun liekkisulatusprosessin saaman tunnustuspalkinnon, liekkikiven, ympärille. Harjavallasta bussi toi meidät takaisin Tampereelle, jossa kiitimme matkanjärjestäjiä hyvästä ekskursiosta ja toivotimme toisillemme hyvää kotimatkaa. Aika monella oli juna hieman myöhässä, joten ennen varsinaisen kotimatkan alkua jokunen meistä ehti nauttia vielä tuoposen asemaravintolassa ennen junaan nousemista. Länsi-Suomen prosessiteollisuus oli näyttänyt meille hienosti toimivat prosessinsa ja tyytyväisinä ekskursioiden antiin retkeläiset suuntasivat koteihinsa innolla odottaen jo seuraavan vuoden retkeä. ▴





Aimo K. Mikkola
31.10.1917-9.9.2010

Professori, filosofian tohtori Aimo Kustaa Mikkola kuoli 7. syyskuuta 2010 sairauskohtaukseen kotonaan Helsingissä. Hän oli 92-vuotias, syntynyt 31. lokakuuta 1917 Temmekessä. Hänen poimenonsa merkitsee ainutlaatuisen pitkän ja tuloksekkaan pioneerityön päättymistä suomalaisessa kaivos- ja malmigeologiassa.

Suomen perusmetalliteollisuuden kasvu toisen maailmansodan jälkeen on eräs Suomen talouselämän menestystarinoita. Tämän kasvun oleellinen pohja ja osatekijä oli alan korkeatasoinen yliopistokoulutus. Aimo Mikkola teki uraa uurtaneen työn suomalaisten kaivosinsinöörien geologia-koulutuksen kehittämisessä kansainväliselle tasolle toimiessaan Teknillisen korkeakoulun taloudellisen geologian professorina vuosina 1958-1980. Tänä aikana korkeakoulusta valmistui kolmesataa kaivos- ja malminetsintäinsinööriä, joiden kaivos- ja malmigeologinen opetus oli hänen vastuullaan. Näiden insinöörien laaja-alainen osaaminen oli se ydin, jonka varassa suomalaisen kaivosteollisuuden nousu tapahtui.

Aimo Mikkola kävi koulunsa Oulun lyseossa, jossa suoritti ylioppilastutkintonsa vuonna 1936. Sota katkaisi hänen opintonsa Helsingin yliopiston geologian laitoksella vuonna 1939, mutta hän saattoi ne päätökseen vuonna 1945 Pentti Eskolan oppilaana. Väitöskirja valmistui Geologisen tutkimuslaitoksen palveluksessa 1950. Väitöksen jälkeen hänelle avautui mahdollisuus siirtyä Outokumpu Oy:n Säätiön stipendillä tutkijaksi USA:han, maineikkaan Harvardin yliopiston geologian laitokselle. Tutkijastipendin päätyttyä 1952 koko perhe jäi USA:han ja Aimo Mikkola siirtyi Vermont Copper Co:n kaivoksen päägeologiksi. Paluu Suomeen tapahtui 1954, Outokumpu Oy:n Viuhannin kaivokselle geologisen osaston päälliköksi. Teknillisen korkeakoulun geologian ja mineralogian professoriksi hänet valittiin 1958. Viran nimi muuttui myöhemmin taloudellisen geologian professuuriksi, mikä nimi kuvaakin erinomaisesti hänen työtään geologian opettajana ja taloudellisen geologian tutkijana.

Aimo Mikkolan asiantuntemusta käytettiin alan eri tehtävissä laajasti. Oman yliopiston monien luottamustoimien lisäksi hän toimi kaivos- ja malmigeologian dosenttina Helsingin yliopistossa sekä Suomen

Geologisen seuran ja Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtajana. Geologisen tutkimuslaitoksen, nykyisen Geologian tutkimuskeskuksen, kansainvälistyminen vauhdittui ja laajeni hänen toimiessaan laitoksen neuvottelukunnan varapuheenjohtajana vuosina 1964-1980. Hän oli pitkäaikainen Suomen luonnonvarain tutkimussäätiön hallituksen jäsen, samoin jäsen Valtion teknillistieteellisessä toimikunnassa vuosina 1964-1970. Teknillisten Tieteiden Akatemian jäseneksi hänet valittiin 1967. Pitkäaikainen toiminta Suomen Malmi Oy:n johtokunnan puheenjohtajana vuoteen 1979 saakka antoi hänelle kytköksen taloudellisen geologian reaali-maailmaan. Kansainvälisten tieteellisten seurojen jäsenyyksien ohella hänen merkittävien kansainvälinen panoksensa tapahtui Unescossa geologisten tieteiden kansainvälisessä komiteassa IUGS:ssä, jonka jäsenyys on ollut suomalaiselle geologille suuri harvinaisuus ja kunnianosoitus.

Tämä oli kehys, jossa Aimo Mikkola teki täysin voimin hänelle mieluisaa opettajan, tutkijan ja kasvattajan työtä Teknillisessä korkeakoulussa. Hän ymmärsi heti, millaisia uusia valmiuksia taloudellisen geologian alalla tarvitaan, ja käynnisti 1960-luvun alussa yksikössään uuden, sovelletun geofysiikan koulutuslinjan ensimmäisenä Suomessa. Voidaan empimättä sanoa, että hänen monipuolinen kokemuksensa ja taustansa loivat kaivos- ja malminetsintäinsinöörien koulutukseen erinomaiset lähtökohdat. Osaaminen ja innostus välittyivät oppilaisiin, joiden keskuudessa hänellä oli vaativan ja kiistattoman auktoriteetin mutta samalla tavattoman pidetyn ja arvostetun opettajan maine. Ei ihme, että hän toimi pitkään myös alan opiskelijajärjestön, Vuorimieskillan, oltermannina.

Aimo Mikkola käynnisti laboratorionsa tutkimustoiminnan useilla kauaskantoisiksi osoittautuneilla hankkeilla. Vuosina 1963-1965 toiminut tutkimushanke Suomen metallogeniasta oli lajissaan aihealueen ensimmäinen ja johti Suomen ensimmäisen metallogeneettisen yleiskartan julkaisemiseen vuonna 1966 yhdessä Heikki Niinin kanssa. Pohjois-Suomen malmitoimikunnan rahoituksella toteutettiin hänen johdolla 1970-luvulla kaksi urauurtavaa tutkimushanketta, Pohjois-Suomen malmitiedosto-projekti sekä Lapin rikki-isotooppitutkimus. Pohjois-Suomen malmitiedostoprojektin, johtajana Gabor Gaál, tulokset ovat kasvanneet sekä tieteellistä että taloudellista korkea jatkuvasti. Lapin rikki-isotooppitutkimuksessa, johtajana Markku Mäkelä, luotiin Suomeen pohjoismaiden ensimmäinen massaspektrometrillä varustettu rikki-isotooppilaboratorio vuonna 1974. Vuonna 1980 valmistunut Suomen teollisuusmineraali- ja -kivilajitiedosto oli kolmas Aimo Mikkolan

johtama laaja tietokantahanke, jonka tulos oli myös sikäli merkittävä, että sen jälkeen geotietokantojen kasvava merkitys johti tämän aihealueen työn laajentamiseen ja keskittämiseen Geologian tutkimuskeskukseen. Näissä ja muissa tutkimushankkeissa kasvoi Aimo Mikkolan johdolla taloudelliseen geologiaan samalla kokonainen uusi tutkijakupolvi ja hänen johtamalleen laboratorioille keskeinen rooli.

Aimo Mikkola osallistui sotiin 1939-1944 rintamaupseerina, niin talvisotaan Kuhmon rintamalla kuin jatkosotaan Raateentiellä ja Kannaksella Vuosalmessa. Hän siirtyi reserviin kapteenina vuoden 1944 lopulla. Pohjalaisuudesta kumpuava isänmaallisuus oli hänelle tärkeä ominaisuus ja arvo.

Kuva Aimo Mikkolasta ei ole täydellinen ilman perheen mukanaoloa. Avioliitto Leenan, omaa sukua Puokka, kanssa jatkui 63 vuotta, vuodesta 1943 aina Leenan kuolemaan. Yhteisen kodin ovet olivat auki niin työtovereille kuin oppilaille, vilkas seura-elämä oli osaltaan USA:n vuosien tulosta sekini.

Mikkolan perheeseen syntyi kolme poikaa. Suurta tyydytystä sekä Aimolle että Leenalle tuotti se, että he saivat nähdä sekä yhden poikansa että pojanpoikansa valitsevan saman koulutusalan, jolla Aimo itse teki elämäntyönsä. Perhe ja yhteiset perhejuhlat niin kotona kuin Sulkavan kesäpaikassa olivat tärkeitä tapahtumia, jotka keräsivät yhteen koko kasvavan perheen, viime vaiheessa jo neljässä polvessa.

Aimo Mikkola toimi Vuorimiesyhdistyksen geologijaoston puheenjohtajana vuosina 1963-1965. Yhdistyksen tutkimusvaltuuskunnan geologisen toimikunnan puheenjohtajana hän toimi koko 1970-luvun. Osoitus hänen nauttimastaan arvostuksesta vuoriteollisuuden ja vuorimiesten keskuudessa oli Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtajuus vuosina 1979-1981. Vuorimiesyhdistys myönsi hänelle Eero Mäkinen -ansiomitalin vuonna 1983. ▲

Markku Peltoniemi

In Memoriam



Karl-Erik Marttala
27.6.1948-17.7.2010

Toimitusjohtaja Karl-Erik Marttala kuoli sairauskohtaukseen 17. heinäkuuta kotonaan Lyckseessä. Hän oli 62-vuotias, syntynyt 27. kesäkuuta 1948 Ruotsin Pellossa. Karl-Erik teki mittavan päivätyön Ruotsin ja Norjan pohjoisilla kaivoksilla. Hänen panoksensa Outokummun omistamien Viscarian ja Nikkel og Olivinin kaivosten toiminassa oli esiarvoisen tärkeä.

Tuolluvaaran rautakaivos Kiirunassa oli Karl-Erik Marttalan ensimmäinen kaivostyöpaikka. LKAB hankki Tuolluvaaran omistukseensa ja sai samalla palvelukseensa kaivoksen ammattitaitoisen ja ahkeran henkilökunnan. Kun Viscarian kuparimalmien hyödyntäminen tuli ajankohtaiseksi, Tuolluvaaran henkilöstö muodosti uuden

kuparikaivoksen henkilöstön rungon ja niin myös Karl-Erik Marttala teki töitä Viscarian kaivoksen avaamiseksi tuotantoon. Viscarian kuparirikasteen toimitukset alkoivat loppuvuodesta 1982. Outokumpu Oy osti Viscaria Ab:n vuonna 1986 LKAB:ltä. Koko Viscarian toiminnan ajan pääosa kuparirikasteesta toimitettiin Harjavaltaan.

Outokummun tullessa Viscarian omistajaksi Karl-Erik Marttala toimi kaivososaston suunnittelu- ja käyttötehtävissä. Karl-Erik tunti kaivoksen läpikotaisin. Hän oli toteuttamassa malmien asennon ja laadun vaatimia louhintamenetelmämuutoksia, jotka takasivat tuotannon jatkuvuuden. Kaivososaston päällikkönä Karl-Erik työskenteli runsaat neljä vuotta ja maaliskuusta 1995 alkaen Viscaria Ab:n toimitusjohtajana. Yhteiset työvuodet koko 1990-luvun ajan antoivat Karl-Erik Marttalasta lähtemättömän kuvan neuvokkaana, sitkeänä ja työyhteisöään taitavasti johtavana, motivoivana kaivosammattilaisena. Karl-Erik piti työstään, valmisteli toteutettavat toimet ajoissa, huolehti henkilöstön koulutuksesta ja kustannustietoisuudesta. Näin Karl-Erik Marttala sai organisaationsa jakamattoman hyväksynnän.

Viscariassa oli upea työmaahenki.

Norjassa Nikkel og Olivin A/S:n palveluksessa Karl-Erik Marttala työskenteli eri tehtävissä, lopuksi yhtiön toimitusjohtajana marraskuusta 2000 alkaen noin kolmen vuoden ajan. Hän laati kaivostoiminnan lopettamissuunnitelmat ja oli mukana toteuttamassa niitä.

Vuoden 2006 alussa Karl-Erik Marttala valittiin Dragon Mining Sweden AB:n toimitusjohtajaksi. Hänen pitkäaikainen kaivoskokemuksensa ja asiantuntemuksensa sekä taitonsa johtaa ihmisiä olivat tarpeen kehitettäessä Svartlidenin kultaesiintymästä toimiva kaivos.

Ollessaan vapaalla Viscarian tehtävistään jo 1990-luvulla Karl-Erik Marttala perusti alan konsulttiyrityksen Chileen. Hän työskenteli Chilessä uudelleen 2000-luvun alkupuolella. Chilestä Karl-Erik löysi myös puolisonsa.

Kuntoliikunta ja kalastus olivat läpi elämän Karl-Erikin harrastuksia. Karl-Erik Marttala oli Vuorimiesyhdistyksen jäsen. ▲

*Kalervo Brännare, Antero Hakapää,
Pentti Vanninen*

*Kirjoittajat ovat Karl-Erik Marttalan
työtovereita ja ystäviä.*

In Memoriam



**Simo Antero
Iivari Mäkipirtti**
28.10.1927 – 11.6.2010

Tekniikan tohtori Simo Antero Iivari Mäkipirtti kuoli 11. päivänä kesäkuuta äkillisen sairauskohtauksen seurauksiin. Hän oli 82-vuotias, syntynyt 28. lokakuuta 1927 Kojjärvellä.

Ylioppilaaksi Mäkipirtti kirjoitti Forssan yhteislyseosta 1948 ja valmistui 1954 diplomiksi insinööriksi arvosanalla "oivallisesti" Teknillisen korkeakoulun vuoriteollisuusosaston metallurgian opintosuunnalta. Tämän jälkeen Mäkipirtti toimi 1954–1958 professori M.H. Tikkasen tutkimusassistenttina jatkaen opintojaan ja valmistuen 1959 tekniikan lisensiaatiksi ja väitellen 1960 tekniikan tohtoriksi Teknillisestä korkeakoulusta.

Mäkipirtti jatkoi pulverimetallurgian ja prosessimetallurgian tutkimuksiaan Teknillisessä korkeakoulussa toimien samalla vuosina 1959–1962 metallurgian assistenttina.

Vuoden 1961 lopussa Mäkipirtti siirtyi Outokumpu Oy:n palvelukseen. Hän toimi aluksi tutkimusinsinöörinä Outokumpu Oy:n Metallurgisessa tutkimuslaitoksessa Porissa, nimitettiin 1963 vanhemmaksi tutkijaksi ja 1972 neuvottelevaksi tieteelliseksi asiantuntijaksi. Vuosina 1968–1972 hän toimi Outokumpu Oy:n Harjavalan tehtaiden

metallurgina. Metallurgian dosentiksi Teknilliseen korkeakouluun Mäkipirtti nimitettiin 1968.

Outokumpu Oy:n Metallurgisessa tutkimuslaitoksessa Porissa Simo Mäkipirtti johti pyrometallurgista (korkealämpötilametallurgista) tutkimusta. Tutkimusryhmänsä kanssa Mäkipirtti liikkui laajalti prosessimetallurgisten kysymysten ja ongelmien alueella kehittäen useita merkittäviä ratkaisuja mm. kromin, kuparin, nikkelin, koboltin ja lyijyn metallurgioihin. Tutkimuslaitoksen henkilökunnan kasvaessa erityisesti 1960-luvulla voimakkaasti, tuli myös nuorten tutkijoiden kouluttaminen ja perehdyttäminen monipuolisiin ja vaativiin metallurgisiin ongelmiin tärkeäksi tehtäväksi. Tri Mäkipirtti hoiti laajaksi kasvaneen tutkimusryhmänsä koulutuksen hänelle ominaisella persoonallisella ja innostavalla tavalla perehdyttäen tutkimusryhmänsä jäseniä usein hyvinkin tarkasti ongelmien yksityiskohtiin. Tulokset olivat erinomaisia ja tutkimusyhteisössä vallitsi innostunut ja yritteliäs henki.

Vuoden 1981 alussa Simo Mäkipirtti siirtyi kotipaikkakunnallaan Nakkilassa toimivan J.W. Suominen Oy:n palvelukseen, jossa hänet nimitettiin 1986 tutkimuksesta vastaavaksi johtajaksi. Eläkkeelle hän jäi vuoden 1993 loppupuolella, mutta jatkoi toimitusjohtajan pyynnöstä tutkimuksiaan JWS-yhtiön piirissä vielä ajanjaksolla 1994–2001.

JWS-yhtiössä Mäkipirtti joutui hänelle aluksi aivan uudelle tekniikan alueelle – synteetikuitujen termosidonnan sekä termosidontaan sopivien synteetikuitujen teknis-tieteelliseen selvitystyöhön. Perusteellisten materiaalitieteellisten tietojensa perusteella uppoutuminen tähän uuteen

alueeseen sujui häneltä yllättävän nopeasti. Ilmeisesti myös materiaalikysymyksissä löytyvät analogiat antoivat uudenlaisia näkemyksiä myös synteetikuitujen alueella ja hyvin pian Mäkipirtti oli myös täällä alueella uutta luova, arvostettu tutkija ja tekniikan kehittäjä. Tärkein kehitystehtävä hänellä oli mainitulla alueella polyolefiinisysteetikuitujen kotimaisen valmistuksen mahdollisuuksia koskevan tutkimusprojektin johtaminen. Tutkimusprojekti johti ensimmäisen suomalaisen synteetikuitutehtaan rakentamiseen (1984/1985). JWS-yhtiössä Mäkipirtti loi yhdessä yhtiön henkilökunnan kanssa eurooppalaisen polymeeritutkimuksen eturiviin kuuluvan laboratorion.

Simo Mäkipirtti oli myös hyvin merkittävä suomalainen keksijä ja keksijäin oikeuksien puolustaja, joka sai vuonna 1986 Kauppa- ja teollisuusministeriön myöntämän keksintöpalkinnon. Hänellä oli yli 30 patenttia pulverimetallurgian- ja prosessimetallurgian-alalta ja myös useita patenteja hänen myöhemmältä työskentelyalueeltaan polymeeritutkimuksen piiristä.

Jäätyään eläkkeelle Simo Mäkipirtti suunnitteli aluksi muistelmien kirjoittamista, mutta suuntasi sen vähitellen monografian laatimiseen tekemistään teknistieteellisistä ratkaisuksista käyttäen hyväksi laajaa, yksityiskohtaista ja hyvin järjestettyä arkistoaan. Tämä arvokas työ jäi valitettavasti kesken.

Simo Mäkipirtti, työtoverien ja ystävien piirissä usein tuttavallisesti "Pirtti", oli nerokas ja värikäs persoona, joka elinkaarensa loppuun asti säilytti intensiivisen aktiivisen otteensa elämään. ▲

Jussi Rastas, ystävä ja työtoveri

VUORIMIESPÄIVÄT 25.–26.3.2011

Vuorimiesyhdistyksen hallituksen toukokuun kokouksessa ensi vuoden Vuorimiespäivien pääteemaksi valittiin ”**Riittävätkö resurssimme**”. Ohjelmatarjonta muotoutui seuraavanlaiseksi elokuun kokouksessa ja sen jälkeen tehdyissä tarkennuksissa: **1. Raaka-aineet:** Aihetta on lupautunut esittämään pitkän linjan kaivosmies Ruotsista eli LKAB:n toimitusjohtaja *Lars-Eric Aaro*. Hän on Luulajan teknillisestä yliopistosta valmistunut vuori-insinööri ja saman yliopiston kunniatohtori.

2. Energia: Fennovoiman edustaja tulee paneutumaan tähän alueeseen. **3. Ihmiset:** Filosofin ja valtiotieteen tohtori *Maija-Riitta Ollila* antaa varmasti ajatuksia herättävän esityksen resurssien riittävydestä ihmisten näkökulmasta. Hän on toiminut filosofian opettajana muun muassa Helsingin yliopistossa, Turun kauppakorkeakoulussa ja Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulussa.

Tapahtumapaikkojen kanssa olemme aloittamassa neuvottelut. Pääpaino tarjousten lisäksi on Marina Congress Centerin ravintolapalveluissa ja Dipolin äänentoistossa/salijärjestelyissä.

Pimeinä talvi-iltoina Vuorimiespäiviä odotellessa voimme harjoitella pohjoismaisia seuraleikkejä tähän tapaan:

Norjalainen versio

Neljä norjalaista juo 2 pulloa kossua, yksi menee kaappiin, muut 3 yrittävät arvata kuka on kaapissa.

Ruotsalainen versio

Kaksi ruotsalaista juo 2 pulloa kossua, toinen menee kaappiin ja toinen yrittää arvata kumpi on kaapissa.

Suomalainen versio

Yksi suomalainen juo 2 pulloa kossua. Sitten hän yrittää arvata onko hän kaapin sisällä vai ulkopuolella. ▶

Toivotan hyvää loppuvuotta kaikille!

Hangossa sateisena lokakuun iltaan 2010, *Erkki Ristimäki*



Aalto-yliopisto

Kaivaudu pintaa syvemmälle ja rikastuta osaamistasi

Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu tarjoaa korkeatasoista koulutusta ja tutkimusta mineraali- ja kaivostekniikassa sekä geologiassa vuosikymmenten kokemuksella.

Tutkintoon johtavan opetuksen lisäksi järjestämme asiakaslähtöistä alan täydennyskoulutusta: Rikastustekniikan koulutus, OTAFOKUS Kaivos ja OTAFOKUS Rikastus. Koulutukset tarjoavat yrityksille tehokkaan keinon kouluttaa uusia osaajia tai täydentää nykyisen henkilöstönsä osaamista.

Tervetuloa osastollemme B-414!

dipoli.tkk.fi/kaivannaisteollisuus
hannele.vuorimies@aalto.fi | puh. 050 355 4594

Alansa osaajat



Towards comprehensive control of wear
Tampere Wear Center
www.tut.fi/twc



LOUHINTATÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN AMMATTILAINEN



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



Teknologiasta liiketoimintaa



Kasvaville markkinoille kansainvälisellä lehdistökampanjalla

Venäjä, Kiina ja Intia



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

LUT CENTRE FOR SEPARATION TECHNOLOGY
LUT ERÖTUSTEKNIIKAN KESKUS

Expertise in Separation Technology.

[www.lut.fi/cst]



www.ekenastryckeri.fi



Lukijamatka Hulvattomille Vuorimiehille

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

desibelius.com



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

Mine On-Line Service

Geochemical analysis service
www.mineonlineservice.com

Kovaa
 faktaa.



www.gtk.fi



materia

www.vuorimiesyhdistys.fi

NIKKELIÄ HARJAVALLASTA
 1960 = 2010
 NORILSK NICKEL



NORILSK NICKEL

NORILSK NICKEL HARJAVALTA Oy



Infrarakentamisen moniosaaja

Together we can do it. **YIT**

CASR | Centre for Advanced Steels Research

Terästudkimuskeskus – CASR
 Oulun yliopisto www.oulu.fi/casr



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



Power and productivity
 for a better world™

www.abb.fi

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



Endomines

Hakuilmoitus

TOIMITUSJOHTAJA TAPANI JÄRVISEN YMPÄRISTÖTEKNOLOGIARAHASTO

Teknillisen korkeakoulun yliopistorahasto julistaa haettavaksi toimitusjohtaja Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahastosta 8000 euron suuruisen apurahan.

Apuraha myönnetään ansioituneelle ympäristöteknologian osaajalle tutkimus- ja kehitystyöhön. Apurahan tarkoituksena on edistää teollisuuden ympäristöteknologian tutkimusta ja tutkimustulosten hyödyntämistä teknologiatuotteina ja -palveluina.

Vapamuotoinen hakemus toimitetaan rahaston asiamiehelle viimeistään **30.11.2010** ensisijaisesti sähköpostilla (pdf-tiedostoina) osoitteeseen:

kirjaamo@aalto.fi viestiin viitteeksi Tj. Järvisen rahasto, tai postitse osoitteella Aalto-yliopisto, Kirjaamo, PL 11000, 00076 AALTO, ja kuoreen merkintä Tj. Järvisen rahasto.

Hakemuksesta tulee käydä ilmi hakijan henkilötiedot ja apurahan käyttösuunnitelma (tutkimussuunnitelma max 2 A4) ja sen liitteenä tulee olla hakijan CV julkaisu-luetteloinen.

Lisätietoja apurahasta antaa rahaston asiamies, vararehtori Outi Krause, puh. 09-470 22004, *outi.krause@tkk.fi*



TULOKSIA TUOTTAVAA YHTEISTYÖTÄ

Tibnor on johtava **terästen ja metallien toimittaja** konepaja-, prosessi- ja rakennusteollisuudelle sekä Pohjoismaissa että Baltian alueella ja Puolassa. Tibnor on asiakkailleen yhteistyökumppani, joka luo edellytykset pitkän tähtäimen kannattavalle tuotannolle. Yhteistyössä asiakkaiden ja toimittajien kanssa löydämme parhaat materiaalit, tuotantomenetelmät ja logistiikkaratkaisut.

Lisätietoja www.tibnor.fi

VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2010-11



FT Elias Ekdahl, puheenjohtaja/President

Geologian tutkimuskeskus,
PL 96, 02151 ESPOO
020 550 2200 *[elias.ekdahl\(at\)gtk.fi](mailto:elias.ekdahl(at)gtk.fi)*

DI Harri Natunen, varapuheenjohtaja/ Vice president

Boliden Zinc Production,
PL 26, 67101 KOKKOLA
06-8286000 *[harri.natunen\(at\)boliden.com](mailto:harri.natunen(at)boliden.com)*

YHDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI/ Secretary General, DI Erkki Ristimäki

Mannerheimintie 14, 10960 HANKO
0400-473 270
[erkki.ristimaki\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:erkki.ristimaki(at)vuorimiesyhdistys.fi)

YHDISTYKSEN RAHASTONHOITAJA/ Treasurer, TkL Ulla-Riitta Lahtinen

Kaskilaaksontie 3 D 108, 02360 ESPOO
0400-456 195
[u-r.lahtinen\(at\)vuorimiesyhdistys.fi](mailto:u-r.lahtinen(at)vuorimiesyhdistys.fi)

GEOLOGIAOSTO/Geology section

Ph.D. Juhani Ojala pj/chairman
Store Norske Gull As, 040-8480285
[juhani.ojala\(at\)snsk.no](mailto:juhani.ojala(at)snsk.no)

DI Mari Lahti sihteeri/secretary

Posiva Oy, 040-7544334
[mari.lahti\(at\)posiva.fi](mailto:mari.lahti(at)posiva.fi)

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/ Mining and Excavation section

DI Matti Pulkkinen pj/chairman
Kevitsa Mining Oy, 050-3251310

[matti.pulkkinen\(at\)fqml.com](mailto:matti.pulkkinen(at)fqml.com)

DI Pentti Vihanto, sihteeri/secretary

Talvivaara Sotkamo Oyj, 050-5390314
[pentti.vihanto\(at\)talvivaara.com](mailto:pentti.vihanto(at)talvivaara.com)

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/ Mineral processing section

DI Kari Föhr, pj/chairman
Outotec Minerals Oy, 020 5292 721,

040-594 5657 *[kari.fohr\(at\)outotec.com](mailto:kari.fohr(at)outotec.com)*

DI Saku Junnikkala, sihteeri/secretary

Boliden Harjavalta Oy, 040-517 7959,
saku.junnikkala@boliden.com

METALLURGIJAOSTO/Metallurgy section

DI Jorma Panula, pj/chairman

Boliden Kokkola Oy
040-509 57 10

[jorma.panula\(at\)boliden.com](mailto:jorma.panula(at)boliden.com)

DI Sasu Penttinen, sihteeri/secretary

Boliden Kokkola Oy
040-529 49 23

[sasu.penttinen\(at\)boliden.com](mailto:sasu.penttinen(at)boliden.com)

Tarjolla HB 3600 - maista todellista voimaa!



Reseptimme salaisuus: vähemmän painoa, enemmän voimaa!

HB 3600 -iskuvasara sopii täydellisesti 35 - 63 tonnin alustaan. Se tarjoaa luokkansa parhaimman teho-painosuhteen. Pienemmällä iskuvasaralla saavutetaan siis samat tulokset kuin suuremmalla iskuvasaralla aikaisemmin. HB 3600 on tehokkaampi, ympäristöystävällisempi ja halvempi vaihtoehto. Siitä löytyvät kaikki asiantuntijoiden ympäri maailman tuntemat erikoispiirteet: PowerAdapt, StartSelect, AutoControl, ContiLube II, DustProtector II ja VibroSilenced.

Kiinnostuitko? www.breakingthelimit.com



“Kotikenttänä Suomi. Erikoisalana palvelu.”

Metson kaivosteollisuudelle toimittamat mineraalienkäsittelyratkaisut vahvistavat asiakkaittemme kannattavuutta haastavissakin olosuhteissa.

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

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

 **metso**
Expect results