

MATERIA

4-2018 | Marraskuu

GEOLOGIA
KAIVOS
LOUHINTA
RIKASTUS
PROSESSIT
METALLURGIA
MATERIAALIT

YLI 70 VUOTTA VUORITEOLLISUUDEN ASIALLA



FinnMateria 2018 MESSUOPAS 21.-22.11.2018



KULLAN- ARVOINEN

Olemme löytäneet kultaa: osaavat ja sitoutuneet ihmiset ympärillemme. Meikin haluamme olla heille jokaiselle kullanarvoinen – työnantajana, bisneskumppanina, yhteisön jäsenenä ja sijoituskohteena.



AGNICO EAGLE

www.agnicoeagle.fi



5-49

MATERIA

4-2018 | Marraskuu



59

5 Lukijalle **Ari (Frisco) Oikarinen**

FinnMATERIA

Jyväskylän Paviljonki
21.-22.11.2018

MESSUOPAS sivut 5-49

- 7 Pääkirjoitus **Hannele Vuorimies**: Hyvä messuväki
- 8 **Hannele Vuorimies**: Dear exhibition visitors, organisers and exhibitors
- 9 **Riikka Kinnunen**: Romusta rautaa
- 11 YLEISINFORMAATIO - GENERAL INFORMATION
- 13 NÄYTTELYALUEEN KARTTA - THE MAP OF THE EXHIBITION AREA
- 15 NÄYTTELLEASETTAJAT JA OSASTONUMEROT - EXHIBITORS AND STAND NUMBERS
- 16 SEMINAARIT JA TIETOISKUT/ SEMINARS AND LECTURES
- 22 NÄYTTELLEASETTAJAT TUOTTEINEEN - EXHIBITORS AND THEIR PRODUCTS
- 46 TUOTERYHMÄLUETTELO - PRODUCT GROUPS



51



70



66

- 51 **Liisa Kuittinen:** Euroopan suurin kultakaivos louhii energiatehokkaasti yli kilometrin syvyydessä
- 54 **Tiina Heiniö:** Uraauurtavaa kaivosalan tutkimus- ja kehitystyötä
- 56 **Gunnel E. Vidén:** R&D for sustainable industry
- 59 **Eero Hämäläinen:** Huolellinen suunnittelu varmisti Boliden Kevitsan huoltoseisokin turvallisen ja tehokkaan toteutuksen
- 61 Uutisia alalta
- 63 **Kristina Karvonen:** Projektit vahvistavat kotimaista akkuklusteria
- 66 **Annukka Kokkonen:** Vuorimiesyhdistyksen kaivosjaoston eläkeläisten ekskursio 2018
- 67 **Sakari Mononen:** Puumailatenniksen voitto Ylöjärvelle
- 68 Metallurgijaoston matkailuohjelma
- 69 **Ari Pikkuaho:** VMY:n Metallurgijaoston kesäretki Raaheen 6.6.2018
- 70 **Johanna Alitalo, Hanna Junntila, Mari Kela, Heli Rautjärvi:** Women in Mining Finland - kaivosalan naiset järjestäytyivät

- 71 **Kasperin Weli:** Ensimmäiset Kasperin Kisat käyty
- 72 **Juha Antikainen:** Kalliotekniikan opetus Aalto-yliopistossa
- 74 **Tuomo Tiainen:** FITech - uusi väylä tekniikan yliopistokoulutukseen
- 77 **Tuomo Tiainen:** Modernit lujuudet - osaaminen kilpailukykyvallina ASM Finland-seminaari 26.9.2018
- 80 **Jouko Karinen, Rauno Toppila:** Kriittisiä metalleja etsimässä ja tunnistamassa
- 83 In Memoriam: Helge Krogerus
- 84 **Kaivosteollisuus Jenna Stenroos:** Kiertotalouden ytimessä
- 85 **Metallinjalostajat Kimmo Järvinen:** Metallinjalostusteollisuus ilmastonmuutoksen eturintamassa
- 87 DIMECC on-line **Ville-Valter Visuri, Timo Fabritius, Ingmar Baarman:** SYMMET – Symbiosis of Metals Production and Nature
- 88 **Kolumni Pertti Voutilainen:** Muuttuva maailma
- 89 **Pakina Tuomo Tiainen:** Hipsu Hiilen ihmeelliset seikkailut
- 90 Valmistuneita
- 91 Alansa osaajat
- 91 Ilmoittajamme tässä numerossa
- 92 Pääsihteeriltä **Ari Juva**
- 92 VMY:n toimihenkilöitä



**FUTURE[®]
MINE & MINERAL
2019**

WE ARE BACK!

Welcome to the new, updated Future Mine & Mineral.
January 28-29, 2019 at Grand Hôtel, Stockholm in Sweden.
Early bird registration at futuremineandmineral.com

Battery minerals and digitalization – just a few of our focus issues this year.

Battery Minerals

Come and debate on battery metals in the Nordics, EV revolution, and place a bet on the future of cobalt, lithium, nickel, graphite and vanadium.

Big Data and Digitalization

Gear up for digital technologies and big data. Come and explore European Sustainable Intelligent Mining Systems for the Global Mining Industry.

Exploration and Investments

Sustainable Mining – it all begins right here. Lets heat up the discussion on investments in Nordic exploration, its geological endowment, traditional funding and advent of royalties and streaming.



SGU
Sveriges geologiska undersökning

L
LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

eit RawMaterials
Connecting matters

SIP | STRIM

IFMETALL

**SKELL
EFTEA**
Make room for ideas.

NORRBOTNIABANAN

Port of Narvik

Canada

GEORANGE

Nordic | Publishing

MATERIAALIN KÄSITTELYN UUSI ULOTTUVUUS – VOLVO EW240E MH



Uusi 26 tonnin Volvo EW240E materiaalinkäsittelykone on suunniteltu yhteistyössä asiakkaiden kanssa puu- ja kierrätysteollisuuden tarpeisiin. Toimitamme Volvo EW240E MH koneen suoraan tehtaalta haluamallasi kokoonpanolla. Lisää näkyvyyttä Volvo Smart View -järjestelmällä ja lisää turvallisuutta yksiosaisella polykarbonaattilasilla. Comfort Drive Control antaa mahdollisuuden ohjata konetta ohjausvivulla aina 20 km/t nopeuteen saakka ja voit valita koneen ilman ohjauspylvästä. Lisäksi voit valita hanhenkaularren sipulikouralle ja lajitteluarren kauhasylinterillä lajittelukouralle. Volvon laajasta työväline valikoimasta löydät sopivan työvälineen ja voit ohjelmoida asetukset valmiiksi jopa kahdellekymmenelle työvälineelle. Turvallisen ja ergonomisen Volvo ohjaamon voit nostaa ylös, jolloin katselukorkeus on viidessä metrissä ja kuljettajan mukavuutta lisää ohjaamon tuplavaimennus, joka vähentää tärinää sekä melua ohjaamossa. Hallitset ylhäältä käsin myös koneen tukijalkoja uudistetun ohjausvivun avulla. Taloudellinen Volvo 129 kW D6-moottori on varustettu automaattisella joutokäynnin sammutuksella sekä ECO -tila toiminnalla, jotka parantavat tuottavuutta ja lisäävät polttoainetehokkuutta.



Suomalaisen urakoitsijan vahva valinta - Volvo maansiirtokoneet!

www.volvoce.fi

Volvo Construction Equipment



Hyvä lukija:



Sinulla on kädessäsi Materia-lehden FinnMateria-messujen erikoisnumero. Lehti jakautuu kahteen osioon: messujen käsiohjelmaan, joka palvelee kaikkia messuille osallistuvia näyttöilleasettajalistoineen ja messuterveisineen, sekä normaaliin lehden osioon, jossa on tuttua Materia-sisältöä uutisineen ja artikkeleineen. Mukana on tuttuun tapaan Tuomo Tiaisen pakinakin. Pertti Voutilaisen kolumni löytyy omalta totutulta paikaltaan.

Itse messut järjestetään jo seitsemättä kertaa ja Vuorimiesyhdistys on ollut alusta lähtien mukana messujen järjestelyissä.

Messuilla julkaistaan uusi Työ- ja elinkeinoministeriön kaivosalan toimialaraportti, jossa käsitellään muun muassa alan rakennetta, markkinoita ja muita tulevaisuuden näkymiä. Raportista lisää seuraavassa lehdessä, joka ilmestyy vuoden lopussa.

Allekirjoittanut on itse palannut rapakon takaa takaisin Suomen maaperälle. Antoisaa oli, isoja puita ja korkeita vuoria. Nyt voi taas keskittyä sienimetsälle menoon tutummissa maisemissa. Ja luonnollisesti taas ollaan enemmän kiinni lehden tekemisessä.

Lehdestä puheen ollen, toimitus ja toimitusneuvosto ovat sopineet erikoisnumeron julkaisemisesta ensi vuonna. Ajatuksena olisi tehdä tietopakkaus alustamme: mitä materiaaleja on, mihin niitä tarvitaan, kuka niitä tekee ja missä. Suunnitteilla on sellainen julkaisu, jota voi käyttää kansantajuisena esittelymateriaalina alasta. Tarkoituksena on ottaa tarpeeksi suuri painos niin, että sitä voidaan jakaa pidemmän aikaa eri tahoille - päättäjille, poliitikoille, koululaisille ja kaikille alasta kiinnostuneille.

Antoisia hetkiä lehden parissa! Kun törmätään jossain, niin nykäiskää hihasta ja kertokaa, mitä haluaisitte lehteen lisää ja mitä on liikaa, mikä lehdessä on hyvää ja mitä voisi parantaa.

TERVEISIN,
FRISCO

MATERIA

JULKAISIJA / PUBLISHER Vuorimiesyhdistys – Bergsmannaföreningen r.y. 75. vuosikerta ISSN 1459-9694 www.vuorimiesyhdistys.fi | LEVIKKI n. 6000 kpl
MATERIA-LEHTI kattaa teknologian alueet geofysikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessiteknikka ja metallurgia sekä materiaalien valmistus ja materiaalitekniikan erilaiset sovellutukset. Lehden alkuosa painottuu alan ja yritysten ajankohtaisiin asioihin. Tiede & tekniikka -osa keskittyy tutkimuksen ja kehitystyön tuloksiin. Materia magazine covers all areas of technology in the mining and metallurgical field, from geology and geophysics to mining process technology, metallurgy, manufacturing and various materials technology applications. The first part of the magazine focuses on what's happening in the field and the companies involved while the R&D section concentrates on the results of research and development. | **VAST. PÄÄTOIMITTAJA / EDITOR IN CHIEF** DI **Kari Pienimäki** 040 527 2510 kari.pienimaki@outotec.com | **PÄÄTOIMITTAJA / DEBUTY EDITOR IN CHIEF** DI **Ari Oikarinen** 050 569 9884 ari.e.oikarinen@gmail.com | **TOIMITUSIHTTEERI / MANAGING EDITOR** DI **Leena K. Vanhatalo** 050 383 4163 leena.vanhatalo@vuorimiesyhdistys.fi | **ERIKOISTOIMITTAJAT / SPECIALISTS** TkT, prof.(emer.) **Tuomo Tiainen** 040 849 0043, 050 439 6630 tuomo.j.tiainen@gmail.com, DI **Hannele Vuorimies** 040 187 6060 Epiroc Finland Oy Ab etunimi.sukunimi@epiroc.com, TkT **Topias Siren**, 050 354 9582 topias@smcoy.fi | **TOIMITUSNEUVOSTO / EDITORIAL BOARD** DI **Liisa Haavanlammi** pj /Chairman Outotec 040 864 4541 liisa.haavanlammi@outotec.fi, DI **Jani Isokääntä** SFTec Ltd. 040 854 8088 jani.isokaanta@svy.fi, Professori (associate) **Ari Jokilaakso** 050 313 8885 ari.jokilaakso@gmail.fi, DI **Miia Kiviö** Aurubis Finland Oy 0406416529 m.kivio@aurubis.com DI **Matti Palperi** Helsinki 09 565 1221, TkT **Topias Siren** 050 354 9582, DI **Pia Voutilainen** 040 590 0494 pia.voutilainen@copperalliance.se, Scandinavian Copper Development Ass. | **OSOITTEENMUUTOKSET & TILAUKSET / CHANGES OF ADDRESS & SUBSCRIPTIONS** **Leena K. Vanhatalo 050 383 4163** leena.vanhatalo@vuorimiesyhdistys. | **FI, VMY:N JÄSENISTÖ MYÖS VERKKOSIVUJEN JÄSENIKÄÄNTÄMÄN KAUTTA.** | **PAINO JA TAITTO / PRINTING HOUSE** Painotalo Plus Digital Oy, Lahti | **KANSI** Jyväskylän paviljonki kuva Jyväskylän Messut.

Artikkelien aineistopäivä
 Article deadline
 5/2018 22.11.

Ilmoitustilavaraukset / aineistopäivä
 Booking ads dl / Ads delivered
 5/2018 22.11. 30.11.

Ilmoitusmyynti / Ad Marketing
 L&B Forsten Öb Ay, 0400 875 807
 materia.forsten@pp.inet.fi

KIERTOTALOUDEN ROHKEA EDISTÄJÄ

Kaivos- ja teollisuuspalvelujen erikoisosaaja



TAPOJÄRVI

Olemme mukana
FinnMateria messuilla
21.-22.11.2018.
Tervetuloa tutustumaan
toimintaamme!



 **Hannukainen**
MINING

Hyvä messuväki!

On taas aika kerääntyä keskelle Suomea, Jyväskylään, FinnMateria-messuille. Messut järjestetään nyt seitsemättä kertaa, mikä osoittaa vahvasti messujen tarpeen ja arvon kaivosalalla.

Myös itselleni tämä on jo seitsemäs kerta messuilla, viides näytteilleasettajan roolissa. On ollut ilo seurata läheltä, miten messut ovat kehittyneet vuosien varrella ja vakiinnuttaneet paikkansa alan ykkösmessutapahtumana.

FinnMateria on Suomen tärkein kaivosalan foorumi, jossa kokoontuu joukko kaivosyrityksiä sekä näiden teknologia- ja palvelutarjoajia. Messuille tullaan verkostoitumaan, esittelemään uusia tuotteita ja innovaatioita, kuulemaan alan uusimmista suuntauksista sekä tapaamaan vanhoja tuttuja. Harvinaislaatuinen yhteisöllisyys on vahvuus, joka meitä alalla toimivia yhdistää, joten pidetään siitä kiinni. Samat henkilöt siirtyvät eri yrityksistä ja rooleista toisiin; välillä ollaan kilpailijoita, asiakkaita ja sitten taas kollegoita. Keskinäinen kunnioitus on tärkeää, kun vietämme aikaa yhdessä, ja etenkin virallisen agendan ulkopuolella.

Tällä hetkellä ala on nousujohteessa maailmalla ja myös Suomessa. Uudet kaivosten laajennusurakat Pohjois-Suomessa vauhdittavat alaa ja antavat uskoa tulevaisuuteen. Konkreettisia näyttöjä suomalaisesta osaamisesta ja periksiantamattomuudesta ovat Sotkamon hopeakaivos sekä vauhdilla etenevä Keli-berin litiumprojekti. Kansallinen panostus akkukemikaaleihin sekä näiden valmistuksessa käytettäviin rikasteisiin takaa sen, että voimme olla varmoja niiden alkuperästä sekä ympäristön kannalta turvallisten menetelmien käytöstä. Alan elpyminen näkyy selvästi myös FinnMateria-messujen myynnissä. Näytteilleasettajia on enemmän kuin viimeksi ja useat yritykset ovat kasvattaneet osastojensa kokoa.

Kiertotalous on tälläkin kertaa vahva teema messuilla. Toisena messupäivänä järjestetään paneelikeskustelu kaivosteollisuuden roolista kiertotaloudessa - toivottavasti syntyy vilkasta keskustelua, johon myös yleisö osallistuu aktiivisesti.

Messujen yhteydessä on tänä vuonna ensimmäistä kertaa myös SmartFactory –messutapahtuma, jonka tärkeimpänä teemana on teollisuuden digitalisaatio. Digitaalisuuden korostaminen Smart Factory –tapahtumassa sopii mainiosti myös kaivosteollisuuden tuleviin trendeihin - automaatio, robotiikka, konenäkö ja IOT ovat varmasti jokaisen yrityksen fokuksessa, jotta muun muassa turvallisuutta ja tehokkuutta saadaan parannetuksi entisestään.

Näytteilleasettajat panostavat jälleen kerran paljon messuosastojen viihtyvyyteen, mielikuviiin sekä henkilöstöön, jotta messukävijöille voidaan taata mieleenpainuva messukokemus. Kiitos siitä kuuluu jokaiselle osallistujalle taustajoukkoja unohtamatta. ▲



Lämpimästi tervetuloa messuille,
HANNELE VUORIMIES
Neuvottelukunnan puheenjohtaja

Dear exhibition visitors, organisers and exhibitors!

It is once again time to meet in Jyväskylä, at the very heart of Finland, for the FinnMateria exhibition. The exhibition is now organised for the seventh time, which in itself is an indicator of the need and value of the exhibition in the mining industry.

Personally, this is also the seventh time I am visiting the exhibition, and the fifth as an exhibitor. It has been great to see, how the exhibition has developed over the years and established its place as the leading exhibition event in the mining industry.

The FinnMateria exhibition is in Finland the main forum of the mining industry, where a wide range of mining companies and their technology and service suppliers are represented. People visit the exhibition to form networks, present new products and innovations, learn more about industrial trends and meet old friends. This unique sense of community is a strength that unites us in the industry, so let's embrace and maintain our connections. It is the same group of people who move between companies and positions. Your competitors can suddenly become clients or colleagues. Mutual respect is vital when we spend time together, even more so outside official and formal events.

The mining industry is growing both globally and in Finland. New mine expansion contracts in Northern Finland promote the industry and provide a positive outlook. The Sotkamo silver mine and Keliber's rapidly progressing lithium projects provide concrete indicators of Finnish expertise and resilience. National contribution for chemicals used in batteries and the concentrates used in their production guarantees that we can be sure of their origin and the use of environmentally safe methods. The recovery of the industry can also be seen in the sales figures of the FinnMateria exhibition. There are more exhibitors than last year and several companies have increased the size of their stands.

Circular economy is once again one of the main themes of the exhibition. A panel discussion about the role of the mining industry in the circular economy is held on the second day of the exhibition, which will hopefully include lively discussion and audience participation.

The Smart Factory exhibition event is organised for the first time together with the FinnMateria exhibition, and its main theme is industrial digitalisation. Highlighting digitalisation in the Smart Factory event is well in accordance with the future trends of the mining industry. Automation, robotics, machine vision and the IOT are certainly key elements for all companies looking to boost safety and efficiency.

Exhibitors have once again invested heavily in the comfort, impression and personnel of their stands in order to provide visitors with a momentous exhibition experience. My sincere thanks to all participants and people behind the event! ▲



We hope you enjoy the exhibition!
HANNELE VUORIMIES
Chair of the advisory board

Romusta rautaa

TEKSTI: RIIKKA KINNUNEN

Suomen Romukauppiain Liitto ry perustettiin jo vuonna 1940. Romukauppiain osuus Suomen materiaalihuollossa oli kasvussa, ja alan toimijoilla heräsi tarve järjestäytyä yhteisten tavoitteiden edistämiseksi sekä koko romukauppiaskunnan statuksen nostamiseksi. Tavoitteet eivät ole vanhentuneet 78 vuoden aikana, mutta kiertotalouden nouseminen osaksi kansainvälistä keskustelua sekä hallitusohjelmataavoitteita antaa liitolle uuden näkökulman perinteiseen toimialaan.

Kokoamalla romukauppiat yhteen, kehittämällä ammatillista osaamista ja verkostoitumalla liitto voi edistää yhteiskunnallisia tavoitteita kiertotaloudessa ja vaikuttaa sa-

malla alan kannalta tärkeisiin lainsäädäntöhankkeisiin. Yhteistyöllä kauppiain, tukkujen ja terästeollisuuden kesken on pitkät perinteet, mutta keskusteluun ovat tulleet mukaan esimerkiksi työturvallisuuden ja laadun parantaminen.

Romualan toimintakenttään kohdistuu monia vaatimuksia, ja alalla tarvitaan laajaa osaamista. Aktiivisella verkostoitumisella liitto pystyy vahvistamaan omaa ääntään ja ennakoivaa tiedottamista ympäristölainsäädännön, verotuksen ja työlainsäädännön muutoksista. Liiton merkitys romualan pienille ja mikroyrityksille on elintärkeä, mutta isommatkin hyötyvät alan yhteisestä vaikutamisesta. Jäsenyydet Suomen Yrittäjissä ja

EU-tasolla European Recycling Industries' Confederation -järjestössä (EuRIC) kasvattavat liiton mahdollisuuksia päästä vaikuttamaan ajoissa lainsäädännössä tapahtuviin muutoksiin.

Liitto vahvistaa toimintaansa valmistelemalla uutta strategiaa, perinteitä unohtamatta. Liiton tavoitteena on olla alan tärkein edunvalvontajärjestö, joka voi monipuolisella osaamisella ja palvelutarjonnalla auttaa jäseniään kehittymään ja ylläpitämään ammattitaitoa. Liitto on mukana alan muutoksissa ja tarjoaa neuvottelu ympäristön ja asiantuntijatukea. ▲

Martin luo uusia kontakteja ja ideoita. Hän tarvitsee metalleja onnistuakseen.

Viestintävälineet ja liikenne tuovat ihmisiä lähemmäksi toisiaan ja helpottavat verkostoitumista, ajatustenvaihtoa ja uusien ideoiden syntymistä. Juniin, busseihin ja mobiililaitteisiin tarvitaan kuparia ja sinkkiä, joita käytetään esimerkiksi sähköjohdoissa ja teräsrakenteissa. Martin on tärkeä linkki verkostossa – aivan kuten meidän metallimme.



FinnMATERIA

Jyväskylän Paviljonki
21.-22.11.2018

KOKO KLUSTERIN SUURTAPAHTUMA! MALMISTA METALLIKSI EKOSYSTEEMI.

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

Samaan aikaan viereisessä hallissa **SmartFactory 2018**, teollisuuden digitaaliseen tulevaisuuteen panostava messutapahtuma.

MESSUT AVOINNA:

Keskiviikko 21.11. klo 10-17
Torstai 22.11. klo 10-16

YHTEISTYÖSSÄ:



VUORIMIESTYHDISTYS
Bergsmannaföreningen ry

MATERIA



www.finnmateria.fi

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

JYVÄSKYLÄN
MESSUT

YLEISINFORMAATIO / GENERAL INFORMATION

FinnMateria 2018 -erikoismessut järjestetään 21.- 22.11.2018 Jyväskylän Paviljongissa, Lutakonaukio 12, 40100 Jyväskylä, puh. 014 334 0000.

FinnMateria 2018 - specialized exhibition for ore prospecting, mining industry, ore and mineral dressing, metals processing and up-grading and aggregate industry will be arranged 21.-22.11.2018 at Jyväskylän Paviljonki, Lutakonaukio 12, 40100 Jyväskylä, tel. +358 14 334 0000.

NÄYTELYN JOHTO / EXHIBITION MANAGEMENT

Juha Rahko, toimitusjohtaja / *Managing Director*
Raimo Pylvänäinen, myyntijohtaja / *Sales Director*
Tanja Hurttia, myyntipäällikkö / *Sales Manager*
Tiina Lampinen, myyntisihteeri / *Sales Secretary*

AVAJAISET JA ICE-BREAKER -ILTA / OPENING CEREMONY AND ICE-BREAKER EVENING

Järjestäjien ja näytteilleasettajien kutsuvieraille 20.11.2018 klo 18-21.

For organizers' and exhibitors' guests on 20.11.2018 at 18-21.

AUKIOLOAJAT / OPENING HOURS

Ke / Wed	21.11.2018	10-17
To / Thu	22.11.2018	10-16

SISÄÄNPÄÄSY / ADMISSION

Rekisteröitymällä ennakkoon tai paikan päällä. Jos ei halua rekisteröityä, tulee maksaa pääsylippu 20 € infopisteessä. /

By registration beforehand or at the entrance. If you don't want to register yourself, you can purchase a ticket at the Paviljonki entrances, price 20 €.

MESSUTOIMISTO / EXHIBITION OFFICE

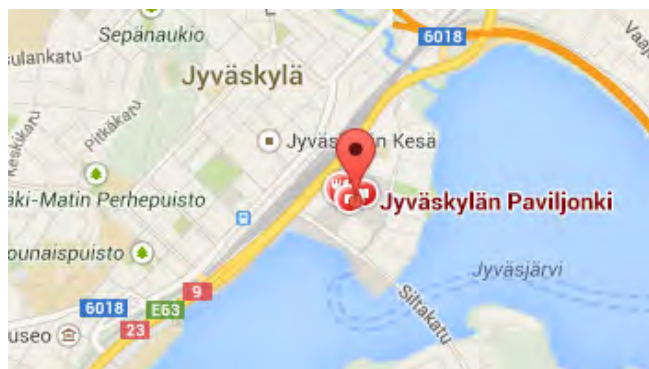
Lutakonaukion sisäänkäyntiaulassa /
at *Lutakonaukio Entrance lobby*
puh. / tel. + 358 14 334 0057

INFORMAATIOPISTEET / INFORMATION

Lutakonaukion ja Uno Savolan kadun sisäänkäynnit /
Entrances Lutakonaukio and Uno Savolan katu

Näyttelyluettelon tiedot perustuvat näytteilleasettajien Jyväskylän Messut Oy:lle 10.10.2018 mennessä antamiin tietoihin. Luettelon toimittaja: Jyväskylän Messut Oy, PL 127, 40101 Jyväskylä, puh. 014 334 0000, info@jklmessut.fi

Luettelotoimitus ei vastaa asiantietojen virheellisyyksistä luettelossa.



SAAPUMISOHJEITA / DIRECTIONS AND LOCATION

Sijainti / Location

FinnMateria 2018 -messut järjestetään Jyväskylän Paviljongissa, Lutakonaukio 12, 40100 Jyväskylä.

FinnMateria 2018 exhibition is organised in Jyväskylän Paviljonki, Lutakonaukio 12, 40100 Jyväskylä.

Katso Paviljongin sijainti oheisesta kartasta /
See the location from the map below.

PYSÄKÖINTI / PARKING

Paviljongilla on kaksi pysäköintitaloa, P-Paviljonki 1 (sisäänkäynti Satamakadulta) ja P-Paviljonki 2 (sisäänkäynti Uno Savolan kadulta).

Katso vapaiden pysäköintipaikkojen määrä osoitteesta: www.jyvas-parkki.fi

Pysäköintihinnat: 1 € / tunti tai 12 € / vrk.

Hyvä vaihtoehto on myös jättää auto keskustaan ja kävellä Matkakeskuksen ylikulkusillan kautta messuille.

Jyväskylän Paviljonki has two garages, P-Paviljonki 1 (entrance from Satamakatu) and P-Paviljonki 2 (entrance from Uno Savolan katu).

See the number of parking spaces available in: www.jyvas-parkki.fi
Parking prices: 1 € / hour or 12 € / day.

A good option is to leave the car to the center and walk via the pedestrian bridge from the Travel Center to Paviljonki.



Katso tarkemmat tiedot pysäköintitaloista ja maksuista:
www.jyvasparkki.fi



JOHTAVA TEKNOLOGIA PAIKALLINEN PALVELU

Tarjontamme ja tuotekehityksemme perustuvat alan vaatimusten tuntemiseen. Tarjoamme sinulle korkealaatuiset laitteet ja kattavat jälkimarkkinapalvelut maanpäälliseen ja -alaiseen poraukseen, murskaukseen ja seulontaan, lastaukseen ja kuljettamiseen sekä kalliorakentamiseen. Meiltä saat johtavan globaalin teknologian, paikallisella asiantuntevalla palvelulla – tavoitteenamme on tukea toimintasi turvallisuutta, tuottavuutta ja kannattavuutta.

OTA YHTEYTTÄ – SANDVIK PALVELEE

P. 020 544 4600

ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK

SANDVIK


3. krs. luento- ja kokoustilat:
Alvar, Elsi, Anton, Gustaf, Felix,
Robert ja Minna

2. krs. auditoriot:
Wolmar, Wivi ja Wilhelm

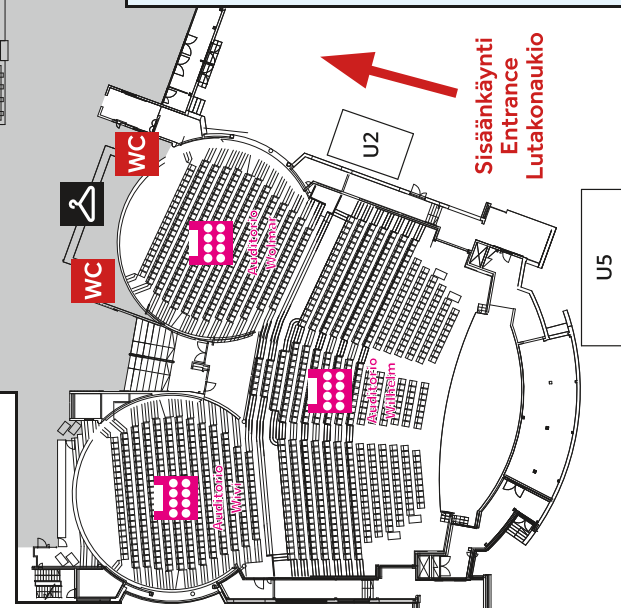
A RAVINTOLA FABRIIKKI



KONTTI-RAVINTOLA



Room numbers: B100, B101, B109, B110, B111, B119, B121, B145, B150, B152, B154, B155, B156, B158, B159, B160, B170, B171, B172, B173, B174, B175, B176, B177, B178, B179, B180, B181, B182, B183, B184, B185, B186, B187, B188, B189, B190, B191, B192, B193, B194, B195, B196, B197, B198, B199, B200, B201, B202, B203, B204, B205, B206, B207, B208, B209, B210, B211, B212, B213, B214, B215, B216, B217, B218, B219, B220, B221, B222, B223, B224, B225, B226, B227, B228, B229, B230, B231, B232, B233, B234, B235, B236, B237, B238, B239, B240, B241, B242, B243, B244, B245, B246, B247, B248, B249, B250, B251, B252, B253, B254, B255, B256, B257, B258, B259, B260, B261, B262, B263, B264, B265, B266, B267, B268, B269, B270, B271, B272, B273, B274, B275, B276, B277, B278, B279, B280, B281, B282, B283, B284, B285, B286, B287, B288, B289, B290, B291, B292, B293, B294, B295, B296, B297, B298, B299, B300, B301, B302, B303, B304, B305, B306, B307, B308, B309, B310, B311, B312, B313, B314, B315, B316, B317, B318, B319, B320, B321, B322, B323, B324, B325, B326, B327, B328, B329, B330, B331, B332, B333, B334, B335, B336, B337, B338, B339, B340, B341, B342, B343, B344, B345, B346, B347, B348, B349, B350, B351, B352, B353, B354, B355, B356, B357, B358, B359, B360, B361, B362, B363, B364, B365, B366, B367, B368, B369, B370, B371, B372, B373, B374, B375, B376, B377, B378, B379, B380, B381, B382, B383, B384, B385, B386, B387, B388, B389, B390, B391, B392, B393, B394, B395, B396, B397, B398, B399, B400, B401, B402, B403, B404, B405, B406, B407, B408, B409, B410, B411, B412, B413, B414, B415, B416, B417, B418, B419, B420, B421, B422, B423, B424, B425, B426, B427, B428, B429, B430, B431, B432, B433, B434, B435, B436, B437, B438, B439, B440, B441, B442, B443, B444, B445, B446, B447, B448, B449, B450, B451, B452, B453, B454, B455, B456, B457, B458, B459, B460, B461, B462, B463, B464, B465, B466, B467, B468, B469, B470, B471, B472, B473, B474, B475, B476, B477, B478, B479, B480, B481, B482, B483, B484, B485, B486, B487, B488, B489, B490, B491, B492, B493, B494, B495, B496, B497, B498, B499, B500, B501, B502, B503, B504, B505, B506, B507, B508, B509, B510, B511, B512, B513, B514, B515, B516, B517, B518, B519, B520, B521, B522, B523, B524, B525, B526, B527, B528, B529, B530, B531, B532, B533, B534, B535, B536, B537, B538, B539, B540, B541, B542, B543, B544, B545, B546, B547, B548, B549, B550, B551, B552, B553, B554, B555, B556, B557, B558, B559, B560, B561, B562, B563, B564, B565, B566, B567, B568, B569, B570, B571, B572, B573, B574, B575, B576, B577, B578, B579, B580, B581, B582, B583, B584, B585, B586, B587, B588, B589, B590, B591, B592, B593, B594, B595, B596, B597, B598, B599, B600, B601, B602, B603, B604, B605, B606, B607, B608, B609, B610, B611, B612, B613, B614, B615, B616, B617, B618, B619, B620, B621, B622, B623, B624, B625, B626, B627, B628, B629, B630, B631, B632, B633, B634, B635, B636, B637, B638, B639, B640, B641, B642, B643, B644, B645, B646, B647, B648, B649, B650, B651, B652, B653, B654, B655, B656, B657, B658, B659, B660, B661, B662, B663, B664, B665, B666, B667, B668, B669, B670, B671, B672, B673, B674, B675, B676, B677, B678, B679, B680, B681, B682, B683, B684, B685, B686, B687, B688, B689, B690, B691, B692, B693, B694, B695, B696, B697, B698, B699, B700, B701, B702, B703, B704, B705, B706, B707, B708, B709, B710, B711, B712, B713, B714, B715, B716, B717, B718, B719, B720, B721, B722, B723, B724, B725, B726, B727, B728, B729, B730, B731, B732, B733, B734, B735, B736, B737, B738, B739, B740, B741, B742, B743, B744, B745, B746, B747, B748, B749, B750, B751, B752, B753, B754, B755, B756, B757, B758, B759, B760, B761, B762, B763, B764, B765, B766, B767, B768, B769, B770, B771, B772, B773, B774, B775, B776, B777, B778, B779, B780, B781, B782, B783, B784, B785, B786, B787, B788, B789, B790, B791, B792, B793, B794, B795, B796, B797, B798, B799, B800, B801, B802, B803, B804, B805, B806, B807, B808, B809, B810, B811, B812, B813, B814, B815, B816, B817, B818, B819, B820, B821, B822, B823, B824, B825, B826, B827, B828, B829, B830, B831, B832, B833, B834, B835, B836, B837, B838, B839, B840, B841, B842, B843, B844, B845, B846, B847, B848, B849, B850, B851, B852, B853, B854, B855, B856, B857, B858, B859, B860, B861, B862, B863, B864, B865, B866, B867, B868, B869, B870, B871, B872, B873, B874, B875, B876, B877, B878, B879, B880, B881, B882, B883, B884, B885, B886, B887, B888, B889, B890, B891, B892, B893, B894, B895, B896, B897, B898, B899, B900, B901, B902, B903, B904, B905, B906, B907, B908, B909, B910, B911, B912, B913, B914, B915, B916, B917, B918, B919, B920, B921, B922, B923, B924, B925, B926, B927, B928, B929, B930, B931, B932, B933, B934, B935, B936, B937, B938, B939, B940, B941, B942, B943, B944, B945, B946, B947, B948, B949, B950, B951, B952, B953, B954, B955, B956, B957, B958, B959, B960, B961, B962, B963, B964, B965, B966, B967, B968, B969, B970, B971, B972, B973, B974, B975, B976, B977, B978, B979, B980, B981, B982, B983, B984, B985, B986, B987, B988, B989, B990, B991, B992, B993, B994, B995, B996, B997, B998, B999, B1000.










C1 Smart Factory 2018

D HALLI

LUENTOLAVA D 4.0

CAFE SMART-FOOD

WC

-  WC
-  Naulakko
-  Kahvila
-  Ravintola
-  Info
-  Kongressitila
-  Sisäänkäynti / Entrance

P -talo

Sisäänkäynti Entrance Uno Savolan katu

KAIRAUS- JA REIKÄMITTAUSPALVELUT

comadev.com geovisor.fi

Timanttikairaus

Diamond Coring

Vesimenekkimittaus

Water Loss Measurement

Taipumamittaus

Deviation Measurement

Hydraulinen murtaminen

Hydraulic Fracturing

Optinen reikäkuvaus

Optical Borehole Imaging

Akustinen reikäkuvaus

Acoustic Borehole Imaging

Sonic-mittaus

Sonic Measurement

Tiheysmittaus

Density Measurement

Virtausmittaus

Flow Logging

Pakkerimittaus

Packer Testing

Vesinäytteenotto

Water Sampling



GEO PARD

Geoverver by Comadev



GEO VISOR

Malminetsinnän & timanttikairauksen palkittu edelläkävijä

Safe Discovery Award –
Innovaatio
Myöntänyt Anglo
American Plc.

ISO 14001
Ympäristösertifikaatti
vuodesta 2004

Vuoden
ympäristöteko 2013
Myöntänyt Euro Mining
Jury, Suomi.

Palkittu suljetun kierron
järjestelmä



Oy Kati Ab Kalajoki

Sievintie 286 | 85160 Rautio
www.oykatiab.com

Maan kattavimmat geopalvelut



Laadukkaat kenttäpalvelut ympäri vuoden.

PALSATECH

Puh. +358 40 5144 505
info@palsatech.fi
www.palsatech.fi

NÄYTTILLEASETTAJAT JA OSASTONUMEROT – EXHIBITORS AND STAND NUMBERS

NÄYTTILLEASETTAJA	OSASTONRO	NÄYTTILLEASETTAJA	OSASTONRO
A. Häggblom Oy Ab	B-252	Metsätyö Oy	B-111
Aalto-korkeakoulusäätiö	B-574	Miilux Oy	B-348
Arctic Drilling Company Oy Ltd	B-137	Millisecond Oy	B-143
Andritz Oy	B-562	Mitta Oy	B-256
Cernos Oy	B-473	NewPaakkola Oy	B-252
Changsha VIBO wearable material Co. ltd	B-556	NORD-LOCK Finland Oy	B-454
Comadev Oy	B-272	Nordkalk Oy Ab	B-341
ContiTech Finland Oy	B-304	Normaint Oy	B-255
Clean and Safe Lappalainen Oy	B-143	Normet Oy	B-364
Cybercube Oy	B-574	NVM Group,	
David Brown Santasalo	B-552	Nybergs Mekaniska Verkstad AB	B-160
Domite / Global Sourcing Finland Oy	B-477	Orica Finland Oy	B-246
Doofor oy	B-149	Outotec (Finland) Oy	B-276
DSI Underground Nordics AB	B-119	Paikkatietokeskus (FGI)	B-574
EHP-Environment Oy	B-390	Palsatech Oy	B-320
EIRICH	B-558	Pohjois-Karjalan koulutus kuntayhtymä	
Epiroc Finland Oy Ab	B-308	RIVIERIA	B-159
EurasiaBelts International Trading GmbH	B-152	Polar Metalli Oy	B-153
Finexplo Oy	B-100	Pretec Finland Oy Ab	B-101
Finfinet Oy	B-109	Pumpulohja Oy Ab	B-550
FinMeas Oy	B-569	Pöyry Finland Oy	B-278
Finn-Valve Oy	B-572	Rah-Kone Piping Oy	B-352
Firma Codogni Sp. J.	B-560	Robit Oyj	B-351
Flinkenberg Oy Ab	B-371	Rotator Oy	B-302
Flintab AB	B-154	Sandvik Mining and Rock Technology	B-309
Flowplus Oy	B-457	Sandvik Mining and Rock Technology	U-5
Flowrox Oy	B-147	Sleipner Finland Oy	B-389
Fonderia Carlo Gelli & F. S.r.l.	B-307	SMA Mineral Oy	B-324
Forcit Explosives	B-361	Sotkamo Silver Oy	B-143
Geolaser Oy	B-110	South-West Supply Oy Ltd	B-158
Geologian tutkimuskeskus	B-280	Styrud Boreal Oy	B-353
Geomachine Oy	B-570	Suomen Euro-Kumi Oy	B-145
Geosynt Oy	B-459	Suomen Rakennuskone Oy	B-368
Geovisor Oy	B-272	Suomen TPP Oy	B-328
GMK Group	B-160	Suomen ympäristökeskus	B-380
GRM-services Oy	B-561	Supermedia ADV Oy / Konetyölehti	AULA-3
G.W. Berg & Co Oy Ab	B-462	Tamtron Oy	B-463
GWM-Engineering Oy Ltd.	B-150	Tapojärvi Oy	B-305
Haler-Palvelut Oy	B-555	Taratest Oy	B-460
Heedmark AB	B-160	Teknikum Oy	B-350
Hydroscand Oy	B-554	Teknologian tutkimuslaitos VTT Oy	B-574
Infrasuunnittelu Oy	B-143	Teollisuustaito Oy	B-143
Kainuun Etu Oy	B-143	Terra-Team Oy	B-141
Kaivos-projekti	B-574	Tornion Sähköpojat Oy	B-155
Kajaanin Romu Oy	B-143	TTS (Transportation Technology Systems)	B-471
Kati Oy Ab	B-448	Uddeholm Oy Ab	B-474
Katera Steel Oy	B-143	Uponor Infra Oy	B-450
Katsa Oy	B-301	Veho Oy Ab	B-472
Keliber Oy	B-274	Volvo Construction Equipment Finland Oy	B-190
KIHO	B-369	Weir Minerals Finland Oy	B-343
Kiruna Wagon Ab	B-160	Veolia Water Technologies, AquafLOW Oy	B-553
Kokkolan Satama Oy	B-347	Wihuri Oy Tekninen Kauppa	B-370
Konepörssi	AULAT LA&US	Women in Mining Suomi ry	B-309
Kumera Drives Oy	B-580	Xylem Water Solutions Suomi Oy / ITT	B-326
Kärcher Oy	B-244	Flygt-Pumput	
Lahti Precision Oy	B-375	YIT Rakennus Oy	B-254
Lakiseuranta Linnunmaa Lex Oy	B-565		
Landtek Finland Oy	B-156		
Levanto Oy	B-121		
Linnunmaa Oy	B-565		
Lux Oy Ab	B-558		
Malvern Panalytical B.V. Branch Finland	B-349		
Maxam Suomi Oy	B-461		
Meltex Oy Plastics	B-151		

Seminaarit

Kairauspäivä 20.11.2018
klo 8.30-16.00, luentosali K305 Alvar

Kairauspäivä on VMY:n geologijaoston FinnMaterialin yhteydessä järjestämä tapahtuma, jonka tarkoituksena on käsitellä kairaukseen, näyttenottoon ja mittauksiin liittyviä asioita. Joka kerralle valitaan teema, tänä vuonna teema on Kairaus ja mittaus. Aiempia teemoja on ollut esim kairaus ja turvallisuus (2016), Core drilling for geologists and engineers (2014), Sopiva kairausmenetelmä oikeaan paikkaan (2012). Osallistujina on perinteisesti ollut geologeja, geofyysikoita, kairausyritysten edustajia, kairaus tuotteiden valmistajien edustajia, sekä alan muita konsultteja ja tarkoituksena on parantaa alan toimijoiden tietämystä ja lisätä yhteistyötä. Lisätietoja: leena.rajavuori(at)agnicoeagle.com

120 %:sti kierrätettävä? Tavoitteet vs. todellisuus
Onko kaivosteollisuus osa kiertotaloutta?

PANEELIKESKUSTELU 22.11.
klo 11.00-12.00,
Luentolava D-halli

- paneelin vetäjä: *Sari Tasa*, TEM
- Johtaja *Martti Sassi*, Outokumpu Ferrochrome Oy
- Professori emeritus *Kari Heiskanen*
- Yhteiskuntasuhteiden johtaja *Risto Pohjanpalo*, Kuusakoski Oy
- Projektijohtaja, kiertotalous *Kari Herlevi*, Sitra

Laatu- ja Luokittelupäivät 22.11.2018
klo 13.00-17.00, auditorio A3 Wolmar

Suomen Romukauppiainden Liitto kokoaa yhteen maan metalliromun käsittelijät sekä metallia sulattavan teollisuuden edustajat keskustelemaan kierrätysraaka-aineen laadusta ja käsittelystä. Iltapäivän teemana on työturvallisuus, laadunvalvonta sekä tietysti tämän hetken materiaaleihin liittyvät kierrätysaasteet. Vuoropuhelulla pyritään parantamaan yhteistyötä raaka-aineiden toimittajien ja vastaanottajien välillä sekä tiedottamaan nykyiset ja lähitulevaisuuden muutokset alalla. Järjestäjä: Suomen Romukauppiainden Liitto ry

Tietoiskut

Keskiviikko 21.11.2018

- 10:30 **Osaamistuotteita kaivosteollisuuden ja maanrakentamisen ympäristöongelmien ratkaisuihin**
Ryhmäpäällikkö *Karri Eloheimo*, Suomen ympäristökeskus, Materia-lava, B-halli
- 11:00 **Outotec (Finland) Oy** Materia-lava, B-halli
- 11:30 **Uusi Autostem Gen 3 räjähteetön patruuna**
Toimitusjohtaja *Mikael von Hertzen*, Finexplo Oy, Materia-lava, B-halli
- 12:30 **G.W. Berg & Co Oy Ab** Materia-lava, B-halli
- 13:00 **Sandvikin i-sarja maanalaiseen poraukseen – askeleen lähempänä automaattista kaivostoimintaa**
Business Development Manager, UG Drills *Ari Laitinen*, Sandvik Mining and Rock Technology, Materia-lava, B-halli
- 13:30 **Toimialaraportin julkistaminen**
Kaivosalan toimialapäällikkö *Heino Vasara*, ELY-keskus, TEM toimialapalvelut, Materia-lava, B-halli
- 14:30 **Zero emission – Battery Electrical Vehicles for underground application**
Product Manager Electrification *Franck Boudreault*, Epiroc Rock Drills AB, Materia-lava, B-halli
- 15:00 **GearWatch –uusi kunnonvalvontaratkaisu teollisuusvaihteille**
Senior Condition Monitoring Engineer, *Petteri Kantola*, David Brown Santasalo, Materia-lava, B-halli
- 15:30 **Kaivoslain muutos ja ympäristönsuojelulain rajapinnat**
Lakiasiantuntija *Eija Miettinen*, Linnunmaa Oy, Materia-lava, B-halli

Tietoiskut

Torstai 22.11.2018

- 10:30 **Osaamistuotteita kaivosteollisuuden ja maanrakentamisen ympäristöongelmien ratkaisuihin**
Ryhmäpäällikkö *Karri Eloheimo*, Suomen ympäristökeskus, Materia-lava, B-halli
- 11:00 **Outotec (Finland) Oy** Materia-lava, B-halli
- 11:30 **Tulikivi Oyj:n Suomussalmen Talkki projekti**
Senior Partner *Mikael von Hertzen*, von Hertzen Consulting, Materia-lava, B-halli
- 12:30 **G.W. Berg & Co Oy Ab** Materia-lava, B-halli
- 13:00 **Kiven porausominaisuuksien selvittäminen osana porauksen optimointia**
Senior Subject Expert, Rock Knowledge *Aki Ullgren*, Sandvik Mining and Rock Technology, Materia-lava, B-halli
- 13:30 **Ympäristö, turvallisuus, kemikaalit – Kuinka vältät muuttuvan sääntelyn sudenkuopat**
Toimitusjohtaja *Elli-Inkeri Ryyänen*, Linnunmaa Lex -lakiseuranta, Materia-lava, B-halli
- 14:30 **Zero emission – Battery Electrical Vehicles for underground application**
Product Manager Electrification *Franck Boudreault*, Epiroc Rock Drills AB, Materia-lava, B-halli
- 15:00 **Sotkamo Silver ja akkumetallit**
Konsernijohtaja *Timo Lindborg*, Sotkamo Silver AB, Materia-lava, B-halli

Pidätämme oikeudet muutoksiin



Pyhäsalmen kupari-sinkki-rikkikaivos

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



Pyhäsalmi Mine

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



Continental
The Future in Motion

Yhteystietosovelluksemme
"ContiTech Finland" nyt ladattavissa:

Lataa
 **App Storesta**

HANKI
 **Google Play**
PALVELUSTA

Kuljetin hinnat ja tarvikkeet. Asennus- ja huoltopalvelut.

Oulu	Pekka Peltoniemi	0207 217 330	Tampere, Harjavalta	Jyrki Koskinen	0207 217 211
	Eija Karppinen	0207 217 332		Riku Sorjonen	0207 217 311
Seinäjoki	Jarkko Rantala	0207 217 380	Kouvola	Samu Orava	0207 217 350
Pieksämäki	Marko Nykänen	0207 217 367	Vantaa	Niko Ylén	0207 217 391
	Päivi Kutvonen	0207 217 361	sähköposti: etunimi.sukunimi@cbg.contitech.fi		

ContiTech Finland. Oy
peter.vikman@cbg.contitech.fi

ContiTech

Doofor
ROCK DRILLS

KESTÄVYYS, KORKEA LAATU, LUOTETTAVUUS.

Dooforin ainutlaatuiset porakoneet ovat tunnettuja tehokkuudestaan, luotettavuudestaan ja kestävydestään. Ne ovat suunniteltu suorittamaan vaativimmissakin olosuhteissa ongelmitta. Olemme ylpeitä voidessamme tarjota huippuluokan porausteknologiaa ja korkeimman mahdollisen laadun asiakkaidemme eduksi.

DOOFOR OY
Talltakatu 8, FI-37150 Nokia
Puh. 03 343 0747
information@doofor.fi

FINNMATERIA -MESSUILLA

UUSI 25 kW:N

PORAKONEEMME

TERVETULOA OSASTOLLEMME B-149 FINNMATERIA -MESSUILLE
JYVÄSKYLÄN PAVILJONKIIN 21.–22.11.2018

OLEMME MYÖS BAUMA CHINA -MESSUILLA SHANGHAISSA 27.–30.11.2018

FinnMATERIA **bauma** CHINA **DOOFOR.FI**

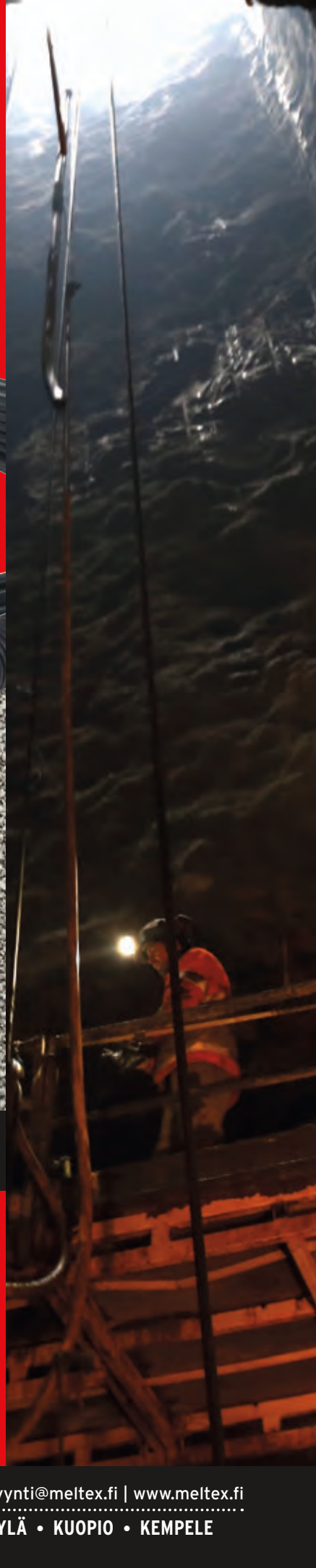
Kokonaisvaltaiseen vesienhallintaan

Vesienhallinta on suuressa roolissa työmaakohteissa, joissa pumpattavat vedet ja vuotovedet tuovat omat haasteensa toimintaan.

Meltexin eristetyt putket ja muut putket liittiminen sekä tehokkaat pumppaamot kuljettavat vedet hallitusti pois työmailta.

Meltex toimittaa kalliorakentamiseen myös mm. injektointimansetteja, kaivosvalaisimia, paikallavalutuotteita sekä muita yleisiä rakennustarvikkeita.

Kysy lisää!



Kun haluat kaiken menevän putkeen

b MELTEX 

Helpota urakkaasi ja hyödynnä kymmenien vuosien kokemuksemme putkista, kaivoista ja niiden muokkaamisesta.

Pyydä tarjous ja huomaa, Meidän kanssa pärjää pari pykälää rennommin.

www.meltex.fi

TUTUSTU VALIKOIMAAN JA OTA YHTEYTTÄ P. 020 777 0010 | myynti@meltex.fi | www.meltex.fi
ESPOO • VANTAA • TUUSULA • TURKU • TAMPERE • JYVÄSKYLÄ • KUOPIO • KEMPELE



LAITTEET



PALVELUT



RAKENNUS-
KEMIKAALIT



KALLIO-
LUJITUS

TAATUT

TULOKSET



JOKAISEN PROJEKTIN MENESTYS ALKAA ALUSTA

Olemme globaali brändi, jolla on yhteydet alan parhaisiin kykyihin. Käytämme näitä asiantuntijoita paikallisesti, missä toimimme asiakkaidemme yhteistyökumppaneina. Yhdessä kehitämme kaivoksen prosesseja paremman turvallisuuden, tuottavuuden ja kannattavuuden saavuttamiseksi

normet

LAITTEET

PALVELUT

RAKENNUSKEMIKAALIT

KALLIOLUJITUS

[NORMET.COM](https://www.normet.com)

Flowrox GeoBag™

Vaihtolavayksikkö lietteiden kuivaamiseen

- Vedenpoisto jäte- ja prosessilietteistä
- Kustannustehokas käsittely ja kuljetus suljetussa yksikössä
- Poistaa jopa 90 % vedestä

Flowrox GeoBag™ sisältää:

- Vaihtolavakontin & geotekstiilisuoatinsäkin
- Flowrox LPP-T-siirtopumpun lietteelle*
- Flowrox LPP-D-kemikaaliannostelupumpun*
- Flokkulaatioreaktorin*
- Ohjausjärjestelmän*

*saatavilla lisävarusteena



Yhteensopiva Flowrox Malibu etähallintaportaalin & teollisen internetin kanssa (IIoT)



- Jätevesilietteille
- Kaivosjätteelle
- Öljyisten lietteiden konsentroiintiin
- Saven ja hiekan suodatukseen ja kuivaukseen



KIINNOSTUITKO? KYSY LISÄÄ:
050 411 2079 / sales@flowrox.com

www.flowrox.com



GRM-services Oy Ltd

GEOPHYSICAL AND ROCK MECHANICAL SERVICES

Vähennä riskejä kattavalla 3D-mallinnuksella!

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



GEOFYSIIKAN MAANPINTA- JA REIKÄMITTAUKSET

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



KALLIOMEKANIIKAN ASENNUKSET JA MITTAUKSET

Monitorointi

- Reaaliaikaiset mittausjärjestelmät - niin maan päällä kuin alla.

Jännitystilamittaukset

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



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

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

A. Häggblom Oy Ab B-252

Yrittäjätie 12, 67100 KOKKOLA
 puh 020 765 8200
 info@haggblom.fi
 www.haggblom.fi

Häggblom on pohjoismaiden markkinajohtaja isojen kaivoskauhojen valmistajana. Mining service liiketoiminnan lisäksi Häggblom tarjoaa täyden palvelun talona ratkaisut maanrakennuskoneiden vara- ja kulutusosiin sekä laitevalmistajille täydelliset telaketjusovellukset. Häggblom tarjoaa aukottoman asiakaskohtaisen palveluketjun, joka kattaa telaketjusovellusten, kauhojen ja kaivoskoneiden osien suunnittelun, tuotannon sekä huollon vara- ja kulutusosatoimituksineen joustavasti, tinkimättömällä ammattitaidolla. **Berco, Italia:** Maailman johtavan valmistajan kulutusosat kaikkiin teloilla kulkeviin laitteisiin. **ESCO, Yhdysvallat:** Esco kauhojen kulutusosat ja kynsijärjestelmät. Maailman edistyksellisin Nemisys kynsijärjestelmä uutuutena myös pienempiin kaivoskokuoluokan kauhoihin. **ITM Italttractor, Italia:** Laadukkaat Italialaiset telaston kulutusosat myös isompiin kaivoskokuoluokan koneisiin. **Nordic Lights, Suomi:** NORDIC LIGHTS® & 8209;työvaloja käytetään hankalimmissa ja vaativimmissa työympäristöissä ympäri maailmaa. NORDIC LIGHTS® tarjoaa optimaalisia valaistusratkaisuja, jotka ovat kestävyydeltään yliveraisia myös kaikkein vaativimmissa käyttökohteissa. **SSAB, Ruotsi:** Hardox kulutuslevyt vaativimpiin kohteisiin. Häggblom tarjoaa Hardox Wear Parts palvelun asiakkaillemme koko Suomessa.

Aalto-korkeakoulusäätö B-574

Otakaari 24, 00076 AALTO
 puh 0505112195
 reception@aalto.fi

Andritz Oy B-562

Tammasaarenkatu 1, 00180 HELSINKI
 puh 0204 50 5555
 www.andritz.com

ANDRITZ on yksi maailman johtavista laitosten, laitteiden ja palvelujen toimittajista vesivoimateollisuudelle, sellu- ja paperiteollisuudelle, metalli- ja terästeollisuudelle sekä kunnallisiin ja teollisiin erotusteknologiaratkaisuihin. Muita keskeisiä liiketoimintasegmenttejä ovat eläinrehun ja biomassapellettien tuotanto sekä laaja valikoima IIoT-sektorin (Industrial Internet of Things) automaatiotuotteita ja -palveluja, joita ANDRITZ tarjoaa tuotenimellä Metris. Lisäksi kansainvälinen konserni toimii aktiivisesti energiantuotannon (höyrykattilalaitoksia, biomassakattiloita, soodakattiloita ja kaasutuslaitoksia energian tuotantoon) ja ympäristötekniikan alalla (savukaasunpuhdistuslaitoksia) sekä tarjoaa laitteita kuitukankaiden ja liukosellun tuotantoon sekä kuitulevyntuotantolaitoksia ja kierrätyslaitoksia. Keskeiset arvot, joihin ANDRITZ on sitoutunut, ovat intohimo innovatiiviseen teknologiaan, tinkimätön asiakaslähtöisyys, luotettavuus ja rehellisyys. ANDRITZ on pörssiyritys, jonka pääkonttori sijaitsee Itävallan Grazissa. Yli 160 vuoden kokemus sekä 26 000 työntekijää yli 40 maassa ja 250 toimipaikassa takaavat, että ANDRITZ on luotettava ja asiantunteva liikekumppani, joka auttaa asiakkaitaan saavuttamaan liiketoiminta- ja kestävä kehityksen tavoitteensa. ANDRITZ kutsuu sinut osastolle B562 kuulemaan, miten dynaamiset mallit auttavat sinua selvittämään, mihin investointit kohdennetaan. ANDRITZin ratkaisut perustuvat digitalisaation

kärkituotteisiin ja käytämme uusinta teknologiaa tietojen keräämiseen, prosessin optimointiin ja dynamiikan luomiseen prosessituotantolaitoksissa sekä virtuaalilaitoksissa. Tämä takaa sen, että asiakkaamme voivat kohdistaa kehitystoimet oikein sekä voivat optimoida olemassa olevia toimintoja. ANDRITZ-simulaattori voi auttaa suunnittelussa tai laitoksesi pullonkaulojen etsinnässä, ja ylempätason säädöt sekä kehittyneet virtuaali-instrumentointi- ja koulutustyökalut pitävät toimintasi mahdollisimman tehokkaana.

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137

Teollisuustie 26 B, 96320 ROVANIEMI
 040 511 2289
 aleksi.autti@adcltd.fi
 www.adcltd.fi

Arctic Drilling Company Oy Ltd tarjoaa laadukkaita, sertifioituja kairauspalveluita ja valmistaa uuden sukupolven kairakoneita. Asiakaskohtaisesti räätälöitynä tarjoamme maanalaista sekä maanpäällistä timanttikairausta, RC-porausta sekä pohjamoreeni-näytteenottoa. Uutena lisänä palveluissamme pystymme tarjoamaan asiakkaalle tarvittaessa ohjattua timanttikairausta, jolloin saavutamme 100% varmuudella asiakkaan määrittelemän tavoitteen ja pystymme haaroittamaan reikää eri tavoitteisiin, jolloin syntyy merkittävää säästöä. Käyttämämme metodi mahdollistaa asiakkaalle merkittävän kustannushyödyn syvien reikien kairauksissa sekä varmuuden tavoitepisteen saavuttamisesta menettämättä metriäkään kiviä näytettä, sillä Azidrill työkalulla tehty ohjaus tuottaa ohjauksen aikanakin 36,4mm näytettä. Tutustu yrityksemme lisää osoitteessa www.adcltd.fi.

Cernos Oy B-473

Ähtärintie 41, 63700 ÄHTÄRI
 www.cernos.fi

Changsha VIBO wearable material Co.,Ltd B-556

Liuyang High-tech industrial, Changsha, Hunan,
 tel 0086-731-82220905
 vibomarketing@126.com
 www.vibowear.com

VIBO Wear is a professional manufacturer of bimetallic composites and dozer blade, which focuses on wear solutions. VIBO factory covers 30000 square meters, and owns complete state-of-the-art production line with capacity of 4000tons bimetallic wear parts and 6000tons dozer blade. Attributed to strong R & D ability, high quality and good service, VIBO products have been widely distributed throughout America, Chile, Brazil, Australia, Canada, Russia, South Africa, as well as many other countries and areas. If you are looking for high quality wear-resistant parts, please feel free to contact us with any query, we are ready at your service at any time.

Clean and Safe Lappalainen Oy B-143

Tehdaskatu 15 / Kone 2A9.3, 87100 KAJAANI
 puh 040 523 8013
 salla.ventonen@cleanandsafe.fi
 www.cleanandsafe.fi

Clean and Safe Oy tuottaa kaikenkokoisten teollisten tuotantotilojen ylläpitosisivouksia sekä perussivouksia pitkällä kokemuksella, ammattitaidolla ja laadukkaasti. Yrityksen palveluvalikoimaan kuuluu myös erikoistila- ja sähkötilasivouksia. Yritys tarjoaa konsultointia



KOMATSU

PROUD TO PERFORM

830E-5AC

LOUHEAUTO

Louheauto dieselsähköisellä voimansiirrolla

Moottorin teho 1865 kW

Hyötykuorma 227 t

Kapasiteetti 158 m³

Työpaino n. 409 t

PC7000-8

LASTAUSKONE

Diesel- tai sähköhydraulinen lastauskone

Moottorin teho - sähkö 2x1200 kW

- diesel 2x1250 kW

Kauhan koko 36 m³

Työpaino n. 685 t

OTA YHTEYTTÄ ASIAANTUNTIJOOIHIN, LÖYDÄ TALOUDELLISIN RATKAISU MATERIAALIN SIIRTOON!

 **SUOMEN
RAKENNUSKONE OY**

Metallitie 6, 33960 Pirkkala

Puh. 020 775 8400

info@sr-o.fi | www.sr-o.fi

Espoon palvelukeskus
Minttupelto 7, 02920 Espoo

Oulun palvelukeskus
Kaarnatie 28, 90530 Oulu

Kaivoskoneet ja sovellukset 050 555 4950 / Kari
040 450 6631 / Jari
Konevuokraus 040 450 9278 / Visa
Huollon ajanvaraus 044 250 9032 / Jarno
Varaosamyynti 040 457 1588 / Markku
Tekninen neuvonta 040 450 9984 / Juuso

myös vaativiin erikoiskohteisiin, kuten home- ja asbestikohteisiin sekä P1-siivoukseen. Yrityksen käytössä on kymmenittäin erilaisia teollisuustilojen puhtaanapitoon tarvittavia laitteita ja aineita. Suurimmat hallitilat siivotaan päältä ajettavilla yhdistelmäkoneilla, jolloin työ on tehokasta ja nopeaa ja siten asiakkaalle kaikkein edullisinta. Henkilökuntamme on laajalti koulutettua. Koulutusvalikoimaan kuuluu esimerkiksi työturvakortti-, hygieniapassi- ja ensiapukoulutus sekä pätevyys sähkötiloissa siivoamiseen. Osa henkilökunnasta on koulutettu työskentelemään nostimesta käsin. Clean and Safe tarjoaa asiakkailleen räätälöityjä ratkaisuita myös vaativiin kohteisiin!

TUOTTEET: puhtaanapitopalvelut

REFERENSSIT: Terrafame, Kainuun Voiman voimalaitos, Ämmän betoni, Kajaaniwood saha

Comadev Oy B-272

Hiekkaharju 13, 96190 ROVANIEMI

puh 040773 5064

www.comadev.fi

Comadev Oy:n tehokas, kompakti ja liikkuva Geopard®-monitoimikone on ratkaisu haastavien kaivos-, infra- ja ahtaiden kohteiden timanttikairaus- ja vajerisahaushaasteisiin. Tarjoamme kokonaisvaltaisia ratkaisuja kairauksesta kattaviin geologian, geofysiikan ja kalliomekaniikan reikä- ja näytetutkimuksiin.

Olympus, Yhdysvallat: Kannettavat XRF-analysaattorit terästen laaduntarkkailuun (PMI), pinnoitteiden paksuuksien mittaamiseen, romumetallien lajitteluun, RoHS-yhteensopivuuden tarkistamiseksi, malminetsintään ja kaivostoimintaan

ContiTech Finland Oy B-304

Kolmihaarankatu 3-5, 33330 Tampere

puh 020 721 7200

peter.vikman@cbg.contitech.fi

www.contitech.fi

ContiTech Finland Oy on Continental-konserniin kuuluva suomalainen kuljetinhinnavalmistaja. Tuotevalikoimaamme kuuluvat tekstiili-, aramidi- ja teräsvahvisteiset hihnat sekä Flexowell-reunavallihihnat ja laaja valikoima kuljetinhuoltotarvikkeita. Asennus- ja huolto-organisaatiomme palvelee Suomessa kuudella paikkakunnalla ja tarjoaa asiakasläheisiä tuote- ja palveluratkaisuja. Innovatiiviset hihnaratkaisumme tukevat asiakkaitamme monilla teollisuudenaloilla, kaivoksilla ja konepajoilla.

Cybercube Oy B-574

Ruosilantie 1, 00390 HELSINKI

puh 040 5195 491

aki.ruotsalainen@cybercube.fi

David Brown Santasalo B-552

PL 1001, 40101 JYVÄSKYLÄ

puh +358 2 93 401 000

finland@dbsantasalo.com

dbsantasalo.com

Suunnittelusta tuotantoon, asennuksiin ja linkaaripalveluihin - David Brown Santasalo on kumppanina liiketoimintasi jokaisessa vaiheessa.

DB Santasalo on johtava prosessiteollisuuden voimansiirtoratkaisujen toimittaja. Päätuotteinamme ovat teollisuuskäyttöön

suunnatut innovatiiviset vaihteisto- ja voimansiirtoratkaisut, sekä kattavat elinkaaren aikaiset huolto- ja asiantuntijapalvelut: uutuu-tena GearWatch -etäkunnonvalvontajärjestelmät.

Domite/Global Sourcing Finland Oy B-477

Tyrskyvuori 11 A 6, 02320 ESPOO

puh 050 568 8889

www.globalsourcing.fi

Doofor oy B-149

Talttakatu 8, 37150 NOKIA

puh 03343 0747

information@doofor.fi

<http://doofor.fi/>

DSI Underground Nordics AB B-119

Hyvegatan 15, 93136 Skellefteå, SWEDEN

tel +46 708 92 22 08

www.dsiunderground.com

EHP Environment Oy B-390

Tuotekuja 9, 90410 OULU

puh 045 6701302

risto.hiljanen@ehpenvironment.com

www.ehpenvironment.com

Ympäristöturvallisuuden ja ympäristömittauksen osaaja, jonka vahvuuksia ovat kaivosteollisuuden pinta- ja pohjavesivesien mittaaminen, patoturvallisuuteen liittyvät mittaukset sekä sään mittaaminen. Datan siirto langattomasti ja datan visualisointi sekä datan analysointi ovat ydinosaamistamme.

Specialist of environmental safety and environmental monitoring. The key areas of our services are surface and ground water monitoring, dam safety monitoring and weather monitoring. Data wireless transfer and data visualization as well as data analysis are our core competence.

EIRICH B-558

Wallduerner Str. 50, 74736 Hardheim, Germany

tel +49 6283 51-0

eirich@eirich.de

www.eirich.com

EIRICH stands worldwide for a comprehensive range of products and services in the field of preparation technology. The product line includes machinery and systems as well as a full range of services covering everything from consulting to start-up. The main processes typically covered by EIRICH with tailor-made solutions are mixing, homogenizing, fine grinding, pelletizing, agglomerating, plasticizing and drying. The company has been operating in industrial mixing technology for over 100 years.

Epiroc Finland Oy Ab B-308

PL 86, 01301 VANTAA

puh 0207189300

www.epiroc.com

Epiroc on johtava kaivos- ja louhintatekniikkaan sekä infraraken- tamiseen keskittyvä yhtiö. Innovaatiot, sitoutuminen, yhteistyö ja halu auttaa asiakkaitamme menestymään ovat toimintamme kulmakiviä. Haluamme olla asiakkaidemme ensisijainen valinta.

Epiroc Finland Oy Ab – aikaisemmin tunnettu nimellä Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab – vastaa kaivos- ja louhintatekniikan sekä hydraulisten lisälaitteiden myynnistä Suomessa ja Baltiassa. Liikevaihtomme vuonna 2017 oli noin 43 miljoonaa euroa ja meitä epiroclaisia on noin 60.

Epiroc is a leading global productivity partner to the mining, infrastructure and natural resources industries. Epiroc stands for innovation, commitment and collaboration. We clearly aim to be our customers' first choice.

Epiroc Finland Oy Ab – earlier known as Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab – is responsible for sales and service of mining and rock excavation equipment and construction tools in Finland and the Baltic States. Our turnover in 2017 was approximately 43 million euros and we employ 60 people.

EurasiaBelts International Trading Gmbh B-152

Rosmarstr.47, D-50226 FRECHEN
tel +49(0)2234 430 4556

Finexplo Oy B-100

Mikael Von Hertzen
Maskholmsvägen 19, 00850 Helsinki
puh +358405443656
mikael.von.hertzen@finexplo.fi
www.finexplo.fi

Finexplo Oy toimittaa kaivos- ja louhinta-alan erikoistuotteet ja räjähdysaineet

Autostem, uudet GEN 3 räjähteettömät patruunat kiven rikkomiseen ja tärinän minimoimiseen, kuljetusluokka 1.4S

Explosia louhinta-, erikois- ja sotilasräjähteet

Shottrack VoD mittalaitteet

Rothenbuhler kauko laukaisu laitteet

TTE, Markkinoiden johtava puolueeton Track & Trace järjestelmä
I Blast 3D simulointi ja mallinnus ohjelma

Finfinet Oy B-109

Kauhakorvenkatu 25, 33720 TAMPERE
puh +358505899000
finfinet@finfinet.fi
www.finfinet.fi

Rakennamme korkeapainevesihydrauliikka laitteita moniin erilaisiin tarkoituksiin. Räätelöidyt ratkaisumme ovat käytössä teollisuuden eri aloilla. Niin kaivos-, paperi- ja ruokateollisuuden käytössä kuin esimerkiksi kiinteistönhuollossa. Kerro meille ongelmiasi niin rakennamme ratkaisun!

We build many kind of high pressure water hydraulic machines. Our tailor made units are used on wide sector in industry. Mining, paper and food industry as well as property maintenance for example. Let us know your problem and we'll find a solution!

FinMeas Oy B-569

Nuottaniementie 25 B 5, 02230 ESPOO
puh 040 715 3264
info@finmeas.com
www.finmeas.com

Finn-Valve Oy B-572

Varastokatu 5, 54100 JOUTSENO
puh 0207436 900
postmaster@finn-valve.com
www.finn-valve.com

Firma Codogni Sp. j. B-560

100 Topolowa str., 37-464 STALOWA WOLA, POLAND
katarzyna.blaszczyk@codogni.com
www.codogni.com

“Firma Codogni” Sp. J. Poland

Forged Steel Balls for Grinding Mills for Non-Ferrous Metals Mining and Heat & Power Industries

The Company”Firma Codogni” sp.j. (general partnership), established in 1990, produces steel balls used in milling and crushing processes for mining, power and cement industries. Our company holds the status of a protected work company, after meeting the terms of the law on rehabilitation and employment of the disabled in late 1990.

Taken in the early 90s, working with KGHM Polish Copper SA resulted in the company's gradual development. In 1998 and 2000, we have added two 1000-ton press lines based on induction heating and extended our production capacity.

The assortment of produced balls, with diameters 60 -100 mm, meets the expectations of domestic and international clients: optimization of production costs and application of cost-reducing technologies allows us to maintain competitive prices and to improve the quality of our products. Current total capacity amounts to 9000 - 10000 tons of finished product, which puts our company in the forefront of production of grinding media in Poland. We trust in the future and further development and thus, we are honoured to present you our company. *www.codogni.com*

Flinkenberg Oy Ab B-371

Kuormaaajankatu 3, 37600 VALKEAKOSKI
puh 09 859 911
steel.valkeakoski@flinkenberg.fi
www.flinkenberg.fi

LEVYT JA LEIKKEET KOVAAN KÄYTTÖÖN!
Räätelöimme parhaat ratkaisut ammattitaidolla.

Flintab AB B-154

Box 180, 55113 JONKÖPING
+358 40 9313 532
joni.salovaara@flintab.se
www.flintab.se

Flowplus Oy B-457

Huntutie 22, 00950 HELSINKI
puh 0500 407 594
www.flowplus.fi

Flowrox Oy B-147

PL 338, 53101 LAPPEENRANTA
puh 020 111 3311
info@flowrox.com
www.flowrox.com

Flowroxilla on yli 40 vuoden kokemus virtauksensäätö- ja elastomeeritekniikasta. Flowrox-tuotteet ovat ympäristöystävällisiä ja



EXTREME CONDITIONS, EXTREME RESULTS

Certified Drilling Excellence

Choose us when you want full-scope exploration drilling services for geological surveys. Collect high-quality core samples safely and effectively with minimal impact on nature.



Arctic Drilling Company Ltd.
Call us +358 40 511 2289 or
visit www.adcltd.fi

Korkealaatuiset tuotteet kaivos-, rakennus- ja betoniteollisuudelle



Suomen TPP Oy on kallion lujitukseen ja tiivistykseen, maanalaisten tilojen ilmanvaihtoon sekä betonin lujitus-kuituihin erikoistunut yritys. Tarjoamme korkealaatuisia tuotteita kilpailukykyiseen hintaan asiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Edustamme tunnettuja tuotteita maailman johtavilta valmistajilta.

- Laaja valikoima kalliopultteja mm. vaijeripultti ja dynaaminen pultti
- Cementa Ab:n injektointisementit
- Teräskuidut ja FortaFerro -makrokuidut
- Kaivosverkot
- Zitrón - puhaltimet
- Protan Ventiflex - tuuletusputket
- Alvenius - pikaliitinputket



info@suomentpp.fi • puh. 0400 407 235

HIGH-PURITY LITHIUM CARBONATE

for growing
markets



NEWPAAKKOLA

CONVEYOR MAINTENANCE SPECIALIST



www.newpaakkola.com

kustannustehokkaita ratkaisuja vaativiin sulku-, säätö tai pump-
pauskohteisiin.

Kimmo Kylämies, Suomi: Suodatinhuolto - Filter Service. Matti Saloranta, Suomi: Venttiilit ja pumput - Valves and Pumps. Simo Rounela, Suomi: Älykkäät ratkaisut - Smart Solutions. Tero Tiukanen, Suomi: Venttiilihuolto, pumppuhuolto - Valve and Pump Service

Fonderia Carlo Gelli & F. S.r.l. B-307

Via dei Poggi 5, 57014 Collesalvetti Livorno, ITALY
tel +39 0586 962 007
info@fonderiagelli.it
www.fonderiagelli.it

We are a family owned foundry - since 1926 we have produced wear and heat resistant castings for mining, crushing, cement, recycling, steel and other industries from high alloy materials (Cr, Mn, Ni-hard, Martensitic, Cr-Ni alloys etc.).

Forcit Explosives B-361

Huurrekuja 1, 04360 TUUSULA
puh 020 744 0554
forcit@forcit.fi
www.forcit.fi

RÄJÄHDYSAINEITA 125 VUODEN KOKEMUKSELLE

Forcit Explosives on suomalainen siviiliräjähdyksineiden valmistaja ja maahantuoja, joka on saavuttanut merkittävän aseman myös Ruotsissa ja Norjassa. Asiakkaamme ovat kaivosteollisuuden ja louhinta-alan yrityksiä. Tuotantolaitoksemme sijaitsevat Hangossa ja Vihtavuoressa. Laajan palveluverkoston kautta tavoitamme kuitenkin koko Pohjolan. Forcit Explosives on osa Forcit konsernia. Lisäksi konserniin kuuluvat sotilasräjähteitä tuottava Forcit Defence sekä louhinta-alan konsultointipalveluita tarjoava Forcit Consulting. Forcit Explosives on aktiivisesti mukana kehittämässä alan etujärjestöjen kanssa louhinta-alaa sekä kouluttamassa tulevaisuuden osaajia.

LÄHELLÄ ASIAKASTA

Toimintamme perusta on tarjota asiakkaille laadukkaita panostus-
ratkaisuja. Monipuolista tuotevalikoimaa täydentävät panostus-,
kuljetus- ja varastointipalvelut. Tekninen neuvonta opastaa asiak-
kaitamme tuotteiden käyttöön liittyvissä kysymyksissä.

TEKNOLOGIAOSA AJA

Jatkuva tuotekehitys, vahva ammattitaito ja nykyaikainen tekno-
logia takaavat korkealaatuisen tuotevalikoiman.

G.W. Berg & Co Oy Ab B-462

Mäkituvantie 7, 01510 VANTAA
puh 0201 255 255
gwb@gwb.fi
https://www.gwb.fi/

Oy G.W.Berg & Co Ab on toiminut alallaan samalla nimellä jo
vuodesta 1926. Meidät tunnetaan laadukkaiden laboratorio-, tuo-
tanno-, ja prosessimittauslaitteiden toimittajana. Olemme edelleen
100% perheomisteinen yritys. Haluamme omalla toiminnallamme
ja toimittamillamme ratkaisulla tehostaa ja parantaa asiakkaan
tuloksentekeä. Omaamme alan parhaan osaamisen ja haluamme
olla asiakkaillemme halutuin yhteistyökumppani.

Elementar, Saksa: Alkuaineanalyysilaitteet. **Mettler Toledo, Sveitsi:** Vaa`at. **Micromeritics, Yhdysvallat:** Tiheysmittauslaitteistot. **Milestone, Italia:** Mikroaaltolahotuslaitteistot. **Nikon, Japani:** Stereomikroskoopit ja kuvantaminen. **Retsch, Saksa:** Myllyt. **Rigaku, Japani:** Röntgenfluoresenssispektrometria

Geolaser Oy B-110

Kartanontie 9 L 2, 04430 JÄRVENPÄÄ
puh 050 412 6647
www.geolaser.fi



Tervetuloa
osastollemme
B-350

Joustavat
ratkaisut kaivos- ja
prosessiteollisuuteen



Teknikum Oy • PL 13 • 38211 Sastamala • Puh. 03 519 11 • www.teknikum.com

ALWAYS

Warman

SINCE. 1938



ALWAYS INNOVATING

A NEW GENERATION OF GREAT

For 80 years Warman has been at the forefront of pump technology. The second generation WGR® is no exception. We've listened to what you need and innovated to create a pump that works harder than ever. The replaceable impeller and liners are manufactured using Linatex® premium rubber, a proven performer in the sand and aggregate market. Plus the streamlined slurry flow path reduces recirculation and energy consumption, making this the best pump we've ever designed for sand and aggregate sites. Visit www.warman.weir to learn more.

WEIR

Minerals
www.warman.weir



ANALYTICAL EFFICIENCY CAN SAVE MILLIONS

Visit booth B-349
at FinnMateria

Reduce the operating cost, maximize usage of minerals

- Increased productivity and sustainable cost reduction through reliable and automated analysis
- Optimize processes and assure product quality and consistency using precise analysis
- Reduce environmental impact by monitoring of waste streams
- Detect presence of problematic minerals such as swelling clays

Malvern Panalytical has expertise to deliver reliable and repeatable results across multiple purposes in geology, mining and metals processing. We select appropriate instruments for your application together with you.

**Malvern
Panalytical**
www.malvernpanalytical.com/mining

Hosmed
www.hosmed.fi

Geologian tutkimuskeskus B-280

PL 96, 02151 ESPOO
 puh 029 503 2544
marie-louise.wiklund@gtk.fi
www.gtk.fi

Geologian tutkimuskeskus (GTK) luo geologisella osaamisella menestystä asiakkailleen ja sidosryhmilleen. Palvelevana osaamiskeskuksena GTK on geologisten luonnonvarojen ja niiden kestävä käytön eurooppalainen huipputasoa. Asiakaslähtöinen toimintamme luo ratkaisuja, uutta elinkeinotoimintaa ja kestävä kasvua. GTK on työ- ja elinkeinoministeriön alainen asiantuntijaorganisaatio. GTK:laisia on n. 420, ja toimintamme on valtakunnallista ja kansainvälisesti aktiivista. Katso myös *www.gtk.fi*

Geomachine Oy B-570

Hiekkakuopantie 4, 04300 TUUSULA
 puh 09 274 6710
office@geomachine.fi
www.geomachine.fi

Geosynt Oy B-459

Kärsämäentie 5, 20300 TURKU
 puh +358 40 728 3802
etunimi.sukunimi@geosynt.fi
www.geosynt.fi

Geosynt Oy on Suomen johtava geosynteettialan palvelukokonaisuuksien tarjoaja. Tarjoamiemme palveluita ja geosynteettejä käytetään laajalti mm. ympäristö- ja talonrakentamisessa, kaivos-teollisuudessa ja infrarakentamisessa. Yhdessä asiakkaidemme kanssa olemme olleet rakentamassa Suomen infrastruktuuria auto- ja rautateillä, rakennuksilla ja kaivoksilla sekä viheralueilla. Tuotteemme suojaavat ympäristöä myös kaatopaikoilla, huolto-areenoilla ja pohjavesialueilla.

Asiantuntijamme tarjoavat teknistä tukea projektisi kaikkiin vaiheisiin, aina suunnitteluvaiheesta toteutukseen asti. Kaikki asennustyöt tehdään sertifioitujen ja kokeneiden asentajiemme suorittamana turvallisesti ja asetettujen vaatimusten mukaisesti.

CETCO POLAND, CETCO Sp z o.o.SKA, Puola: bentoniittimatot, vedenpaine-eristeet. **HUESKER Synthetic GmbH, Saksa:** kallioverko, geotuubit (lietteenkuivatus), lujiteverkot, yhdistelmälujuitteet, lujitekankaat, asfalttilujitteet ja aktiiviset geokomposiitit, **LOW & BONAR BV, Alankomaat:** salaojamatot, eroosiotuotteet, luiskakennosto, **LOW & BONAR Hungary Kft, Unkari:** suodatin-kankaat, suojageotekstiilit. **SOLMAX & GSE Lining Technology GmbH, Saksa:** tiivistyskalvot, salaojamatot

Geovisor Oy B-272

Kansankatu 13 A 8, 96100 ROVANIEMI
 puh 040 539 9727
pekka.kantia@geovisor.fi
https://geovisor.fi

Geovisor tarjoaa malminetsinnän, kaivostoiminnan sekä kalliorakentamisen tutkimustarpeisiin vaivattomat ja kustannustehokkaat geofysiikan, kalliomekaniikan sekä hydrologian mittaus- ja konsultointipalvelut.

Geovisor provides geophysical, rock mechanical and hydrological surveys and consulting services for the needs of exploration, engineering and mining industry.

GMK Group B-160

Lastvägen 33, 98138 KIRUNA, SWEDEN
 tel +46 980617 14
www.gmkab.com

GRM-services Oy B-561

Kelatie 1, 01450 VANTAA
 puh 040 539 4224
info@grm-services.fi
www.grm-services.fi

GWM-Engineering Oy Ltd. B-150

Savilahdentie 6 L 20, 70210 KUOPIO
 puh 017 580 0818
juha@gwm.fi
www.gwm-engineering.fi

Haler-Palvelut Oy B-555

Vankanlähde 7 Innopark, 13100 HÄMEENLINNA
 puh 010 5831 880
myynti@halerpalvelut.fi
https://www.halerpalvelut.fi/

Haler-Palvelut Oy on luotettava, kotimainen perheyrittäjä. Luottoluokituksemme on AAA.

Myyämme kontteja, työmaakoppeja ja kuljetusaloja kaikkialla Suomessa.

Teollisuus, Suomi: Merikontit, parakit, kuljetusaloja. Kuorman- siirtoihin lauttavaunut, konttialustat ja vetomestarit.

Heedmark AB B-160

Box 23, 981 21 KIRUNA, SWEDEN
 tel +46 70 269 52 20
www.heedmark.com

Hydroscand Oy B-554

Orikedonkatu 5, 20380 TURKU
 puh 020 730 6630, fax 020 730 6631
hydroscand@hydroscand.fi
www.hydroscand.fi

Infrasuunnittelu Oy B-143

Kehräämöntie 7, 87400 KAJAANI
 puh 050 515 0510
antti.haataja@infrasuunnittelu.fi
www.infrasuunnittelu.fi

Infrasuunnittelu Oy on infrarakentamisen valvonta-, rakennuskonsultointi- ja mittauspalveluita tuottava yritys, jonka asiakkaita ovat kaivosyhtiöt ja teollisuusyritykset. Infrasuunnittelun asiantuntemus koostuu maa- ja aluerakentamisen valvonta- ja suunnitteluosaamisesta, rakentamisen konsultointitehtävissä sekä monipuolisissa mittauspalveluissa kopterikuvauspalvelut mukaan lukien. Käytössä ovat tie- ja katusuunnitteluun soveltuvat suunnitteluohjelmat sekä mittaus- ja ilmakuvauksalusto käsittelyohjelmineen. Yhteistyökumppaniverkosto ulottuu m. geosuunnittelu- ja laboratoriotutkimuspalveluihin sekä tie-, katu- ja aluevalaistuksen suunnittelupalveluihin. Työturvallisuustuote parantamiseksi ja turvallisemman työympäristöjen turvallisuuksiin parantamiseksi ja turvallisemman työkaluturvan omaksumiseksi. Virtugo virtuaalinen turvatuote on uuden ajan työturvakoulutus ja pelillinen TR- mittausväline ra-

Kaivos-projekti B-574

Geodeetinrinne 2, 02431 MASALA

Kajaanin Romu Oy B-143

Mustantie 501, 87900 KAJAANI

puh 044 790 9778

niko.nyyssoenen@kajaaninromu.fi

www.kajaaninromu.fi/

Kajaanin Romun ydinbisneksenä on jätemateriaalien ja sivuvirtojen kierrätys- ja uusikäyttö sekä teräsrakenteiden purkamisen. Keräämme kaikenlaista kierrätysmetallia, jonka jalostamme nykyaikaisella laitteistolla Suomen valimo- ja terästeollisuuden raaka-aineeksi. Tarjoamme yrityksille kokonaisvaltaisen romunhuoltopalvelun. Tuomme kiertotalouden ja jätevirtojen hallinnan luontevaksi lisäosaksi asiakasyritystemme kokonaistarjontaa kehittämällä asiakkaiden kanssa uusia sivuvirtatuotteita ja -liiketoimintaa jätettä kierrättämällä.

Katera Steel Oy B-143

Tehdaskatu 15, 87100 KAJAANI

puh +358 40 1282 011

taisto.suutari@katerasteel.fi

www.katerasteel.fi

Katera Steel Oy on nykyaikainen Kajaanissa sijaitseva alihankinta- ja tilauskonepaja, joka valmistaa korkealaatuisia tuotteita mm. kone -, pakkaus-, kaivos- ja puunjalostusteollisuudelle. Historiamme ylittää lähes 60 vuoden taakse. Ydinosamistamme ovat vaativat metallityöt (levytyöt, hitsaus, koneistukset) ja koneiden/teräsrakenteiden kokoonpanot ja asennukset. Valmistamamme konepajatuotteet pintakäsittellään omilla pintakäsittelytiloissamme. Toimivan verkostomme, oman osavalmistuksemme ja ”avaimet käteen” -toimituksiin pystyvän kokoonpano- ja asennusvalmiutemme avulla takaamme asiakkaillemme täsmällistä koneenrakennuksen kokonaispalvelua. Luotettavuus, korkea laatu, toimitusvarmuus ja voimakas halu palvella asiakkaitamme ovat toimintamme kulmakiviä. Jatkuva toiminnan kehittäminen ja uusien teknologioiden hyödyntäminen ovat tapamme tarjota entistä parempia ja kilpailukykyisempiä palveluita asiakkaillemme. Selkeät, tilavat ja siistit toimitilamme sijaitsevat entisessä paperikonehallissa aivan Kajaanin keskustan tuntumassa. Lisätietoja yrityksestämme löydät <http://www.katerasteel.com>. TUOTTEET: kaivos ym. teollisuuden teräsrakenteet, monenlaiset kuljettimet teollisuuden tarpeisiin, teräsponttonirakenteet: pumppamolautat ja laiturit, taitto ja vetotelat hihnakuljettimiin (myös telojen ym. rakenteiden kunnostus), vaativa koneiden ja laitteiden sopimusvalmistus (toimimme mm. useille yrityksille tuotanto-osastona. REFERENSSIT: Terrafme Oy, Boliden Oy, CrossWrap Oy, Prometec Oy, Andritz Oy

Kati Oy Ab B-448

Sievintie 286, 85160 RAUTIO

puh B020 743 0660, fax 020 743 0661

info@oykatiab.com

www.oykatiab.com

Katsa Oy B-301

PL 366, 33101 TAMPERE

puh 03 315 151, fax 03 3151 5200

katsagears@katsa.fi

www.katsa.fi

Keliber Oy B-274

Toholammintie 496, 69600 KAUSTINEN

puh 010 567 0600

info@keliber.fi

www.keliber.fi

Keliber on suomalainen kaivos- ja kemianteollisuuden yhtiö, joka pyrkii aloittamaan erittäin puhtaiden ja korkealaatuisten litiumkemikaalien valmistuksen 2020-luvun alussa kasvaville markkinoille

KIHO B-369

Sammonkatu 3 C 4, 70500 KUOPIO

puh 0400 247 700

tuki@kiho.fi

www.kiho.fi

Kiho on kotimainen liikkuvan työn toiminnanohjaus, joka tekee työstä helpompaa. Kihon avulla saat mobiililaitteilla tehtävistä kirjauksista sekä sijaintitiedoista aineiston myyntilaskutukseen ja palkanlaskentaan sekä reaaliaikaisen datan työn ohjaukseen.

Kiho is a Finnish work management system to make your work easier! With Kiho you can get invoicing material, data for payroll and real time data for workmanagement, based on entries and location information from mobile devices.

Kiruna Wagon Ab B-160

Box 857, S-98128 KIRUNA, SWEDEN

www.kirunawagon.com

Kokkolan Satama Oy B-347

Kantasatamantie 50, 67900 KOKKOLA

puh 06 8242 400

satama@portofkokkola.fi

www.portofkokkola.fi

Olemme jo vuosia olleet Suomen ykkösatama kaivannaisteollisuuden tuotteiden laivaamisessa - kiitos osaamisemme, pitkän kokemuksemme sekä mittavien asiakaslähtöisten laiteinvestointien. Asemamme vahvistuu entisestään tulevan väylänsyvennyksen myötä. Lastattaessa isoja laivoja, kun on aina huomioitava sekä niiden maksimisyyveys että satamamme väyläsyvyys. Laivoja ei siis voi aina lastata laiturissa täyteen. Väylän syventäminen 14-metriseksi lisää isojen laivojen kuljetuskapasiteettia 10 000 tonnilla mikä laskee huomattavasti kuljetusketjun suurinta kuluerää eli laivaushintaa. Tästä hyötyviä isoja aluksia käy satamassamme jo tällä hetkellä vuosittain yli 50 kpl - mutta lisäksi mahtuu. Jyrki Roukala, Development Manager, Suomi:

Konepörssi AULAT Lutakonaukio ja Uno Savolan katu

Turpiininkatu 3, 33100 TAMPERE

puh 03 380 7700

info@sl-mediat.fi

www.koneporssi.com

Suomen suurin työkone- ja kuljetusalan ammattilehti, jolla on poikkeuksellisen vankka asema alallaan. Myös verkossa www.koneporssi.com/ The most read professional journal in Finland's construction and transport industry. Konepörssi has an exceptionally solid position in its field. Also online www.koneporssi.com.

SEURAAVAN SUKUPOLVEN BLASTIQ™



YHDISTETYT TEKNOLOGIASOVELLUKSET RÄJÄYTUSTULOSEN OPTIMOINTIIN



VÄHENNÄ PORAUKSEN JA
PANOSTUKSEN
KOKONAISKUSTANNUKSIA



LISÄÄ
TUOTTAVUUTTA



PARANNA
TURVALLISUUTTA



HELPOTA
VIRANOMAISVAATIMUSTEN
TÄYTTÄMISTÄ

Seuraavan sukupolven BlastIQ™ alusta on pilvipohjainen digitaalinen alusta, joka on suunniteltu erityisesti jatkuvaan räjäytystulosten parantamiseen.

Lähtien ennen räjäytystä tapahtuvasta mallintamisesta aina räjäytystulosten mittaamiseen ja analyysiin, BlastIQ™ alusta tuottaa dataa, vertailukohtia ja tietämystä jota tarvitaan varmistamaan kestävien ja kustannustehokkaiden parannuksien tekemiseen räjäytystöissä

Saadaksesi lisätietoa BlastIQ™ alustasta sekä siitä kuinka se voi tukea toimintaanne päivittäin, ota yhteyttä paikalliseen Orican edustajaan tai vieraile osoitteessa orica.com/BlastIQ





Muovaamme maailmaa jossa Sinä elät

Markkinoiden laajin räjähdysaine- ja nallivalikoima sekä ammattilaistemme erikoisosaaminen ja ohjeet mahdollistavat sen että louhokset ja kaivokset voivat tehokkaammin tuottaa raakaaineita, jotka jalostetaan lopulta tuotteiksi ja osaksi Sinunkin päivittäistä elämääsi.

Jo yli 130 vuotta MAXAM on osaltaan vaikuttanut ympärillämme olevan maailman hyvinvointiin panostamalla kestävään kehitykseen edistääkseen kasvua ja kehitystä meidän kaikkien hyväksi.

MAXAM

Siviiliräjähdysaineet · Nallit · Asepatruunat · Puolustustarvikkeet · Kemikaalit

MAXAM SUOMI OY, Kajaanintie 53, 88620 Korholanmäki.
mob: +358 40 500 2313. e-mail: jaakkonen@maxam.net



Kalliolutituksen ammattilainen

Kaivos- ja kalliorakentamiseen

Kalliolutitustuotteita • Tunnelitilojen eristysrakenteet • Kallioverkot

Rakennusteollisuuteen

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



Let's connect

Pretec Finland Oy Ab

Billskogintie 12 02580 Siuntio

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




Meet us at FinnMateria
booth B341

FROM MINE TO MINE

For more information, please call:
Erja Kilpinen, phone +358 (0)20 753 7707
www.nordkalk.com


Member of Rettig Group



FLINKENBERG

steel 

Kulutusteräket kovaan käyttöön!

- XAR® 400
- XAR® 450
- XAR® 500
- XAR® 600
- XAR® HT
- CREUSABRO® 8000

TERÄSPALVELUKESKUS
■ Teräslevyt ■ Jatkojalostus
www.flinkenberg.fi

 **ASTROCK**
GEOPHYSICS

Astrock can take care of geophysics needed for
mineral exploration as a whole

www.astrock.com

Kumera Drives Oy B-580

Kumerankatu 2, 11100 RIIHIMÄKI
 puh 020 755 4200, fax 020 755 4220
drives@kumera.com
www.kumera.com

Kärcher Oy B-244

Ilvesvuorenkatu 12, 01900 NURMIJÄRVI
 0207 413 604
info@karcher.fi
www.karcher.fi

KELIT VIILENEE, PESUT KUUMENEE! Kärcher Professional mallit rautaiseen ammattikäyttöön

Lahti Precision Oy B-375

PL 22, 15801 LAHTI
 puh 03 82 921, fax 03 829 4100
general@lahtiprecision.com
www.lahtiprecision.com

Lakiseuranta Linnunmaa Lex Oy B-565

Länsikatu 15, 80110 JOENSUU
 puh +358 40 351 8983
elli-inkeri.ryynanen@linnunmaalex.fi
<http://www.linnunmaalex.fi/>

Nykyaikainen, toiminnallinen verkkopalvelu lainsäädännön seurantaan ja vaatimusten täyttämisen hallintaan. Ympäristö, kemikaalit, turvallisuus, laatu, talous ja paljon muuta. Palvelun tuottavat alan erikoisjuristit ja asiantuntijat, jotka ovat jatkuvasti käytettävissäsi.

Landtek Finland Oy B-156

Teollisuustie 18, 14500 IITTALA
 puh 040 931 0300
info@landtek.fi
www.landtek.fi

Levanto Oy B-121

Venevalkamantie 5, 02700 KAUNIAINEN
 puh +358 9 511 470
info@levanto.fi
www.levanto.fi

Mukanasi jo vuodesta 1937

Levanto on jo yli 80 vuoden ajan kehittänyt ja tuottanut korkealaatuisia timanttikairausteriä kaivosteollisuudelle.

Suunnittelemme ja kehitämme tuotteemme yhdessä asiakkaidemme kanssa. Näin takaamme, että tuotteemme ovat ajanmukaisia ja kohtaavat alan vaatimukset.

Linnunmaa Oy B-565

Länsikatu 15, 80110 JOENSUU
 puh 0503679 526
palvelu@linnunmaa.fi
www.linnunmaa.fi

Lux Oy Ab B-558

Tulkinkuja 3, 02650 ESPOO
 +358 9 622 0550
info@lux.fi
<http://www.lux.fi>

Lux tuo maahan koneita ja raaka-aineita metalli- ja valimoteollisuudelle, mutta myös rikastus-, keramiikka- ja paperiteollisuudelle sekä ympäristöratkaisuihin. Asiakkaamme sijaitsevat Suomessa, Ruotsissa, Saksassa, Baltian maissa, sekä Venäjällä, Ukrainassa ja Kazakstanissa. Vahvuuksiamme ovat pirteä asiakaspalvelu, erinomainen prosessituntemus ja tehokas logistiikka. Olemme Luxissa aina korostaneet vahvaa prosessituntemusta. Tämän takia olemme halunneet keskittää toimintamme sellaisille teollisuudenaloille, joilla meillä on edellytykset tukea asiakkaitamme. Yhdistämällä eri osapuolten osaaminen ja erinomaiset tuotteemme olemme monesti pystyneet parantamaan asiakkaidemme tuottavuutta ja vähentämään heidän huoliaan. Tällaiset onnistumiset ovat hyvin palkitsevia! Toinen asia, johon olemme panostaneet erityisesti, on toimitusvarmuus. Logistiikkamme toimii todella tehokkaasti. Näin varmistamme, että asiakkaamme saavat haluamansa tuotteet silloin kuin pitääkin. Nopean palvelun varmistamiseksi pidämme aina kaikkia keskeisimpiä tuotteitamme varastossa, josta ne voidaan toimittaa asiakkaalle jopa samana päivänä.

Eirich, Saksa: Saksalainen Maschinenfabrik Gustav Eirich on maailman johtava teollisuusmikserien valmistaja. Mikserien lisäksi Eirich valmistaa mikserien ohjaus- ja annostelulaitteita ja -järjestelmiä.

Malvern Panalytical B.V. Branch Finland B-349

Linnoitustie 4 B, 02600 ESPOO
 puh 09 221 2584
www.malvernpanalytical.com

Maxam Suomi Oy B-461

Maakuntakatu 10, 96100 ROVANIEMI
 puh 040 500 2313
contact.fi@maxam.net
www.maxam.net

Meltex Oy Plastics B-151

Puuppulantie 111, 40270 PALOKKA
 puh 020 777 0050, fax 020 777 0059
jyvaskyla@meltex.fi
www.meltex.fi

Metsätyö Oy B-111

Kiilatie 5, 40351 Jyväskylä
 puh 0400 345 408
esko.ovaskainen@metsatyo.fi
www.metsatyo.fi

Tieterät, kauhateräkset, kaivinkynnet X-tapit
 Olofsfors Ab, Ruotsi: tieterät, kauhateräkset

Miilux Oy B-348

Ruonankatu 1, 92100 RAAHE
 puh 010 5856 000, fax 010 5856 381
olli.mattila@miilux.fi
www.miilux.fi



Kaivosteollisuuden raaka-aineet



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

Pohjoismaisessa kaivosteollisuudessa hyödynnämme globaalia osaamistamme ja kokemustamme.

PÄÄTUOTTEET

- Aktiivihielet
- Ditiiofosfaatit
- Jauhinkuulat ja tangot (myös kromiseosteiset)
- Kupari- ja sinkkisulfaatti
- Pölynestoaineet
- Yleisesti kokooja-, kerääjä-, painaja-, vaahdotus-, aktivointi- ja pH-säätökemikaalit rikastukseen
- Prosessivesien käsittelykemikaalit

PALVELUT

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

YHTEYSTIEDOT

Brenntag Nordic Oy

Mikko Kähäri

Puhelin 040 708 7006

mikko.kahari@brenntag-nordic.com

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

Millisecond Oy B-143

Quja Business Park, Karaportti 2, 02610 ESPOO

puh 050 486 9636

info@millisecond.fi

www.millisecond.fi

Millisecond Oy on raskaan ajoneuvo kaluston tiedonkeruujärjestelmien toimittaja kaivoksille, teollisuuteen ja logistiikka-alan toimijoille. Toteutamme asiakohtaisesti suunnitellut järjestelmät, nykyaikaisessa pilvipalveluympäristössä, jotka tuottavat näkyvyyden yrityksen prosesseihin ja optimoivat datan avulla organisaation tehokkuuden uudelle tasolle. Olemme saaneet mm. maanalaissa kaivoksissa luotua näkyvyyden asiakkaalle laajasti kaluston käyttästeesta, tehostaneet operatiivista toimintaa, huollon tehokkuutta ja vähentäneet merkittävästi kaluston odottamattomia rikkoutumisia. Kehitämme ratkaisumme aina asiakkaan tarpeet huomioiden ja pystymme integroimaan datan eri toiminnanohjaus- ja taustajärjestelmistä, selkeisiin KPI näkymiin, päätöksenteon turvaksi. Tuotteet: CAN#VAS Flow Vehicle Analytic Suite, tiedonkeruuratkaistu, jolla saadaan tehostettua raskaan kaluston käyttöastetta sekä huollon seuranta. Mm. käyttöaste, ajotapa, polttoainetaloudellisuus, ylinopeudet, lastatut / ajetut tonnit saadaan selkeisiin KPI näkymiin sekä raporteiksi. CAN#VAS Kolibri/o - langaton tiedonsiirtoratkaisu mm. tuotantoporavaunuihin. Langaton porasuunnitelmien ja -toteutumien siirto WLAN, 2G/3G/4G/5G verkon yli. Soveltuu myös infrarakentamisen puolelle, linkiksi suunnittelun ja koneohjauksen välille.

REFERENSEJÄ: E. Hartikainen Oy: useita kaivoksia Suomessa, Yara Siilinjärven kaivos, Codelco Chile

Mitta Oy B-256

Laakeritie 9, 90630 OULU

puh 043 2111 600

www.mitta.fi

NewPaakkola Oy B-252

Itäpuolentie 387 B, 95300 TERVOLA

puh +358 40 595 9512

jan.palo@newpaakkola.com

<http://www.newpaakkola.com>

NMV Group Nybergs Mekaniska Verkstad AB B-160

Malmvägen 32, 98138 KIRUNA, SWEDEN

tel +46 098064080, fax +46 098081283

info@nybergsmek.se

www.nmvgroup.se

Nordkalk Oy Ab B-341

Skräbbölenie 18, 21600 PARAINEN

puh 020 753 7000

info@nordkalk.com

www.nordkalk.com

Nordkalk on Pohjois-Euroopan johtava kalkkikivipohjaisten tuotteiden valmistaja. Tuotteitamme käytetään kaivosteollisuuden vaahdotusprosesseissa, metalleja valmistavan teollisuuden talteenottoprosesseissa sekä erilaisten vesien ja lietteiden käsittelyssä. Terästeollisuudessa tuotteitamme käytetään rautamalmipellettien ja sintterin valmistuksessa, masuuni- ja konvertertiprosessissa sekä rikin ja muiden haitallisten komponenttien poistamisessa raakaraudasta ja teräksestä. Olemme pysyvä ja vakaa alueellinen

partneri. Etsimme yhdessä asiakkaidemme kanssa tehokkaimmat kilpailukykyä parantavat ratkaisut. Vahvuksiämme ovat osaamisemme ja raaka-ainelähteemme sekä niiden suomat tuotantosovel-lusmahdollisuudet. Nordkalk panostaa voimakkaasti tutkimukseen ja kehitykseen. Tervetuloa osastolle B 341!

Nordkalk is Northern Europe's leading manufacturer of limestone-based products. Our products are used in the dressing processes of the mining industry, for metal extraction in the metal production industry and for cleaning of waste waters and refinery sludges. Our products are used in the different stages of steel production: for manufacturing iron ore pellets and sinters, in the furnace and converting processes and for removing sulphur and other harmful components from pig iron and steel.

We are a long-term and stable local partner. Together with our clients, we will find the most effective solutions for improving their competitiveness. Our strengths are our know-how, our raw material sources as well as the product application possibilities that come therewith. Nordkalk invests heavily in research and development. Welcome to our stand B 341!

NORD-LOCK Finland Oy B-454

Eteläesplanadi 24, 00130 HELSINKI
puh 09 7001 7412, fax 09 7001 7419
info@nord-lock.fi
www.nord-lock.com/fi

Normaint Oy B-255

Tehdaskatu 15, 87100 KAJAANI
info@normaint.fi
www.normaint.fi

Normet Oy B-364

Ahmolantie 6, 74510 IIS ALMI
puh 017 832 41, fax 017823 606
info@normet.com
www.normet.com

Orica Finland Oy B-246

Jussilankatu 6, 15680 LAHTI
puh 010 321 2550
finland@orica.com
www.orica.com

Orica on maailman suurin ja edistynein räjähdysaineiden ja innovatiivisten sytytysjärjestelmien toimittaja globaaleille kaivos-, rakennus-, louhos-, ja öljyalan markkinoille. Olemme myös johtava kullantuosuussanidin toimittaja sekä erikoistunut tuentajärjestelmien toimittaja kaivos- ja tunnelikohteissa. Kehitämme vahvasti alan tehokkuutta ja tuottavuutta, mm. investoimalla merkittävästi digitalisaatioon sekä siihen liittyviin työkaluihin. Lähtökohtanamme on tehdä asiakkaidemme menestyksekkäitä, joka päivä, ympäri maailman. Olemme ylpeitä tavastamme toimia turvallisesti, vastuullisesti sekä kestävästi. Orica on perustettu 1874 ja meillä on yli 140 vuotta kokemusta ja innovaatio-osaamista alaltamme. Työllistämme 11 500 työntekijää yli 100 maassa.

Outotec (Finland) Oy B-276

PL 1000 Rauhalanpuisto 9, 02231 ESPOO
puh +358 20 529 211
info@outotec.com
www.outotec.com

Outotec provides leading technologies and services for the sustainable use of Earth's natural resources. As the global leader in minerals and metals processing technology, we have developed many breakthrough technologies over the decades for our customers in metals and mining industry. We also provide innovative solutions for industrial water treatment, the utilization of alternative energy sources and the chemical industry. With a global network of sales and service centers, research facilities and 4,200 experts, Outotec generated annual sales of approximately EUR 1 billion in 2016. Outotec shares are listed on NASDAQ Helsinki. *www.outotec.com*

Paikkatietokeskus (FGI), B-574

Geodeetinrinne 2, 02430 Masala
puh +358 50 3696806
https://kaivosmine.net/

Projektin keskiössä: Mineraalien automaattinen tunnistus ja malmien luokittelu sekä työturvallisuutta parantava ympäristön monitorointi aktiivista 3D-hyperspektrikuvantamista, Raman- ja LIBS (laser induced breakdown spectroscopy)-menetelmiä sekä sisätilapaikannusta hyödyntäen.

Suomen nostaminen kestäväen kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi edellyttää kaivosteollisuudelta jatkuvaa kehittämistä. Tarvitaan uusia menetelmiä kivien mineraalikoostumuksen vaihteluiden tunnistamiseksi nopeasti, kustannustehokkaasti ja turvallisilta etäisyyksiltä. Tässä tutkimuksessa kehitetään aktiivista 3D-hyperspektrikuvantamista yhdistettynä sisätilapaikannukseen. Uusi teknologia mahdollistaa mineraalien automaattisen tunnistuksen ja kartoituksen sekä parantaa työturvallisuutta kaivoksissa. Verrattuna nykyisiin kaivoksissa käytettäviin spektrikameroihin etuina ovat pitkä kantama (muutamasta metristä useihin satoihin metreihin), jolloin mittaukset voidaan suorittaa etämittauksina, sekä kolmiulotteisen tiedon hyödyntäminen materiaalin tunnistuksessa, luokittelussa ja kartoituksessa. Näin mineraalintunnistusta voidaan automatisoida ja kaivostoimintaa voidaan laajentaa myös hankalasti hyödynnettäviin esiintymiin.

Mission statement: Automatic recognition of minerals and classification of ores along with environmental monitoring to enhance work safety using active 3D-hyperspectral imaging, Raman, LIBS (laser induced breakdown spectroscopy), and indoor positioning methods.

Making Finland a global leader of sustainable mineral industry requires continuous improvement of expertise in mining industry. Mineral extraction industry demands for fast, cost efficient and safe remote sensing methods. This research aims at developing novel remote sensing techniques including active 3-dimensional hyperspectral imaging, background-free Raman, and laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) combined with multisensor positioning. These new technologies enable automatic identification, classification, and mapping of minerals as well as improving the mining safety. Compared to the state-of-the-art passive optical imaging currently used in mining industry, our technologies enable remote sensing from distances reaching hundreds of meters. We will also make use of the 3D laser scanning information to enhance and automate the identification of mineral deposits, thus allowing

for efficient mining of mineral deposits that are challenging for current extraction techniques.

Aki Ruotsalainen, Suomi: Mineraalien tunnistus reaaliaikaisilla lasermenetelmillä. aki.ruotsalainen@cybercube.fi. Jussi Leveinen, Suomi: Mineraalien tunnistus reaaliaikaisilla lasermenetelmillä. jussi.leveinen@aalto.fi. Priit Jaanson, Suomi: Mineraalien tunnistus reaaliaikaisilla lasermenetelmillä. priit.jaanson@vtt.fi. Sanna Kaasalainen, Suomi: Mineraalien tunnistus reaaliaikaisilla lasermenetelmillä. sanna.kaasalainen@nls.fi

Palsatech Oy B-320

Studiokatu 3, 94600 KEMI
 puh 040 514 4505
 mika.alasuutari@palsatech.fi
 www.palsatech.fi

Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä RIVERIA B-159

PL 70, 80101 JOENSUU
 puh 013 244 200, fax 013 244 2200
 kirjaamo@riveria.fi
 www.riveria.fi

Polar Metalli Oy B-153

Teollisuuskylänraitti 5, 94450 KEMINMAA
 puh +358 400 284 400, fax 016 263 418
 info@polarmetalli.fi
 www.polarmetalli.fi

Pretec Finland Oy Ab B-101

Billskogintie 12, 02580 SIUNTIO
 puh 020 7345 681
 info@pretec.fi
 www.pretec.fi

Pumppulohja Oy Ab B-550

Laatutie 4, 09430 SAUKKOLA
 puh 020 741 7220
 info@pumppulohja.fi
 www.pumppulohja.fi

Pöyry Finland Oy B-278

PL 16, 01621 VANTAA
 puh 010 3311
 www.poyry.fi

Pöyry on kansainvälinen konsultointi- ja suunnitteluyhtiö. Pöyry tarjoaa metalli- ja kaivosteollisuudelle kaiken kattavat konsultointi- ja suunnittelupalvelut. Olipa kyse strategisesta neuvon annosta tai monimuotoisen hankkeen toteutuksesta, palvelemme asiakkaitamme hankkeen elinkaaren kaikissa vaiheissa.

Palvelemme kaivos- ja metalliteollisuutta kokonaisvaltaisesti: malminetsinnästä alkaen kaivosten, rikastamojen ja sulattojen suunnitteluun ja toteutukseen sekä kunnossapitoon. Kaivostoimintaan, mineraalien prosessointiin, metallurgiaan ja teollisuusprosesseihin liittyvät palvelumme ulottuvat hankkeen alusta loppuun.

Tarjoamme asiakkaillemme myös lämpö- ja sähkövoiman tuotantoon, siirtoon ja jakeluun, metsäteollisuuteen, biojalostukseen ja kemianteollisuuteen sekä infraan, vesihuoltoon ja ympäristöön liittyviä palveluja. Kehitämme yhdessä älykkäitä ratkaisuja ja hyödynnämme viimeisimpiä digitaalisia innovaatioita. Pöyryn liike-

vaihto vuonna 2017 oli 522 miljoonaa euroa, ja yhtiön osakkeet on listattu Nasdaq Helsingin pörsissä. Noin 5 500 asiantuntijaa. 40 maata. 115 toimistoa.

Rah-Kone Piping Oy B-352

Kauppakuja 3, 94450 KEMINMAA
 puh +358 40 583 7086
 markus.rahkonen@rah-kone.fi
 www.rah-kone.fi

Suomen kattavimmat pinnoitus palvelut teollisuuden tarpeisiin

Robit Oyj B-351

Vikkiniityntie 9, 33880 LEMPÄÄLÄ
 puh +358 3 3140 3400
 sales@robitgroup.com
 www.robitgroup.com

Robit on voimakkaasti kansainvälistynyt kasvuyhtiö, joka myy kulutusosia eli porakalustoa globaalisti asiakkailleen seuraavilla markkinasegmenteillä: kaivosteollisuus, rakentaminen ja urakointi, tunnelinporaus sekä kaivonporaus. Yhtiön tarjonta jakaantuu kolmeen tuote- ja palvelualueeseen: Top Hammer, Down-the-Hole ja Digital Services. Yhtiöllä on maailmalla 18 omaa myynti- ja varastopistettä ja aktiivinen myyntiverkosto 115 maassa. Robitilla on tuotantoyksiköt Suomessa, Etelä-Koreassa, Australiassa, Englannissa ja USA:ssa. Yhtiö on listattu Nasdaq Helsinki Oy:n pitämälle markkinapaikalle ja käyttää kaupankäyntitunnusta ROBIT. Lisätietoja www.robitgroup.com

Rotator Oy B-302

Tuottotie 4, 33961 PIRKKALA
 puh 03 287 4111
 etunimi.sukunimi@rotator.fi
 www.rotator.fi

Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5

PL 100, 33311 TAMPERE
 puh 020 544 4600
 www.rocktechnology.sandvik

Sandvik on kansainvälinen korkean teknologian teollisuuskonserni, jonka pitkälle kehitetyt tuotteet parantavat asiakkaiden toiminnan tuottavuutta, turvallisuutta ja kannattavuutta. Konserniin kuuluva Sandvik Mining and Rock Technology -liiketoiminta-alue on maailman johtava kaivos- ja urakointiteollisuuden toimittaja. Tarjontaan kuuluvat laitteet ja kattavat jälkimarkkinapalvelut mm. murskaukseen, seulontaan, rikotukseen, louhintaan, kalliorakentamiseen, lastaukseen ja kuljettamiseen. Vuonna 2017 Sandvik Mining and Rock Technologyn palveluksessa oli 15 000 henkilöä ja sen liikevaihto oli 37 miljardia Ruotsin kruunua. Sandvikin osastolla on esittelyssä uutuustuotteita ja innovatiivisia ratkaisuja kaivosteollisuuteen. Tervetuloa!

Sleipner Finland Oy B-389

Kauppakatu 28 B, 40100 JYVÄSKYLÄ
 puh +358 400 497674
 sleipner@sleipner.fi
 www.sleipner.fi



Brilliant research for a sustainable future

The research institute **Swerim** provides applied research within mining engineering, process metallurgy and materials and manufacturing engineering, mainly for the mining, steel and metals industry. Swerim has 190 co-workers in two locations in Sweden – Luleå and Stockholm. The institute merges operations at Swerea MEFOS and activities within materials and process engineering and manufacturing engineering at Swerea KIMAB. www.swerim.se





WELCOME TO OUR STAND B-141



DIAMOND DRILLING EQUIPMENT

- Casing tubes
- Drill rods
- Diamond drill bits and casing shoes
- Core barrels
- Drilling fluids



Over 150 metres surveyed per minute



REFLEX GYRO SPRINT-IQ™
Survey 3x faster and twice as accurate.

- Seeks True North, surveys all angles, no risk of magnetic interference
- Operates in continuous, single shot, multi shot and overshoot modes
- Real-time results through the IMDEXHUB-IQ™

Discover more at reflexnow.com



TERRA-TEAM OY | Juvan teollisuuskatu 16, 02920 ESPOO, Finland | Tel. +358 9 849 4030 | www.terra-team.fi



OMISTAMINEN EI OLE AINA AVAIN ONNEEN

Xylem vuokraa kaikki mitä tarvitset pumppaukseen silloin, kun omat pumput eivät ole järkevä ratkaisu.

Kysy lisää pumppuvuokrauksesta:
Xylem Rental
puh. 010 320 8585

www.xylem.fi

xylem
Let's Solve Water

SMA Mineral Oy B-324

Selleenkatu 281, 95400 TORNIO
puh 010 321 5200, fax 010 321 5201
sma@smamineral.com
www.smamineral.com

Sotkamo Silver Oy B-143

Hopeatie 20, 88600 SOTKAMO
puh +358 400 91 88 50
etunimi.sukunimi@silver.fi
www.silver.fi

Sotkamo Silver Oy rakentaa Suomen ensimmäistä hopeakaivosta Sotkamoon. Rakennuspäätös tehtiin talvella 2018 ja tuotannossa kaivos on loppupalvesta 2019. Kaivoksen vuosituotanto on aluksi noin 350 000 t malmia, mitä nostetaan 450 000 t uuden ympäristöluvan myötä arviolta vuonna 2020. Avolouhinta, maanalainen tuotanto ja murskaus tehdään urakoitsijan voimin, malmin rikastus tehdään omana työnä. Myyntituotteina syntyy hopea-lyijy-kulta ja sinkki-hopea -rikasteita. Päätuotetta hopeaa on rikasteessa noin 1.5 Moz, eli 45 tonnia.

Tuotannon alussa omaa henkilöstöä kaivoksella on noin 40 ja urakoitsijoita saman verran. Tuotannon nostoon tarvitaan lisäksi lähivuosina. Kaivoksen tunnetut malmivarat riittävät 6-7 vuoden tuotantoon. Malmipotentialia on tunnetun esiintymän syvyysjatkeella. Yhtiöllä on lisäksi varauksia ja valtauksia noin 25 km pitkällä Tipasjärven vihreäkivivyöhykkeellä, jolla tunnetaan



» Extracting
innovation

www.terrafame.fi **TerraFame**

yli 20 muuta malmiaihetta. Jos työpaikka, harjoittelupaikka tai opinnäytteen tekopaikka hopeakaivoksella Sotkamossa kiinnostaa, meidät löydät ständiltä B-143. Tuotteet / palvelut: Kaivostoiminta, Metallimalmien louhinta ja rikastus, Malminetsintä, Tutkimus ja kestävä kehitys, Pato- ja allasrakennuttaminen

South-West Supply Oy Ltd B-158

Rydöntie 12 A, 20360 TURKU
puh 050 4403 885
juha.t.mantynen@gmail.com
www.swsupply.fi

Styruud Boreal Oy B-353

Nallekuja 3, 01900 NURMIJÄRVI
puh 020 7280 710
www.styruadboreal.com

Suomen Euro-Kumi Oy B-145

Hallipussi 3, 76100 PIEKSÄMÄKI
puh 015 484 311, fax 015 484 313
euro-kumi@euro-kumi.com
www.euro-kumi.com

Suomen Rakennuskone Oy B-368

PL 353, 33101 TAMPERE
puh 020 775 8400, fax 020 775 8492
etunimi.sukunimi@sr-o.fi
www.sr-o.fi

Suomen TPP Oy B-328

Pihatörmä 1 A, 02240 ESPOO
puh 0400 407 235
info@suomentpp.fi
www.suomentpp.fi

Suomen ympäristökeskus SYKE B-380

puh 0295 251 000
kirjaamo.syke@ymparisto.fi, neuvonta.syke@ymparisto.fi
www.syke.fi

Tärkein tehtävämme on ratkaista yhteiskunnan polttavia kysymyksiä, joilla on vaikutusta ympäristöön. Tarjoamme julkiseen ja yksityiseen päätöksentekoon välttämätöntä tietoa, monitieteistä osaamista ja asiantuntevaa palvelua. Kaikkein eniten käytetään SYKE:n maan kattavia hydrologisia raportteja ja ennusteita, jotka perustuvat valtavaan tietovarantoon ja hydrologisiin malleihin. Järjestelmä on kehitetty laskemaan ja ennustamaan myös kaivosaluiden vesitaseet ja päästöjen kulkeutumisen. SYKE on monialainen tutkimus- ja asiantuntijalaitos, jossa työskentelee 580 osaavaa asiantuntijaa ja tutkijaa neljässä toimipisteessä: Helsingissä, Oulussa, Jyväskylässä ja Joensuussa.

Supermedia ADV Oy / Konetyölehti AULA-3

Larin Kyöstin katu 16, 13130 HÄMEENLINNA
puh 040 8285 792
info@konetyolehti.fi
www.konetyolehti.fi

Tamtron Oy B-463

PL 15, 33561 TAMPERE
puh 03 3143 5000
weighing@tamtron.fi
www.tamtroungroup.com

Tapojärvi Oy B-305

Laivurinkatu 2-4 C 32, 95400 TORNIO
puh 016 458 8600, fax 016 480 600
tapojarvioy@tapojarvi.fi
www.tapojarvi.fi

Taratest Oy B-460

Turkkirata 9 A, 33960 PIRKKALA
puh 03 368 3322, fax 03 368 3317
taratest@taratest.fi
www.taratest.fi

Teknikum Oy B-350

Nokiankatu 1, 38210 SASTAMALA
puh 03 519 11
sales@teknikum.com
www.teknikum.com

Valmistamme teknisiä kumi- ja muovituotteita kaivos- ja prosessiteollisuuden vaativiin kohteisiin. Tuotevalikoimaamme kuuluvat mm. myllyvuoraukset, materiaalin siirtoletkut ja liittimet, kumioinnit ja muut pinnoiteratkaisut sekä polyuretaanituotteet. Tarjoamme myös tuotteisiimme liittyviä suunnittelu-, asennus- ja asiantuntijapalveluita, kuten vuorausten simulointi DEMMY-simulointiohjelmalla.

Teknikum is one of the leading Nordic polymer manufacturers. We develop, manufacture and market technical rubber, plastic and polyurethane products and coating solutions for different kind of needs of many industrial sectors. Our product range for mining industry consists of hoses with couplings, mill linings, PU products, rubber linings and other coating solutions. We also provide our customers services such as designing, installation and grinding mill process simulation.

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy B-574

PL 1000, 02044 VTT
kirjaamo@vtt.fi
www.vtt.fi

Teollisuustaito Oy B-143

Kerhäämöntie 7, 87400 KAJAANI
puh +358 40 723 4008
annika.hamalainen@teollisuustaito.fi
www.teollisuustaito.fi

Teollisuustaito Oy tuottaa käytännön vahvaan kokemukseen pohjautuvia asiantuntijapalveluita kaivos- ja prosessiteollisuuden toimijoille. Yrityksen päätoimialoja ovat tuotantolaitosten operatiivisen toiminnan saattaminen parhaaseen mahdolliseen tuotantotehokkuuteen. Tuotantotehokkuus saavutetaan sovitamalla tuotannolliset ja kunnossapidolliset toiminnot yhteen siten, että käytettävissä oleva operatiivinen aika on mahdollisimman suuri. Tämä mahdollistuu hyvällä operatiivisella toiminnan suunnittelulla ja toteutuksella, sekä tuottavien ja työssä hyvinvoivien organisaatioiden saavutusten myötä. Teollisuustaito Oy antaa omien koke-

neiden ammattilaisten tiedot ja taidot sinun yrityksesi käyttöön. PALVELUT: asiantuntijapalvelut kaivos- ja prosessiteollisuuden toimijoille, kaivosten vesienkäsittely ja ympäristötekniikka, työturvallisuuskäytäntöjen luominen, tarkastaminen ja kouluttaminen, projektijohto ja projektien toteutus

Terra-Team Oy B-141

Juvan teollisuuskatu 16, 02920 ESPOO
puh +358 9 849 4030
info@terra-team.fi
www.terra-team.fi

Valmistamme työkaluja maa- ja kallioperän tutkimiseen. Olemme erikoistuneet syväkairauksessa käytettävien putkistojen ja kulutusosien valmistukseen. Toimitamme kaiken tarvittavan timanttiterästä vesiliiekaan. Meiltä saat myös pohjaveden seurantaan tarvittavat muoviset havaintoputket ja pinnankorkeusmittarit.

Edustamme Suomessa Reflexin mittalaitteita. Tuoteohjelmaamme kuuluvat mm. ACT III- kairasydämen suuntauslaite, EZ-TRAC -sivusuuntalaite sekä GYRO -suuntauslaite. Edustamme myös AMC:n kairauslisäaineita. Varastoimme Suomessa Skandinaviassa yleisimmin käytössä olevat tuotteet, joka takaa lisäaineille nopeat toimitukset.

Rakennusosastolta löydät laitteet ja työkalut timanttitoraukseen ja -sahauksen. Ohjelmistoon kuuluu myös kaivinkoneiden kouratyö-laitteet ja pölynsidontasumuttimet. **Abem Instrument Ab, Ruotsi:** Geofysikaaliset mittalaitteet. **AMC, Australia:** Porauslisäaineet. **Dehaco, Alankomaat:** Kaivinkoneiden lisätyölaitteet, pölynsidontasumuttimet. **Reflex, Australia:** Kairasydämen suuntauslaitteet, porauspuomin suuntauslaitteet, reikämittalaitteet

Tornion Sähköpojat Oy B-155

Raidekatu 29, 95420 TORNIO
puh +358 400 222 401
markku.rantapaa@sahkopojat.fi
www.tornionsahkopojat.fi

Sähköpojat on palvellut Suomen, Ruotsin ja Norjan alueilla kaikkia teollisuuden eri aloja sähkömekaanisten korjaus/huolto/kunnossapito palveluiden parissa 1974 lähtien. Olemme monen kansainvälisen yrityksen partneri kuten SIEMENS, WEG, Nord Gear, Bauer Gear, Selco, Sumitomo, Flender, motox. Asiakkaamme edustaa hyvin monipuolista teollisuutta, kuten energia, öljy/kaasu, elintarvike, kuljetus, puu, paperi, laiva, kaivos, maatalous, teräs, kemia, rakennus. Me korjaamme, huollamme, kaikki eri merkkiset, ikäiset, kokoi-set laitteet ja valmistamme osat ja varaosat, joita asiakkaamme tarvitsevat. Puramme, kuljetamme, korjaamme, asennamme asiakaspyyntöjen mukaisesti. Sertifoinnit: ISO 9001 2015, ISO 14001 2015, WEG ATEX sertifikaatti, NDT henkilösertifointi, Siemens Partner, WEG Partner.

Bauer Gear, Suomi: Vaihdemoottorit, vaihteistot. **Nord Gear, Suomi:** Vaihdemoottorit, vaihteistot. **Selco, Suomi:** Hitsauskoneet. **Siemens, Suomi:** Sähkämoottorit, vaihemoottorit, vaihteistot. **WEG, Suomi:** Sähkämoottorit

TTS (Transportation Technology Systems) B-471

Savottatie 5 A 6, 37630 Valkeakoski
puh +358 40 5888 664
petri.iso-jarvenpaa@tts.lv
http://www.tts.lv

TTS toteuttaa kuljetinjärjestelmiä avaimet käteen periaatteella. Asiakkaitamme ovat muun muassa kaivosteollisuus, metsäteol-lisuus, puunjalostusteollisuus, satamat, varastot, energialaitokset sekä sisälogistiset järjestelmät.

Latviassa olevat konepajamme palvelevat myös kustannustehok-kaasti erilaisissa konepajatarpeissa tilauskonepajana. (toimintam-me perustuu standardeihin ISO9001:2008, ISO14001, ISO3834-2, EN1090-2 exc.4)

TTS (Transportation Technology Systems) - Turnkey subcontractor - Manufacturer of industrial machines and large metal structures. CONVEYOR SYSTEMS - EPCS (turnkey projects) deliveries for bulk material, mining, ports, ship loading, warehouses, wood industry, saw mills, energy, pulp mills, internal logistics, ask for our solutions...

100% certified ISO9001:2008, ISO14001, ISO3834-2, EN1090-2 exc.4.

Please contact: Petri Iso-Järvenpää, Sales Manager, tel +358 40 5888 664

petri.iso-jarvenpaa@tts.lv, Valkeakoski - Suomi Finland
Internet - tts.lv. You can find me also in LinkedIn.

Uddeholm Oy Ab B-474

PL 57, 01740 VANTAA
puh 010 841 4900
info@uddeholm.fi
www.uddeholm.fi

Uponor Infra Oy B-450

PL 21, 15561 NASTOLA
puh 020 129 211
infofi@uponor.com
www.uponor.fi

Veho Oy Ab B-472

Kuormaajantie 55, 40320 JYVÄSKYLÄ
puh 010 569 3221, fax 010 569 3199
http://www.vehotrucks.fi/liikkeet/jyvaskyla/

Weir Minerals Finland Oy B-343

Askonkatu 9 F, 15100 LAHTI
puh 03 877 350
www.minerals.weir

Weir Minerals are specialists in designing, manufacturing, deli-ivering and supporting critical process equipment solutions including Warman®, Geho®, Multiflo® pumps, Cavex® hydrocyclones, Isogate® valves, Trio® comminution equipment, Linatex® rubber and Vulco® wear resistant linings for the global mining, mineral processing, sand, aggregates and industrial sectors.

We are proud of our extensive global service and manufacturing presence in more than 70 countries that develops, supports and sustains market leading technologies that deliver enhanced per-

formance in your process critical applications. We invest heavily in material development capability and aim to produce state of art wear resistant materials with properties that allow longer life cycles.

Veolia Water Technologies, Aquaflow Oy B-553

Ruosilantie 1A, 00390 HELSINKI

puh 040 5576 536

pauli.hyvarinen@veolia.com

www.veoliawatertechnologies.fi

Veolia Water Technologies, Aquaflow Oy:n vedenkäsittelypalvelut/kaivosvesien käsittely:

Veolia tarjoaa kaivos- ja metalliteollisuudelle monipuolisia ratkaisuja kuten esim. raskasmetallien poistoa Actiflo®-selkeytyksellä, biologista typenpoistoa AnoxKalnes™ MBBR:llä (=Moving Bed Biofilm Reactor), Ehaled®-haihduttimia sekä vuokraa siirrettäviä vesilaitoksia.

Veolia - Creating Water Treatment Technologies for the Mining Industry

Veolia offers specialized water treatment solutions like Actiflo® clarification for heavy metal removal, AnoxKalnes™ MBBR (= Moving Bed Biofilm Reactor) for nitrogen removal, Ehaled® evaporators and Emergency/Planned and Multi-year Mobile Water Services.

Wihuri Oy Tekninen Kauppa B-370

Pyhtäänkorventie 4, 01530 VANTAA

puh 020 51 010, fax 020 510 2561

witraktor@wihuri.fi

www.witraktor.fi

Volvo Construction Equipment Finland Oy B-190

Kärkikuja 2, 01740 VANTAA

puh 020 125 611

www.volvoce.fi

Women in Mining Suomi ry B-309

Meritullinraitti 7 B 24, 90100 OULU

puh +358 010 4244 459

wimfinland@gmail.com

www.wimfinland.fi

Xylem Water Solutions Suomi Oy, ITT Flygt-Pumput B-326

Mestarintie 8, 01730 VANTAA

puh 010 320 8500, fax 010 320 8550

www.xylemwatersolutions.com

YIT Rakennus Oy B-254

Panuntie 11, 00620 HELSINKI

puh 020 433 111

Infra@yit.fi

www.yit.fi



**12th FENNOSCANDIAN
EXPLORATION AND MINING**

**29 - 31 October 2019 • Levi • Lapland • Finland
Congress & Exhibition Centre Levi Summit • fem.lappi.fi**

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

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

WHEREVER THERE'S MINING, WE'RE THERE.



1 MALMINETSINTÄ

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Geologian tutkimuskeskus B-280
Geovisor Oy B-272
Pöyry Finland Oy B-278
Sotkamo Silver Oy B-143

2 Analyysipalvelut

EHP-Environment Oy B-390
Geologian tutkimuskeskus B-280
Maanmittauslaitos B-574

3 Geofysikaaliset mittaukset

Geologian tutkimuskeskus B-280
Geovisor Oy B-272
Pöyry Finland Oy B-278

4 Geologia

Geologian tutkimuskeskus B-280
Geovisor Oy B-272
Pöyry Finland Oy B-278

5 Kairauspalvelut

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Levanto Oy B-121
Pöyry Finland Oy B-278

6 Kartoitus

Geologian tutkimuskeskus B-280
Geovisor Oy B-272
Pöyry Finland Oy B-278

7 Komponentit

A. Häggblom Oy Ab B-252
Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Katera Steel Oy B-143
Levanto Oy B-121
Orica Finland Oy B-246
Teknikum Oy B-350

8 Laitteet

A. Häggblom Oy Ab B-252
Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Levanto Oy B-121
Terra-Team Oy B-141

9 Malmit

Geologian tutkimuskeskus B-280
Pöyry Finland Oy B-278
Sotkamo Silver Oy B-143

10 Menetelmät

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Geologian tutkimuskeskus B-280
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Maanmittauslaitos B-574
Orica Finland Oy B-246

11 Mineralogia

Geologian tutkimuskeskus B-280

12 Tutkimus

Geologian tutkimuskeskus B-280
Geovisor Oy B-272
Maanmittauslaitos B-574
Sotkamo Silver Oy B-143

20 KAIVOSTEOLLISUUS

A. Häggblom Oy Ab B-252
Geovisor Oy B-272
Infrasuunnittelu Oy B-143
Katera Steel Oy B-143
Millisecond Oy B-143
Nordkalk Oy Ab B-341
Pöyry Finland Oy B-278
Robit Oyj B-351
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
Sotkamo Silver Oy B-143

21 Ajoneuvot

A. Häggblom Oy Ab B-252

22 Alihankinta

A. Häggblom Oy Ab B-252
Katera Steel Oy B-143
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471
Teknikum Oy B-350

23 Energiantuotanto

Katera Steel Oy B-143

24 Kaivonporauslaitteet

Levanto Oy B-121
Robit Oyj B-351

25 Kaivostoiminta

A. Häggblom Oy Ab B-252
Orica Finland Oy B-246
Pöyry Finland Oy B-278
Sotkamo Silver Oy B-143

26 Kalliomekaniikka

Geovisor Oy B-272
Pöyry Finland Oy B-278

27 Kallioporat, uppoporat

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Levanto Oy B-121
Robit Oyj B-351
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5

28 Kemikaalit

Kärcher Oy B-244
Linnunmaa Lex Oy B-565
Rah-Kone Piping Oy B-352

29 Kiven ja mineraalien murskauslaitokset, murskaimet, laitteet

A. Häggblom Oy Ab B-252
Rah-Kone Piping Oy B-352
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471
Weir Minerals Finland Oy B-343

30 Komponentit

A. Häggblom Oy Ab B-252
Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Katera Steel Oy B-143
Levanto Oy B-121
Orica Finland Oy B-246
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
Teknikum Oy B-350

32 Kulkutierakenteiden suunnittelu ja valmistus

Katera Steel Oy B-143

33 Kulutussuojat ja kuljetinhihnat

A. Häggblom Oy Ab B-252
ContiTech Finland Oy B-304
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
Teknikum Oy B-350
Weir Minerals Finland Oy B-343

34 Kunnossapito

A. Häggblom Oy Ab B-252
ContiTech Finland Oy B-304
Flowrox Oy B-147
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Katera Steel Oy B-143
Metsätyö Oy B-111
Millisecond Oy B-143
Outotec (Finland) Oy B-276
Rah-Kone Piping Oy B-352
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
Teknikum Oy B-350
Tornion Sähköpojat Oy B-155
Weir Minerals Finland Oy B-343

35 Lastauskoneet ja dumperit

A. Häggblom Oy Ab B-252
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5

36 Liikkuvat murskaus- ja seulentayksiköt, jauhinmyllyt

A. Häggblom Oy Ab B-252
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5
Weir Minerals Finland Oy B-343

37 Logistiikka

Haler-Palvelut Oy B-555
Millisecond Oy B-143

38 Louhinta ja jalostus

Orica Finland Oy B-246

39 Maanalaiset porauslaitteet

Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Levanto Oy B-121
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5

40 Maisemointi

Geosynt Oy B-459
Pöyry Finland Oy B-278

41 Mineraalien ja metallien**kierrätysjärjestelmät**

Kajaanin Romu Oy B-143
Outotec (Finland) Oy B-276
Pöyry Finland Oy B-278

42 Mittaus- ja säätölaitteet

Andritz Oy B-562
EHP-Environment Oy B-390
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Millisecond Oy B-143
Robit Oyj B-351
Terra-Team Oy B-141

45 Prosessilaitteet

Flowrox Oy B-147
Lux Oy Ab B-558
Outotec (Finland) Oy B-276
Rah-Kone Piping Oy B-352
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471
Weir Minerals Finland Oy B-343

46 Pumput, moottorit, generaattorit, sähkökäytöt

Finfinet Oy B-109
Flowrox Oy B-147
Katera Steel Oy B-143
Kärcher Oy B-244
Rah-Kone Piping Oy B-352
Weir Minerals Finland Oy B-343

47 Pölynpoisto

Kärcher Oy B-244
Rah-Kone Piping Oy B-352
Terra-Team Oy B-141

48 Rikastuslaitokset

Geologian tutkimuskeskus B-280
Outotec (Finland) Oy B-276
Pöyry Finland Oy B-278
Rah-Kone Piping Oy B-352

49 Räjähdeolosuhteet

Finexplor Oy B-100
Orica Finland Oy B-246

50 Tutkimus ja tuotekehitys

A. Häggblom Oy Ab B-252
Andritz Oy B-562
G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
Geologian tutkimuskeskus B-280
Maanmittauslaitos B-574
Outotec (Finland) Oy B-276
Sotkamo Silver Oy B-143

51 Työkalut

Levanto Oy B-121
Robit Oyj B-351
Terra-Team Oy B-141

52 Työturvallisuus

Infrasuunnittelu Oy B-143
Linnunmaa Lex Oy B-565
Millisecond Oy B-143
Pöyry Finland Oy B-278
Teollisuustaito Oy B-143

53 Varaosat, avolouhintalaitteet

A. Häggblom Oy Ab B-252
Sandvik Mining and Rock Technology B-309 ja U-5

54 Kaivosteollisuuden tietojärjestelmät

Andritz Oy B-562
Orica Finland Oy B-246

60 MALMIEN RIKASTUS JA -PROSESSIOIDIN LAITTEET

A. Häggblom Oy Ab B-252
Lux Oy Ab B-558
Millisecond Oy B-143
Pöyry Finland Oy B-278

61 Analytiikka

G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
Geologian tutkimuskeskus B-280
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Maanmittauslaitos B-574
Millisecond Oy B-143
Outotec (Finland) Oy B-276

62 Kalliolujitus tai -tukeminen

Orica Finland Oy B-246
Pöyry Finland Oy B-278
Suomen TPP Oy B-328

63 Komponentit

A. Häggblom Oy Ab B-252
Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
Katera Steel Oy B-143
Levanto Oy B-121
Orica Finland Oy B-246
Teknikum Oy B-350

64 Konsultointi

Linnunmaa Lex Oy B-565
Maanmittauslaitos B-574
Pöyry Finland Oy B-278

65 Kulkutierakenteiden suunnittelu ja valmistus

Katera Steel Oy B-143

66 Kulutusta kestävä materiaalit

Flowrox Oy B-147
Geosynt Oy B-459
Teknikum Oy B-350
Weir Minerals Finland Oy B-343

67 Kunnossapito

A. Häggblom Oy Ab B-252
ContiTech Finland Oy B-304
Flowrox Oy B-147
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Katera Steel Oy B-143
Metsätyö Oy B-111
Millisecond Oy B-143
Outotec (Finland) Oy B-276
Rah-Kone Piping Oy B-352
Teknikum Oy B-350
Tornion Sähköpojat Oy B-155
Weir Minerals Finland Oy B-343

68 Mineraalit

G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
Lux Oy Ab B-558

69 Mittaus- ja säätölaitteet

Andritz Oy B-562
EHP-Environment Oy B-390
GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
Millisecond Oy B-143
Robit Oyj B-351
Terra-Team Oy B-141

70 Murskaus ja seulonta

A. Häggblom Oy Ab B-252
G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
Lux Oy Ab B-558
Rah-Kone Piping Oy B-352
Weir Minerals Finland Oy B-343

71 Prosessien ohjaus

Flowrox Oy B-147
Millisecond Oy B-143
Outotec (Finland) Oy B-276
Pöyry Finland Oy B-278

72 Prosessilaitteet

Flowrox Oy B-147
Lux Oy Ab B-558
Outotec (Finland) Oy B-276
Rah-Kone Piping Oy B-352
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471
Weir Minerals Finland Oy B-343

73 Rikastuskemikaalien valmistus ja käyttö (kemianteollisuus)

Orica Finland Oy B-246

74 Rikastuslaitokset

Geologian tutkimuskeskus B-280
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278
 Rah-Kone Piping Oy B-352

75 Sakeutus- ja suodatinmenetelmät

Geosynt Oy B-459
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Weir Minerals Finland Oy B-343

76 Teollisuusmineraalien tuotanto ja käyttö

Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278

77 Tietojärjestelmät

Flowrox Oy B-147
 Linnunmaa Lex Oy B-565
 Millisecond Oy B-143
 KIHO B-369

78 Työkalut

Levanto Oy B-121
 Robit Oyj B-351
 Terra-Team Oy B-141

80 METALLIEN VALMISTUS JA KIERRÄTYS

Kajaanin Romu Oy B-143
 Katera Steel Oy B-143
 Lux Oy Ab B-558

81 Jätevesien suodatusjärjestelmät

Flowrox Oy B-147
 Geosynt Oy B-459
 Outotec (Finland) Oy B-276

82 Komponentit

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
 Katera Steel Oy B-143
 Levanto Oy B-121
 Orica Finland Oy B-246
 Teknikum Oy B-350

83 Koneet, laitteet, työkalut, tarveaineet, tarvikkeet

GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
 Katera Steel Oy B-143
 Lux Oy Ab B-558
 Terra-Team Oy B-141

84 Kulkutierakenteiden suunnittelu ja valmistus

Katera Steel Oy B-143

85 Mekaniikka, hydraulikka, automaatio, tietotekniikka

Flowrox Oy B-147
 Pöyry Finland Oy B-278

86 Metallurgia, tutkimus ja tuotekehitys

G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
 Geologian tutkimuskeskus B-280
 Levanto Oy B-121
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278

87 Mineraalien ja metallien kierrätysjärjestelmät

Kajaanin Romu Oy B-143
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278

88 Mineralogia, prosessimetallurgia

G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
 Geologian tutkimuskeskus B-280
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278

89 Palvelutoiminta, alihankinta

Geosynt Oy B-459
 Kajaanin Romu Oy B-143
 Katera Steel Oy B-143
 Linnunmaa Lex Oy B-565

90 Pintakäsittely

Katera Steel Oy B-143

91 Prosessien ohjaus, mittaustekniikka

Andritz Oy B-562
 Flowrox Oy B-147
 GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
 Pöyry Finland Oy B-278

92 Prosessit: valmistus, valaminen, valssaus, vetäminen

Lux Oy Ab B-558

93 Raaka- ja tarveaineet (rikasteet, seosaineet, materiaalit)

Lux Oy Ab B-558
 Nordkalk Oy Ab B-341

94 Tulenkestävät materiaalit

Lux Oy Ab B-558

95 Työturvallisuus

Infrasuunnittelu Oy B-143
 Linnunmaa Lex Oy B-565
 Millisecond Oy B-143
 Pöyry Finland Oy B-278
 Teollisuustaito Oy B-143

96 Valimot

Lux Oy Ab B-558

97 Valimotekniikka

Lux Oy Ab B-558

98 Ympäristönsuojelu

EHP-Environment Oy B-390
 G.W. Berg & Co Oy Ab Pirkkalan toimipiste B-462
 Geosynt Oy B-459
 GWM-Engineering Oy Ltd. B-150
 Linnunmaa Lex Oy B-565
 Outotec (Finland) Oy B-276
 Pöyry Finland Oy B-278

100 TUOTTEET, NIIDEN KÄSITTELY JA JATKOJALOSTUS

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Katera Steel Oy B-143

101 Alihankinta, palvelutoiminta

Geosynt Oy B-459
 Katera Steel Oy B-143
 Kokkolan Satama Oy Port of Kokkola B-347
 Linnunmaa Lex Oy B-565
 Teknikum Oy B-350

102 Komponentit

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
 Katera Steel Oy B-143
 Levanto Oy B-121
 Orica Finland Oy B-246
 Teknikum Oy B-350

103 Kone- ja laitevalmistus

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Arctic Drilling Company Oy Ltd B-137
 Finfinet Oy B-109
 Flowrox Oy B-147
 Katera Steel Oy B-143
 SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471

104 Konepajatekniikka, leikkaus, hitsaus, koneistus, pintakäsittely

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Katera Steel Oy B-143
 Metsätyö Oy B-111
 SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471

**105 Levytuotteet, tankotuotteet, lan-
katuotteet, putkituotteet, valutuotteet,
muut tuotteet**

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Katera Steel Oy B-143

106 Muokkaus, muovaus, takominen, valssaus, leikkaus, taivutus, työstäminen, putkenvalmistus

A. Hägglblom Oy Ab B-252
 Katera Steel Oy B-143

107 Rakentaminen

Finfinet Oy B-109
Geosynt Oy B-459
Katera Steel Oy B-143
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471

108 Teräsrakentaminen

Katera Steel Oy B-143
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471

109 Tuotekehitys, tuotesovellukset

A. Häggblom Oy Ab B-252
Finfinet Oy B-109
Katera Steel Oy B-143
KIHO B-369

110 Tuotteiden, koneiden, laitteiden ja järjestelmien käyttösovellukset

Andritz Oy B-562
SIA TTS (Transportation Technology Systems) B-471

122 KONEASENNUS

A. Häggblom Oy Ab B-252
Katera Steel Oy B-143

123 Koneasennus

A. Häggblom Oy Ab B-252
Katera Steel Oy B-143

124 KOULUTUS JA TUTKIMUS

Maanmittauslaitos B-574
Teollisuustaito Oy B-143

125 Koulutus ja tutkimus

Andritz Oy B-562
Linnunmaa Lex Oy B-565
Orica Finland Oy B-246
Teollisuustaito Oy B-143

127 Julkaisut

SL-Mediat Oy AULAT-LA&US

128 MAARAKENTAMINEN

A. Häggblom Oy Ab B-252

129 Maarakentaminen

A. Häggblom Oy Ab B-252
Geosynt Oy B-459

130 YRITYSPALVELUT

Clean and Safe Lappalainen Oy B-143
Infrasuunnittelu Oy B-143
Kainuun Etu Oy teollisuuskumppani B-143
Millisecond Oy B-143
Teollisuustaito Oy B-143

131 Yrityspalvelut

Clean and Safe Lappalainen Oy B-143
Infrasuunnittelu Oy B-143
Kainuun Etu Oy teollisuuskumppani B-143
Millisecond Oy B-143
Teollisuustaito Oy B-143



DIAMONDS ARE FOREVER



OULU MINING SCHOOL
UNIVERSITY OF OULU

OMS-tutkimuskeskus
Oulu Mining School
Oulu R&D Centre
www.oulu.fi/katk

Kuva: GTK/ Kari Kinnunen

Prof. Saija Luukkanen
Mineral Processing
(director of OMS)
+358 50 465 2982
saija.luukkanen@oulu.fi

Prof. Juha-Pekka Lunkka
Quaternary geology
+358 29 448 1434
juha.pekka.lunkka@oulu.fi

Prof. Eero Hanski
Geology
+358 40 756 9367
eero.hanski@oulu.fi

Prof. Kari Strand
Arctic and Antarctic geology
+358 29 448 3556
kari.strand@oulu.fi

Prof. Zongxian Zhang
Mining Engineering
Director of OMS R&D Centre
+358 50 355 2744
zongxian.zhang@oulu.fi

Prof. Elena Kozlovskaya
Geophysics
+358 29 448 1411
elena.kozlovskaya@oulu.fi

Prof. Pertti Sarala
Geochemical exploration
pertti.sarala@gtk.fi



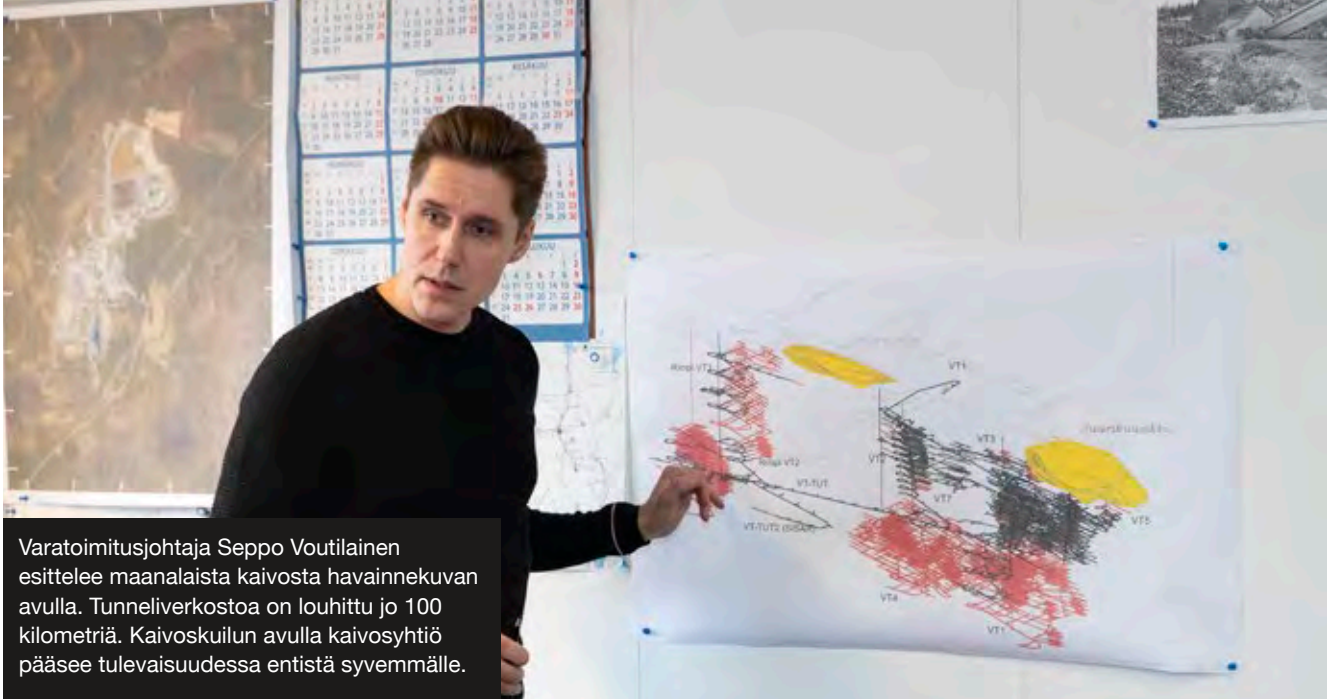
Merkitse
messupäivät
kalenteriisi

ABB mukana Smart Factory 2018 -messuilla 20.-22.11.2018

Osasto C-203 // Jyväskylän Paviljonki

Messuilla fokuksessamme on ABB Ability™ ja tulevaisuuden älykäs tehdas. Energiantuotannon ja viestintätekniiikan kehitys, automaatio, robotisaatio, tekoäly ja datan hyödyntäminen yhdistyvät neljänneksi teolliseksi vallankumoukseksi, joka muuttaa maailmaa kiihtyvällä vauhdilla. Muutosten yhdistävä tekijä on digitalisaatio. new.abb.com/fi/smart-factory





Varatoimitusjohtaja Seppo Voutilainen esittelee maanalaista kaivosta havainnekuvan avulla. Tunneliverkostoa on louhittu jo 100 kilometriä. Kaivoskuilun avulla kaivosyhtiö pääsee tulevaisuudessa entistä syvemmälle.

Euroopan suurin kultakaivos louhii energiatehokkaasti yli kilometrin syvyydessä

Kymmenvuotias Kittilän kultakaivos toimii jatkuvan parantamisen periaatteella. Parhailaan kaivokselle rakennetaan yli kilometrin syvistä kaivoskuilua. Kuiluun tuleva malminnostokone tehostaa kaivoksen tuotantoa ja parantaa energiatehokkuutta. Yhteistyökumppanina on ABB.

TEKSTI LIISA KUITTINEN KUVAT KAISA SIRÉN

On syksyinen arkipäivä Kittilän kultakaivoksen rikastamon ohjaamossa. Matti Severinkangas kollegoineen valvoo Kittilän Kiistalan kylässä sijaitsevan Euroopan suurimman kultakaivoksen rikastusprosessia, jonka toimintaa ohjaa ABB Ability™ System 800xA -automaatiojärjestelmä.

”Täältä rikastamon ohjaamosta pystymme periaatteessa ohjaamaan koko kaivosalueen toimintoja”, Seppo Voutilainen, Kittilän kaivoksen varatoimitusjohtaja ja projektinjohtaja toteaa.

Yhdellä näytöistä toimii ABB:n Vt-rin-järjestelmä. Se on datan visualisointityökalu, joka kerää yhteen monenlaista tarpeellista tietoa rikastamosta.

”Sen avulla saamme kootuksi tietoa kaivoksen toiminnasta esimerkiksi erilaisiksi raporteiksi”, Voutilainen kertoo.

Näkymätöntä kultaa esiin

Kultakaivoksen rikastamo on paikka, jossa kulta erotetaan maan alta louhitusta kivistä.

Kittilän kultakaivoksella rikastustyö on erityisen haastavaa, sillä kaivoksen louhima kulta on refraktorista eli näkymätöntä. Se on kapseloitunut mineraalihilan sisälle, ja sen irrottaminen vaatii runsaasti erikoistekniikkaa ja useita eri työvaiheita.

Ensin louhittu kiviaines murskataan ja jauhetaan. Sitten se vaahdotetaan ja puhdistetaan.

Tämän jälkeen rikaste syötetään autoklaaviin eli 22,5 metriä pitkään teräksiseen koneeseen, missä se märkäpoltetaan eli painehapetetaan.

”Painehapetuksella kulta vapautetaan muotoon, jossa se voidaan liuottaa”, Seppo Voutilainen selventää.

Rikastamoon nostetaan maan alta vuosittain valtavat määrät malmia, ja nyt määrää ollaan kasvattamassa entisestään. Meneillään on rikastamon laajennus, jonka ansiosta vuotuinen malmin käsittelymäärä nostetaan 1,6 miljoonasta tonnista kahteen miljoonaan tonniin.

”Vaikka tuotantoa tehostetaan, kaivoksen ikä ei lyhene”, Voutilainen huomauttaa.

Kaivos laajenee ja syvenee

Rikastamon laajentaminen on osa kaivosyhtiö Agnico Eagle Finlandin uutta, laajempaa strategiaa, joka julkaistiin alkuvuodesta. Sen mukaisesti Kittilän kultakaivos laajenee ja syvenee tulevina vuosina.

Tätä varten Agnico Eagle teki toukuussa ABB:n kanssa kaupat malminnostokoneesta, joka nostaa tulevaisuudessa malmia yli kilometrin syvyydestä. Nostokoneita varten kaivosyhtiö rakentaa alueelle kaivoskuilun.

Nostokoneen ja kaivoskuilun ansiosta kaivosyhtiö pääsee tulevaisuudessa käsiksi kultaesiintymän syvimpiin, vielä hyödyntämättömiin osiin.

”Kuilu avaa meille malmivarannot aina 1,4 kilometriin saakka”, Seppo Voutilainen kertoo.

Nykyprosessissa maan alta louhittu malmi kuljetetaan maan päälle rikastamoon kuorma-autoilla. Ylöspäin suuntautuvat kuorma-autokuljetukset vievät paljon aikaa ja kuluttavat runsaasti energiaa.



Kittilän kaivos aikoo nostaa kullantuotantoaan noin 8 000 kiloon eli yli 300 kultaharkkoon vuodessa. Kuvan kultaharkot eivät ole oikeita, niitä pääsevät näkemään harvat.

Kaivostoimialan johtaja Pekka Vuolukka ABB:ltä (vas.) ja avainasiakaspäällikkö Hannu Pakola kyselevät rikastamon työntekijöiltä kuulumisia. He haluavat vastata kaivoksen tarpeisiin ja olla yhteistyökumppanina mukana kehittämässä tulevaisuuden kaivosta. Taustalla Matti Severinkangas valvoo rikastamoaa.

Malminnostokoneen ansiosta prosessi nopeutuu, ja kaivos pääsee eroon paljon energiaa kuluttavasta kuorma-autoliikenteestä. Samalla päästöt ja trafikki kaivoksessa vähenevät. Näin sekä tuotanto- ja energiatehokkuus että työturvallisuus paranevat.

”Kaikki tämä muuttaa meidän työtapojamme positiivisesti”, Seppo Voutilainen sanoo.

Hukkalämpö hyötykäyttöön

Kaivostoiminta vaatii paljon energiaa. Yksi eniten energiaa vievistä toiminnoista on maanalaisten kaivoksen tuuletus. Myös rikastamo eri työvaiheineen vie runsaasti energiaa, samoin happilaitos, joka tuottaa happea kaivoksen prosesseja varten.

”Käytämme energiaa pienen kaupungin verran”, kuvailee kunnonasiantuntija Kari Siirtola.

”Kiven rikkomisen ei ole helppoa”, muistuttaa Seppo Voutilainen.

Energiatehokkuuden jatkuva parantaminen onkin yksi Kittilän kultakaivoksen periaatteista, ja energiatehokkuutta on kasvatettu jatkuvasti yhteistyössä ABB:n kanssa.

Vuodesta 2012 lähtien happilaitoksen hukkalämpö on otettu talteen ja sillä on lämmitetty maanalaista tunnelia. Nykyään kaikki kultakaivoksen rakennukset lämpevät hukkalämmöllä.

”Ensimmäisenä vuonna, kun otimme happilaitoksen hukkalämpöä talteen, säästimme 900 tonnia nestekaasua”, Kari Siirtola kertoo.

Energiaa on säästetty myös älykkäillä tuuletusjärjestelmäratkaisulla. Käyttöön on otettu ABB:n VOD (Ventilation On Demand) -automaatio, joka ohjaa tuuletusta maanalaisten tunneliverkostossa sinne, missä töitä kulloinkin tehdään ja missä on tuuletustarvetta.

”Automaation avulla olemme saaneet valtavia säästöjä”, Siirtola sanoo.

Voutilaisen ja Siirtolan mukaan energiaa säästävät ratkaisut näkyvät energiankulutuksessa ja sitä kautta suoraan viivan alla.

Kaivos uskoo kumppanuuteen

Kittilän kultakaivoksen nykyinen toimintasuunnitelma ylittää vuoteen 2035. Seppo Voutilaisen ja Kari Siirtolan mukaan kaivoksen pitkä toiminta-aika tarkoittaa, että toimintaa on kehitettävä kaiken aikaa.

”Kaivos laajenee koko ajan. Jos mitään ei tehdä, se johtaa jatkuvaan energiankulutuksen kasvuun”, Voutilainen sanoo.

Pitkä toiminta-aika tarkoittaa myös sitä, että kaivosyhtiö tarvitsee rinnalleen luotettavia yhteistyökumppaneita, jotka eivät pelkää toimia laitteita tai järjestelmiä, vaan myös pitävät huolen laitteiden ja järjestelmien kehittämisestä ja huollosta kumppanuus- ja elinkaariajattelun mukaisesti.

”Meille tärkeää on, että saamme tukea silloin, kun sitä tarvitsemme”, Voutilainen toteaa.

ABB:n kanssa tehtyyn yhteistyöhön Voutilainen ja Siirtola ovat tyytyväisiä. Avainasiakaspäällikkö Hannu Pakolaan

on saatu yhteys aina, kun on tarvinnut, ja tukea on tullut hänen kauttaan nopeasti.

”Se on asia, jota arvostamme”, Voutilainen sanoo.

Hannu Pakola ja kaivostoimialan johtaja Petri Vuolukka ABB:ltä ovat tyytyväisiä luottamukselliseen kumppanuussuhteeseen ja siihen, että ABB on kumppanina ollut mukana kaivostoiminnan jatkuvassa kehittämisessä.

”Olemme automatisoineet toimintoja tuotannon ohessa jatkuvasti. Koko ajan on meneillään kehitysprojekti”, Pakola kertoo.

Petri Vuolukan mukaan ABB haluaa olla myös jatkossa luotettava kumppani, joka pystyy tarjoamaan uusia ratkaisuja ja innovaatioita kaivoksen tulevaisuuden tarpeisiin.

”Seuraavaksi haluaisimme miettiä yhdessä kultakaivoksen väen kanssa, minkä tyyppiset digitaaliset ratkaisut soveltuisivat heidän ympäristöönsä. Jokainen kaivos on ympäristönä hieman erilainen, sillä kaivosten prosessit poikkeavat toisistaan. Siksi ratkaisuja pitää katsoa aina tapauskohtaisesti.”

Yhteistyö ABB:n kanssa

ABB on toiminut Kittilän kultakaivoksen yhteistyökumppanina alusta lähtien ja toimittanut kaivokselle kymmenen vuoden aikana monenlaisia ratkaisuja, tuotteita ja palveluja liittyen kaivoksen automaatioon, sähköistykseen, sähkönjakeluun ja instrumentointiin. Se on myös kehittänyt ratkaisuja liittyen innovatiiviseen energianhallintaan.

Toukokuussa ABB teki kultakaivoksen kanssa sopimuksen malminnostokoneesta. Nostokone on parhaillaan suunnitteluvaiheessa. Se otetaan käyttöön vuoden 2021 alussa. ▲

finexplo

puh. 040 544 3656

info@finexplo.fi

AUTOSTEM™



Uudet AutoStem Gen3
1.4s patruunat nyt
varastossa

Kysy Finnateria messutarjous, osastomme **B100**

Edustamme myös ao. tuotemerkejä:



ROTHENBUHLER
ENGINEERING



SHOTTRACK

make every shot count



EXPLOSION®



LABTIUM

eurofins

Environment Testing

Olemme Suomen johtava
laboratoriopalvelujen tuottaja
osana Eurofins-konsernia.

Tarjoamme luotettavaa asiantuntija-
kumppanuutta ja laboratoriopalveluja

- Malminetsintään
- Kaivostoimintaan
- Ympäristötutkimuksiin
- Energiasektorille
- Materiaali- ja tuotetestaukseen

ESPOO | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | OUTOKUMPU | SODANKYLÄ

www.labtium.fi



Tulevia
koulutuksia

Perusmetallin ja metallurgian koulutuksia - POHTOssa

Teräksen mekaaninen leikkaus ja oikaisu

13.-14.11.2018, Oulu

**Mallinnus ja simulointi teräksen
tuotantoprosesseissa**

20.-21.11.2018, Oulu

Kaasualan perusteet

22.11.2018, Oulu

Valssaustekniikka

11.-12.12.2018, Oulu



Täältä löydät lisätietoa
myös muista koulu-
tuksistamme
www.pohto.fi >



www.pohto.fi

Jätämme
jälkemme
turvallis
mielin.

Turvallisuus on loppusijoituksen edellytys.

Posiva on Teollisuuden Voiman ja Fortumin omistama asian-
tuntijaorganisaatio, jonka tehtävänä on suunnitella ja rakentaa
käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusratkaisu.

Työ jatkuu siihen asti, että kaikki Olkiluodon ja Loviisan
laitosten käytetty ydinpolttoaine on sijoitettu syväälle Olkiluodon
peruskallioon ja tunnelit on täytetty ja suljettu.

Lue lisää www.posiva.fi





Sandvikin järjestelmien avulla kaivoksen prosessin hallinta paranee.

Uraauurtavaa kaivosalan tutkimus- ja kehitystyötä

Sandvikin Tampereen teknologiakeskuksen lisäksi avattiin uusi hybridi- ja sähkökäyttöistä teknologiaa kehittävä tuotekehitysyksikkö Turkuun kesäkuussa 2018. Keskuksesta kehitetään teknologiaratkaisuja kaivosteollisuuden lastaus- ja kuljetusajoneuvojen sähköistymiseen. Uudet sähköiset ratkaisut auttavat vähentämään päästöjä merkittävästi.

TEKSTI: TIINA HEINIÖ KUVAT: SANDVIK

Päästöjen vähentämisen tavoitteet ja työntekijöiden turvallisuuden lisääminen ovat johtaneet lisääntyneeseen sähköistymiseen maanalaisessa kaivostoiminnassa. Myös Suomen hallitus on asettanut kunnianhimoiset biotalous- sekä energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 asti. Sekä Suomessa että kansainvälisesti suunta on kohti kestävää, hajautettua ja jopa räätälöityä teollisuus- ja energiataloutta. Hyvinvoinnin ja teollisuuden kilpailukyvyyn kannalta on tärkeää, että Suomen ja muiden maiden luonnonvarat käytetään tulevaisuudessa korkean lisäarvon tuotteisiin.

”Tuotanto on tärkeä osa kokonaisuutta, mutta myös tuotekehitys ja tutkimus ovat olennaisen tärkeitä. Ne kulkevat käsi kädessä. Meidän pitää olla innovatiivisia ja lanseerata uusia tuotteita jatkuvasti, jotta voimme olla kilpailukykyisiä. Meidän pi-

tää lisätä asiakkaiden tuottavuutta, tarjota uusia innovatiivisia tuotteita säännöllisesti, olla kilpailukykyisiä, kustannustehokkaita ja ympäristöystävällisiä”, totesi Sandvikin pääjohtaja **Björn Rosengren**.

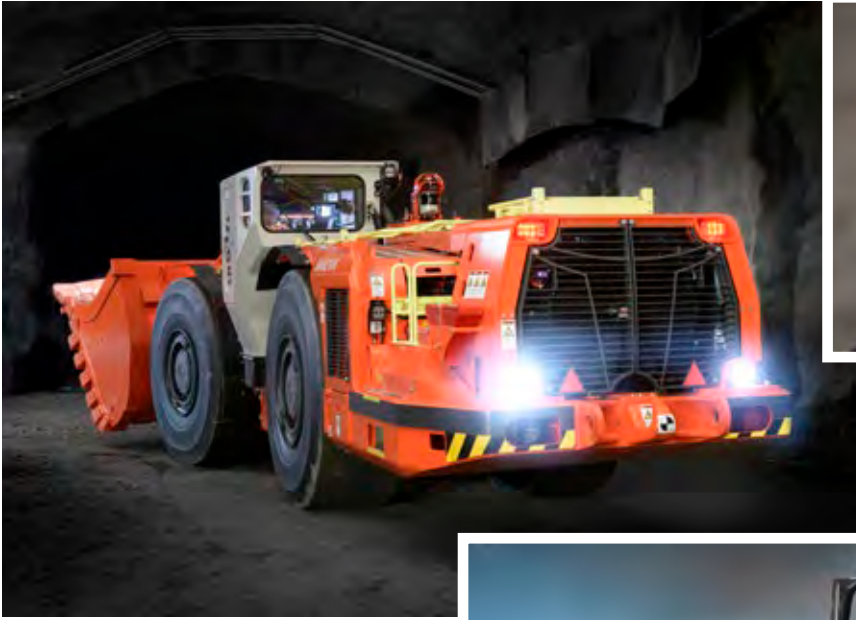
”Tampereelle keskittyvä teknologiakeskus koekaivoksineen tekee kaivospuolelle jatkuvasti kehitystyötä monien uusien teknologioiden tutkimustyössä ja muun muassa akkuteknologian kehittämisessä. Turkuun avattu akkuteknologiakeskus auttaa meitä kehitystyössä lastareiden ja dumpereiden osalta tulevaisuudessa. Meidän pitää pysyä kehityksen kärjessä ja investoida tutkimukseen ja innovaatioihin, mutta vie vielä hetken aikaa, että kaivosteollisuus tulee täysin sähköistymään ja pääsemään täysin päästöttömiin laitteisiin”.

”Yksi syy erinomaiselle menestyksellemme laiteteknologian kehittämisen osalta on ollut koekaivoksen, tutkimuksen ja tuo-

tekehityksen sekä valmistuksen läheinen sijainti toisiinsa nähden. Tampereen koekaivos on meille erittäin tärkeä. Voimme testata kaikki kehitteillä olevat teknologiat ja uudet laiteinnovaatiot välittömästi autenttisessa ympäristössä. Näin voimme toimittaa asiakkaille valmiita testattuja tuotteita. Koekaivos, teknologiakehitys ja tutkimus ovat avaintekijöitä menestyksessämme”, Rosengren lisää.

Sandvik Mining and Rock Technologyn globaali tuotekehitys on keskitetty Tampereen Myllypuroon ja kaivoslaboratoriotoiminnot testikaivokseen. Kolmikerroksisessa kaivoksessa testataan ja kehitetään tälläkin hetkellä tulevaisuuden laiteteknologiaa kaivosteollisuuden käyttöön.

Sandvik Mining and Rock Technologyn teknologiajohtaja **Jani Vileniuksen** mukaan yksi merkittävimmistä Sandvikin tutkimus- ja kehitysyksikön saavutuksista on kaivos-



Sandvik LH517i on uuden sukupolven luotettava ja tehokas lastauslaite. Se sisältää monia sisäänrakennettuja älykkäitä ratkaisuja ja ominaisuuksia, mitkä auttavat säästämään toimintakustannuksissa.

alan ekosysteemin rakentuminen Suomeen. Mukana on useita yrityksiä sekä yliopistoja ja tutkimuslaitoksia. Yhteistyötä on tehty muun muassa VTT:n, Tampereen teknillisen yliopiston ja Oulun yliopiston kanssa.

”Olemme huomanneet, että teollisuudella ja tutkimuksella on paljon opittavaa toisiltaan. Teollisuuden on ymmärrettävä tutkimuksen lainalaisuuksia paremmin, toisaalta myös yliopistot ja tutkimuslaitokset tarvitsevat teollisuudelta sparrausta. Meillä on teollisuuden tohtorikoulu ja monia muita yhteistyöhankkeita, mitkä tuottavat lisäarvoa jokapäiväiseen tekemiseen”, Viilenius kuva.

Myös Turun tutkimuskeskus tulee luomaan vahvaa yritys-ekosysteemiä. Sen avulla voidaan kasvattaa johtavia teknologia- ja akkuratkaisujen sekä palvelujen toimittajia. Keskuksella on sekä välitön että välillinen työllistävä vaikutus Turun seudulla ja muuallakin Suomessa. Digitaalisuus, sensoriteknologia ja automaatio tulevat lisääntymään entisestään.

”Kehitystavoitteemme kohdistuvat vaihtoehtoisten energialähteiden käytön lisäämiseen sekä ympäristöystävällisempien ja energiatehokkaampien tuotantotapojen kehittämiseen. Fossiilisten polttoaineiden käyttöä vähennetään kehittämällä korvaavaa hybridi- ja sähkökäyttöistä teknologiaa,”



Sandvikin digitaaliset ratkaisut auttavat lisäämään läpinäkyvyyttä kaivostoiminnassa.



Sandvik-konsenin pääjohtaja Björn Rosengren LH514 lastauslaitteen vieressä.

selvittää kansainvälisen lastaus- ja kuljetusliiketoiminnan johtaja **Mats Eriksson**.

Sandvik on kehittänyt jo vuosien ajan maanalaisiin poraus-, lastaus- ja kuljetuslaitteisiin akkuteknologisia ratkaisuja, jotka toimivat turvallisesti myös maan alla. Kaivoksille sähköistyminen mahdollistaa kustannussäästöjä muun muassa pienempinä polttoainekustannuksina. Maan alla toimiville kaivoksille investoinnit sähkö- ja akkukäyttöisiin laitteisiin tarjoavat mahdollisuuden pienentää myös ilmanvaihdon tarvetta. Ilmanvaihto ja polttoaineenkulutus ovat aiheuttava jopa 60 prosenttia kaivoksen kustannuksista. Kun lastaus- ja kuljetuslaitteet toimivat sähköllä, ilmanvaihdon tarve voi jopa puolittua.

Sandvikin tutkimus- ja kehitystyö keskittyy kehittämään ratkaisuja, joiden avulla kaivosteollisuus voi siirtyä sujuvasti energia-

tehokkaaseen ja sähkökäyttöiseen aikakauden. Esimerkiksi maanalaisen lastauslaitteen akut pikaladataan kaivoksen sähköverkkoon liitetyn latausaseman kautta. Akkuja ei tarvitse vaihtaa kuten muiden valmistajien laitteissa, mikä lisää turvallisuutta ja helppokäyttöisyyttä. Uusien teknologioiden myötä syntyy myös uusia haasteita. Eräs tällainen haaste maan alla on akkukäyttöisten laitteiden lataaminen niin, ettei sähköverkko kuormitu liikaa. Lisäksi miehittämättömissä automaattoratkaisuissa laitteen pitää tehdä latausyksi automaattisesti. Sandvik kehittää ratkaisuja myös näihin haasteisiin. Digitalisaation ja sähköistymisen ympärille rakentuva ekosysteemi avaa ennennäkemättömiä mahdollisuuksia sekä kaivosyhtiöille että meille suomalaisille. ▲



PHOTO: MARIA ÅSEN.

The pilot-plant facilities can be rebuilt and adapted to match customer-specific conditions and develop processes in a scale that can be transferred to the customer's own manufacturing facility.

R&D for sustainable industry

TEKSTI **GUNNEL E. VIDÉN**

Swerim has been created based on the initiative of industry representatives and it is one of the leading industrial research institutes in Sweden within mining engineering, process metallurgy, materials, manufacturing engineering and applications. Swerim enables research and development in a long value chain, thereby providing a holistic perspective which correlates well with the creation of circular solutions, innovative materials and applications for greater sustainability in industry.

"We offer applied research for resource-efficient and sustainable industry. Swerim's researchers have a solid knowledge and experience when it comes to applying research results in practical industrial applications. Companies in the mining, steel and metals industries are our main customers, but we also collaborate with suppliers to these sectors," says Göran Carlsson, Acting CEO of Swerim.

Swerim merges operations at Swerea MEFOS and activities within materials and process engineering and manufacturing engineering at Swerea KIMAB. Swerim has 190 co-workers in two locations in Sweden – Luleå and Stockholm. Of the 80 co-workers who hold doctorate degrees, eight are associate/adjunct professors at universities in Sweden and abroad.

"We have a high level of expertise, both academic and industrial. And we have an extensive international network and customers throughout the world, which is an asset for companies in the Nordic region. By being a strategic R&D partner we strengthen our clients' competitiveness and contribute to developing new processes and material and manufacturing solutions," says Göran Carlsson.

The industry is part of the solution

Swerim optimizes and develops metallurgical processes and total solutions within

materials and manufacturing engineering, mainly with a focus on energy efficiency, recovery and recycling of residual materials, reduced CO₂ emissions, materials engineering, joining, additive manufacturing and component properties. The mining, steel and metals industries are part of the solution to very urgent environmental problems.

"Our longstanding experience of heavy pilot-scale research in extreme environments is an important factor for our customers' competitive advantage and for sustainable development," says Göran Carlsson. "To build a more sustainable future, what is needed is more research and development surrounding new materials and innovative methods for resource efficiency, recyclability, light weight and corrosion resistance."

Laboratories and simulation

Swerim's laboratories in Luleå and Stockholm provide testbeds and demonstrators for developing and verifying production

processes for optimized material performance.

”We simulate manufacturing processes for optimal production of advanced metallic materials and joining of materials. Our Linux cluster has the capacity to handle large volumes of data and short simulation times. One of our strengths is that we are able to verify experimental results in our own facilities,” says Göran Carlsson.

Measurement technology solutions for new insight

Swerim’s measurement technology helps customers to understand their processes and the institute offers a spectrum of measurement technology solutions. Industrially adapted measurement technology is an important tool for improving the industry’s manufacturing processes.

Rebuilding and building anew

Göran Carlsson explains that Swerim can rebuild and adapt pilot-plant facilities to match customer-specific conditions and develop processes in a scale that can be transferred to the customer’s own manufacturing facility.

”Based on new ideas and innovations, we carry out a well-defined project. Results are also transferred to customers via broad training programmes, in-depth specialist training programmes and customized training programmes to meet the needs of specific customer categories,” says Göran Carlsson.

Membership

Many companies have entered into long-term collaboration with Swerim via various forms of membership. Several companies have entered into a long-term partnership, often within a specific area.

”We develop forms of membership and collaboration by paying close attention to customers’ needs. Swerim’s efforts will benefit the future sustainability and competitive advantage of industry,” explains Göran Carlsson, who encourages prospective members and other interested parties to get in touch with Swerim. ▲

FACTS

Swerim’s ownership structure

Swerim is owned by industry (80%) and by the Swedish state via RISE, Research Institutes of Sweden (20%).

Swerim’s offering

Mining

- Material and product development for mining applications
- Energy and material efficiency in mineral and mining applications
- Resource-efficient processing of primary raw materials
- Mineral characterization
- Process optimization, digitalization, energy optimization, CO2 minimization

Metallurgy

- Process development
 - Sustainability and environment
 - CO2-neutral production
 - Heat treatment and metalworking
- #### Metallic materials
- Alloy development and material modelling
 - Laboratory process simulation
 - Metallography and chemical analysis
 - Corrosion performance, including hydrogen embrittlement
 - Mechanical properties, formability, weldability and machinability
 - Powder technology
 - Process monitoring

Manufacturing

- Laser welding
- Numerical analysis and simulation
- 3D printing
- Machining
- Heat treatment



PHOTO: ANNELI NYGÅRDS.

Swerim’s laboratories in Luleå and Stockholm provide testbeds and demonstrators for developing and verifying production processes.



PHOTO: MARIA ÅSEN.

”Based on new ideas and innovations, we carry out well-defined projects to meet the needs of the customers”, says Göran Carlsson, Acting CEO of Swerim.



Let's upgrade
for sustainability



Together with our customers, we aim to go further than anyone else in realizing the full potential of lighter, stronger and more sustainable steel products. To support this process we have introduced the SSAB EcoUpgraded concept. By upgrading to high-strength steel—which is SSAB's specialty—our customers' products will benefit from reduced weight, improved fuel economy and extended product lifetime—all of which significantly contribute to reducing a product's carbon footprint. It's a difference ready to be experienced right now. **Check it out at ssab.com**

Experience the difference

SSAB



Boliden Kevitsan mekaanisesta kunnossapidosta vastaava päällikkö Heikki Kamula (kesk.) keskustelemassa esikaran ulkovuorauksen vaihtotyön etenemisestä Metson huoltopäällikkö Lauri Ylösen ja aluemyyntipäällikkö Jouko Tolosen kanssa.

Huolellinen suunnittelu varmisti Boliden Kevitsan huoltoseisokin turvallisen ja tehokkaan toteutuksen

TEKSTI JA KUVA: EERO HÄMÄLÄINEN

Kun Boliden Kevitsa Mining Oy:n nikkelikaivos pysäytetään Sodankylässä vuoden pisimpään huoltoseisokkiin, lähtee useita satoja huoltomiehiä ja tonneittain osia hetkessä liikkeelle kaivosalueella. Kaiken on sujuttava saumattomasti ja minuuttiaikataululla, jotta malmin prosessointia päästään jatkamaan täsmällisesti aikataulun mukaan. Ammattitaitoisen, 60 hengen kansainvälisen huoltotiimin avulla Metso suoriutui neljästä vaativasta osaurakastaan laadukkaasti ja aikataulussaan.

Metso vastasi seisokissa esikaramurskaimen ulkovuorauksen, kolmen jauhinyllyn vuorausten ja suuren kartiomurskaimen alarungon vaihtotöistä sekä kahden lamellisyyöttimen kunnostuksesta.

”Metso oli valmistautunut omiin urakoihinsa huolella ja se näkyi myös positiivisesti lopputuloksessa. Työn aikainen riskitaso pysyi matalana ja työmaat valmistuivat aikataulussa tai jopa edellä siitä,” kommentoi Metson urakkaa Boliden Kevitsa Mining Oy:n mekaanisesta kunnossapidosta vastaava päällikkö **Heikki Kamula**.

”Positiivista oli se, että töihin liittyviin riskienarviointeihin käytettiin aikaa ja resursseja huomattavasti aiempaa enemmän. Se näkyi töiden turvallisenä sujumisena ja hyvänä järjestyksenä työmaalla,” Heikki Kamula jatkaa.

”Myönteistä oli myös Metson erittäin aktiivinen vaaratilanteiden havainnointi ja välitön poikkeamiin reagointi kautta linjan.”

Boliden Kevitsan kaivoksella on vuosittain kahdeksan noin 16 tunnin huoltotaukoa sekä yksi pidempi kuuden päivän seisokki, joka tänä vuonna pidettiin toukokuun puolivälissä. Huoltoseisokissa työskenteli kaivoksen 380 työntekijän lisäksi noin 300 ulkopuolista huoltohenkilöä.

Metson Suomen kaivosalan huoltopäällikkö **Lauri Ylösen** pöydällä Tampereella ensimmäisiä urakka-aikatauluja suunniteltiin jo neljä kuukautta ennen varsinaista seisokkia.

”Käytimme tiimissämme töiden suunnitteluun runsaasti aikaa. Laadimme pääosaan urakoista eri työvaiheisiin jaetun, tuntikohtaisen aikataulun. Eri työpisteisiin tulostetuista suunnitelmista oli helppoa seurata töiden etenemistä,” Lauri Ylönen kertoo.

”Kaikki neljä urakkaamme valmistuivat etuajassa, mikä oli erinomainen suoritus koko tiimiltämme. Kansainväliseen huoltotiimiimme kuului jäseniä Suomesta, Ruotsista, Kanadasta ja Uudesta Seelannista.”

Yksi vaativimmista huoltoseisokin urakoista oli ulkovuorauksen ja sisäkartion vaihto esikaramurskaimen. Metso on optimoinut ja toimittanut nämä kulutusosat kaivokselle vuodesta 2016 lähtien.

Metson Elinkaaripalvelu dokumentoi koko vaihtotyön SMED (Single Minute Exchange of Dies) -tekniikalla. Kolme kameraa kuvasi urakkaa kolmen kuvan minuuttivauhdilla. Kuvasarjan avulla voi

havainnoida, mitkä työvaiheet ovat alttiita myöhästymisille.

Myös työturvallisuutta ja -nopeutta parantavia työkaluja on kehitetty. Boliden Kevitsan esikaran kaikki ulkovuoraukset voitiin nyt nostaa paikoilleen kahdella Metson kehittämällä asennuskarusellilla.

Kevitsan Heikki Kamula laskeskelee, että Metso on pystynyt nopeuttamaan esikaran vuorausten vaihtoajoja alkuperäisestä huomattavasti.

”Hyvän työsuunnittelun ja uusien työkalujen avulla työ on nopeutunut tavoitteidemme mukaisesti joka kerralla. Päämääränämme on saavuttaa vaihtonopeus, joka kasvattaisi esimurskauksen ja myös koko kaivosprosessimme tuotantoa.”

Yksi mielenkiintoinen kehitystulos murskaimen kulutuskestävyyden parantamiseksi on kumista ja keraamisista inserteistä valmistettu Poly-Cer suojalevy, joka ottaa vastaan murskaimesta alaspäin tulevan malmin kuluttavat iskut. Kevitsan ensimmäiseen MP800-kartiomurskaimen Poly-Cer -runkosuoja asennettiin maaliskuussa 2017 ja toiseen nyt tehdyn huollon yhteydessä.

Ensimmäinen, kumikeraaminen suojalevy on yli vuoden käytön jälkeen edelleen hyvässä kunnossa. Aikaisemmissa asennuskohteissa hitaasti kuluvalla Poly-Cer-materiaalilla on todennettu nelinkertainen kestoikä teräkseen verrattuna.▲



Vuodesta 1893

RATKAISU- KESKEINEN KUMPPANI

Forcit konserni tuottaa tänä päivänä monipuolisesti räjäyttämiseen liittyvät tuotteet ja palvelut sekä maanpäällisiin että maanalaisiin louhintoihin Pohjoismaissa.

Forcit Explosives tarjoaa laajan valikoiman louhintaräjähteitä sekä uusimman teknologian ratkaisut ja palvelut alan ammattilaisille.

Oy Finnrock Ab:n tarjontaan kuuluvat louhinta- ja räjäytysalan konsultointipalvelut ympäristön huomioimiseksi projektin koko elinkaaren ajan.

Räjäytyskonsultit Oy on monipuolinen tärinä teknisen konsultoinnin ammattilainen, joka on erikoistunut räjäytys- ja maanrakennusalaan.



PALVELUT



TUOTTEET



KONSULTOINTI

Esittelyssä

ForDEX

Forcit Digitalized Excavation Process

Tervetuloa

FinnMateria 2018
messuosastollemme

B-361

Suomen suurin smaragdi tunnistettiin 40 vuotta löytymisen jälkeen

▲ Suomesta tunnetaan yli sata koru- ja jalokiviesiintymää. Vuosittain löytyy myös kokonaan uusia. Nyt tunnistetun smaragdinäytteen löysi malminetsijä Lauri Ojanen Kauhajoelta 1970-luvun lopulla. Jalkapallon kokoisessa pegmattiilohkareessa oli kiinni vihreä jaloberyllikide, joka on pituudeltaan 6,5 senttimetriä ja leveydeltään noin yksi sentti. Smaragdiksi luokiteltua jaloberyylliä on aikaisemmin löydetty vain Lapista, Vuotson alueelta lohkarista, jonka sisältämät vihreät kiteet olivat 0,5 mm paksuja ja pisimmät kiteet sentin pituisia. Kauhajoen vihreä jaloberylli tunnistettiin smaragdiksi keväällä 2018 siinä olevien hivenainepitoisuuksien perusteella sekä läpinäkyvyyden ja laadun arvioinnilla. Kide on kauniin, smaragdille tyypillisen vihreän värinen, ja siinä on läpikuultavia alueita.



JOUKO RANJA/GTK

Kauhajoen smaragdi.

GTK:n museokokoelma LUOMUS-museolle

▲ Geologian tutkimuskeskus (GTK) luovuttaa pääosan geologisista museo-kokoelmistaan Luonnontieteelliselle keskusmuseolle (LUOMUS). Näytteet tullaan liittämään Luomuksen kokoelmiin vuoden 2018 loppuun mennessä.

Aineisto sisältää noin 5000 kappaletta erilaisia geologisia näytteitä, mm. mineraaleja, kivilajeja, fossiileja ja meteoriitteja, jotka GTK on yli sadan vuoden toimintansa aikana kerännyt. Kokoelmien arvo ja tärkeys tutkimuksen harjoittamiselle sekä niistä kiinnostuneille ihmisille tekevät niistä kansallisomaisuutta.

Näyteluovutuksen myötä geologisten museokokoelmien ylläpito Suomessa keskittyy Luomukseen. GTK:n näyttelytoiminta jatkuu uusissa toimitiloissa, kun Geonäyttely avautuu yleisölle alkuvuonna 2019 erikseen ilmoitettavana ajankohtana. Uuteen näyttelyyn tulee esille edustava kokoelma erilaisia mineraaleja, kivilajeja, malmi-, rakennuskivi- ja teollisuusmineraalinäytteitä sekä jalokivikokoelma. Esille tulee myös Apollo 17 -lennolla maahan tuotu kuukivinäyte.

Luomuksen geologisessa kansalliskokoelmassa on noin 50 000 mineraali- ja

kininäytettä, noin 600 meteoriittia ja noin 44 000 fossiili-, luu- ja maaperänäytettä. Jo 1700-luvulta alkaen kartutetun kokoelman erikoisuuksia ovat muun muassa suomalaiset meteoriitit, Euroopan vanhimmat kivilajit, Etelämannerkokoelma, mammuttikokoelma ja Ahvenanmaan fossiilit. Luomuksen geologisia kokoelmia on nähtävillä Luonnontieteellisessä museossa Helsingissä ja kokoelmiin voi lisäksi tutustua tarkemmin Kumpulán Kartanon kesäkauden yleisötaapahtumissa.

Kokkolan syväsataman ruoppaus

▲ Kokkolassa käynnistyivät elokuun puolivälissä Kokkolan satamaan johtavan syväväylän ruoppaustyöt. Liikenneviraston ja Kokkolan Satama Oy:n yhteishankkeessa sataman syväväylä syvenee metrillä 14 metrin kulkusyvytyteen. Myös satama-allasta syvennetään. Kokkolan Satama hyödyntää hankkeessa syntyviä ruoppausmassoja lisäksi satamakentän laajentamisessa.

Kokkolan Satama on suurten laivojen ykkösatama Suomessa, sillä Kokkolassa käsitellään valtaosa bulk-lastia kuljettavista aluksista. Kokkolassa käy vuosittain noin 70 Panamax- ja Capesize-luokan alusta, joiden kantavuudet

ovat 70 000 tonnista jopa pitkästi yli 100 000 tonniin. Yleissatamista Kokkola on maan kolmanneksi suurin.

- Väylän syventäminen edesauttaa Kokkolan seudun ja Keski-Suomen teollisuusyrityksiä, jotka tarvitsevat isojen laivojen kuljetuspalveluita. Myös kilpailukykyämme Venäjän kuljetuksissa paranee, kertoo Kokkolan Satama Oy:n toimitusjohtaja Torbjörn Witting. Väylän syventäminen metrillä tarkoittaa käytännössä sitä, että isoon laivaan saadaan 10000 keskikokoisen auton painon verran lisää lastia.

Yhteishankkeen kokonaiskustannukset ovat arviolta 63 miljoonaa euroa.

Siitä valtion väyläosuuden syventämisen kustannusarvio on 45 miljoonaa euroa, ja Kokkolan Satama Oy:n satama-alueella teettämien rakennustöiden kustannusarvio 18 miljoonaa euroa. Töiden on määrä valmistua kokonaisuudessaan 30.9.2020 mennessä. Urakoitsijana toimii suomalaisen Wasa Dredging Oy:n ja hollantilaisomisteisen Van Oord Kokkola JV:n työyhteisö.

Boliden invests in mine trucks for Kevitsa and Aitik

▲ Boliden has agreed with Komatsu to purchase 17 new haul trucks to the Kevitsa mine and 9 new haul trucks to the Aitik mine at a total price of SEK 900 m. The investment will support expanding operations, insourcing of transports and a partial replacement of the existing truck fleet.

The Kevitsa ramp up from 7.5 to 9.5 Mtonnes per year in milled volume is scheduled to reach the new production pace during 2020. The expansion of Aitik from 39 to 45 Mtonnes per year is expected to be completed 2020.

"This is an important step in the development of our open-pit mines while improving our environmental performance from an already strong position. This is not least because we now create opportunities for increased electrification and related productivity development", says Mikael Staffas, President and CEO of Boliden.

The selected haul trucks are Komatsu 830E-5 for Kevitsa and Komatsu 930E-5 for Aitik. Simultaneously agreements have been signed with local partners to Komatsu. All trucks are prepared for future electrification in line with Boliden's efforts to reduce emissions. The first haul truck deliveries will take place in mid-2019.



Suomalainen Kirjallisuuden Seura ja Itä-Suomen yliopisto keräsivät muistoja kaivosalalla työskentelystä sekä kaivosten naapurustossa asumisesta.

▲ Kaivos-keräyksen vastauksista välittyi kuva kaivostoiminnasta ja sen vaikutuksista Suomessa 1940-luvulta nykypäivään. Kaivostoimintaa lähestytään sekä työntekijöiden ja perheenjäsenten kokemusten kautta että ympäristövaikutusten näkökulmasta. Kirjoituksissa tarkastellaan muun muassa Outokummun (Vanha kaivos, Keretti, Vuonos, Mökkivaara), Hituran, Makolan, Kemin/Elijärven, Pyhäsalmen, Otanmäen, Kotalahden, Förbyn, Talvivaaran ja Kevitsan kaivoksia.

Vastaajat ovat työskennelleet moninaisissa tehtävissä. Kirjoituksista käy ilmi kaivosmiehen raskas arki haastavassa työympäristössä - vaara oli aina läsnä. Kaivosmiehiä kuvataan ammattitaitoisiksi moniosajiksi ja vähän erikoislaatuiseksi ihmisiksi, joita yhdistivät ammattilypeys, hurtti huumori sekä vahva yhteenkuuluvuuden tunne. Myös kaivosyhteisössä lapsuutensa viettäneet sekä kaivosmiesten perheenjäsenet kertovat elämästä ja arjen rakentumisesta kaivosympäristössä.

Elokuussa päättyneestä Kaivos-muistitietokeruun tuloksista Materia -lehti on pyytänyt artikkelia myöhemmin ilmestyvään lehteen.

FERROVAN



Kuva 1. Projektien maastotyökohteilla hankitaan ensiarvoisen tärkeää tietoa myös perinteisiä tutkimusmenetelmiä käyttäen. Tutkimusassistentti Juha Vuohelainen tutkii kairasydännäytettä.

KUVA: HELENA HULKKI, GTK.

Projektit vahvistavat kotimaista akkuklusteria

Kasvava akkuteollisuus, uudet energian muodot ja huipputeknologian ratkaisut tarvitsevat raaka-aineikseen ns. akkumineraaleja. Esimerkiksi koboltti, nikkeli, litium ja grafiitti ovat kysytyjä akkuteollisuuden raaka-aineita maailmalla. Myös huippupuhtaan kvartsin tarve lisääntyy elektroniikan ja optiikan sovelluksissa sekä anoditekniiikan kehittyessä akkumineraalina litiumioniakkujen pii-/hiilikomposiiteissa.

TEKSTI: KRISTINA KARVONEN, VIESTINTÄASiantuntija, GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Euroopan komissio on listannut kriittiset raaka-aineet, jotka ovat erityisen merkityksellisiä EU:n taloudelle ja joiden saatavuuteen liittyy riskejä. Uudet teknologiat kuten sähköinen liikenne ja uudet energiamuodot sekä esimerkiksi valaistus tarvitsevat runsaasti ns. kriittisiä mineraaleja. EU:n tavoitteena on myös omavaraisuuden kasvattaminen. Kriittisten mineraalien tarkastelu on myös tärkeää huoltovarmuuden kannalta. Näistä raaka-aineista puhuttaessa kääntyvät katseet usein kohti Suomea.

Teslan ilmoitus Eurooppaan perustettavasta Li-ioni akkutehtaasta sekä BASF:in suunnitelmat Harjavaltaan perustettavasta akkumineraalitehtaasta ovat myös vauhdit-

taneet tutkimusta ja Suomen akkuklusterin syntymistä. Geologian tutkimuskeskuksessa (GTK) on käynnissä sekä omarahoitteisia että yhteisrahoitteisia projekteja, joissa kartoitetaan kriittisten mineraalien esiintymispotentiaalia esimerkiksi nikkelin, koboltin, litiumin ja grafiitin sekä huippupuhtaan kvartsin suhteen. Lisäksi GTK tutkii ja testaa uusia etsintämenetelmiä näihin liittyen. Projektien kautta myös vahvistetaan kotimaista akkuklusteria ja pureudutaan toimintaympäristöön etsintävaiheesta aina tuotteisiin asti.

Pitkäjännteinen työ tuottaa tulosta

GTK:n pitkäjännteinen työ on kartuttanut laajat geologiset tietovarannot mm. Suomen malmipotentialista. Lopen kaira-

sydänarkisto on tärkeä tietopankki, josta niin kotimainen kuin kansainvälinenkin tiedeyhteisö ja etsintäteollisuus voivat ammentaa tietoa käyttöönsä. Kaikkia näitä tietovarantoja hyödyntämällä sekä uudella tutkimuksella pyritään vastaamaan teollisuuden uusiin tarpeisiin mahdollisimman monin eri tavoin.

Kartoitus- ja tutkimusprojektien teemat ovat vaihdelleet GTK:ssa ajankohdan tarpeiden mukaan. Mineraalipotentialikartoituksen kohteena olivat viime vuosittu-
hannen loppupuolella kaoliini, karbonaatti ja ilmeniitti. Uuden vuosittu-
hannen alussa fokukseen nousivat myös litium, korkean teknologian metallit ja erityisesti harvinaiset maametallit (REE). Myös fosforin mineraalipotentialiaa selvitettiin 2012-2015 >

aikana. Vuodesta 2016 alkaen on tutkimuskohteena olleet litium ja grafiitti sekä huippupuhdas kvartsi. Metallisten malmien puolella Suomen vahvat perinteet ortomagmaattisten sulfidi- ja oksidimalmien (Ni-Cu-Co-PGE ja V-Cr-Fe-Ti) tutkimuksen saralla ovat jatkuneet aina näihin päiviin asti tuottaen runsaasti tietoaaineistoa näihin liittyen aina kansainvälisiä foorumeita myöten. Myös kullan etsinnällä ja siihen liittyvällä tutkimuksella on GTK:ssa vahva historia. Vuodesta 2016 alkaen ovat GTK:n metallimalmitutkimukset kohdistuneet Ni-Cu-Co ja Au potentiaalın selvittämiseen eri puolilla Suomea. Yhteisrahoitteisessa Green Minerals -projektissa tutkitaan mm. grafiitin hyödyntämistä lopputuotteisiin saakka.

Jatkossakin GTK:n tavoitteena on kartoittaa etenkin akku- ja energia-alan tarvitsemien mineraalien esiintymistä Suomen kallioperässä ja niihin liittyvää etsintäpotentiaalia. Yksi GTK:n keskeisistä tehtävistä on tukea mineraalisektoria sekä kerätä, jakaa ja prosessoida tietoaaineistoja. Projektien tulokset ja yhteistyö eri tutkimuslaitosten kanssa edesauttavat ja mahdollistavat suomalaisen akkuteollisuuden ja akkuliiketoimintaklusterin syntyä. Projekteissa kerätty tieto tuottaa uusia menetelmiä mineraalien etsintään, tutkimukseen ja prosessointiin.

Mineraalipotentialin kartoitusprojekteissa tehdään perinteisiä tutkimustoimenpiteitä kuten kallioperän paljastuma- ja lohkarekartoitusta, geofysiikan maastomittauksia, moreeninäytteenottoa ja syväkairausta. Lisäksi nyt on tehty geokemian menetelmätestausta kuten heikkouutonaäytteenottoa maannoksesta sekä biogeokemiallista näytteenottoa eli menetelmiä, joita litiumin etsinnässä ei ole aiemmin käytetty. Kiinnostavista näytteistä tutkitaan myös mineralogiset ja rikastustekniset ominaisuudet, ja näiltä osin yhteistyö GTK:n tutkimus- sekä rikastuslaboratorion (Mintek) kanssa on ollut jatkuvaa käynnissä olevien projektien osalta.

Mineraalipotentialikartoitus

Jo perinteet velvoittavat nikkelin, kuparin ja kobolttin mineraalipotentialikartoitukseen GTK:ssa. Näin naurahtaa projektin vetäjä erikoistutkija **Jukka Konnunaho**. Suomesta tunnetaan lukuisia erityyppisiä magmaattisia Ni-Cu-(±PGE-Co) malmeja, joista useat ovat olleet tuotannon piirissä ja tälläkin hetkellä näihin liittyvää tuotantoa ja etsintää on meneillään. Perusteluja ei kai

Kuva 2. Litiumia sisältävää spodumeenia Kaustiselta.



KUVA: JARI VÄÄTÄINEN, GTK.

enempää tarvita näiden metallien kartoittamiseen. Lisäksi Suomen kallioperän pinta on vasta raapaistu ja syvämalmen etsintä on alussa, jatkaa Konnunaho. Kobolttin suhteen mahdollisuuksia on muitakin kuin ”klassiset” mafisiin ja ultramafisiin kiviin liittyvät esiintymät. Kobolttia on rikastunut myös muissa malmeja muodostavissa prosesseissa esimerkiksi suprakrustisiin kiviin Kuusamossa ja Perä-Pohjan alueella. Kobolttin mukana liikkuu näissä ympäristöissä myös kulta. Uskoisin, että ei GTK kultaakaan hylkää, koska siihen liittyy aina mielenkiintoa ja Suomi on sen suhteen osoitetusti kriittinen, toteaa Konnunaho.

Litiumiin, grafiittiin ja kvartsiin keskittyvän mineraalipotentialin kartoitusprojektin vetäjä, geologi **Panu Lintinen** kertoo Suomen kallioperän litiumipotentialin olevan hyvä. Esimerkiksi Keski-Pohjanmaalla tunnetaan useita litiumesiintymiä ja siellä on myös käynnissä jo pitkälle viety kaivosprojekti. Myös grafiittia esiintyy koko maassa, toteaa Lintinen. Edellinen GTK:n tekemä laajempi grafiittitutkimus tehtiin 1980-luvun alussa. Energiakriisin jälkimainingeissa tavoitteena oli energiantuotantoon sopivien, riittävän suurikokoisten ja hiilirikkaiden grafiittiesiintymien paikallistaminen geologisista ja geofysikaalisista menetelmistä sekä näiden hyödyntämismahdollisuuksien selvittäminen. Painopisteenä olivat tuolloin amorffista grafiittia sisältävät

esiintymät, jotka painottuvat mustaliuskeisiin. Nyt keskitytään akkuteollisuuden tarvitsemaan karkeasuomuiseen grafiittiin, Lintinen kertoo. GTK:n geologien **Timo Ahtolan** ja **Janne Kuuselan** ”Esiselvitys Suomen grafiittipotentialista” vuodelta 2015 antaa tiiviin katsauksen grafiitin käytöstä, historiallisista viitteistä ja tuotannosta, tutkimuksesta sekä grafiittipotentialista. Huippupuhtaan kvartsin kohdalla tutkimukset ovat vasta alussa. Kartoituksen kohteena on koko Suomi ja fokuksessa ovat erityisesti juonikvartsit, mutta olemme avoimia myös mm. pegmatiiteissa ja graniiteissa esiintyvälle kvartsilille, jatkaa Lintinen.

Green Minerals-projekti

Green Minerals -projektissa kehitetään laajasti akkumineraaleina käytettävien litiumin ja grafiitin toimintaympäristöä. Projekti fokuksituu luomaan innovaatioita kustannustehokkaiden ja ympäristöystävällisten toimintojen kehittämiseen etsinnästä tuotteisiin. Tavoitteena on varmistaa litiumin ja suomugrafiitin varantojen nopea lisääntyminen ja kehittää läpimurtoja kilpailukykyisissä prosessointitekniikoissa akkulaatuiselle suomugrafiitille, kertoo projektin vetäjä, erikoisasiantuntija **Seppo Leinonen**. Projekti on Business Finlandin co-innovation-rahoittama yhteishanke, jossa ovat GTK:n lisäksi mukana Fennoscandian Resources Ab Oy ja Keliber Oy.

Projektin ensimmäinen vaihe toteutetaan vuosina 2018-2019. Koko konsortion kustannusarvio on 1 132 000 €.

Geofysiikan menetelmistä elektromagneettinen lentomittausaineisto ja maasto-geofysiikassa VLF sekä muut sähköiset menetelmät soveltuvat grafiitin etsintään, sillä hiilirikkaat grafiittiliuskeet ja gneissit ovat hyviä johteita. Green Minerals -projektissa testataan sähköisiä menetelmiä, etsitään ratkaisuja ja selvitetään, miten geofysikaalisten mittausten perusteella voidaan erottaa erityyppiset grafiittiesiintymät toisistaan. Etsinnän kohteena on nimenomaan suomugrafiitti, jota hyödynnetään akkumineraalina. Grafiitille haetaan parasta rikastus- ja puhdistusmenetelmää ja tuotesoveltuvuutta testataan myös laajasti, erityisesti litiumakujen anodeissa, Leinonen kertoo. Litiumin kohdalla on turvauduttava muihin menetelmiin, sillä geofysiikan mittauksilla sitä ei saada näkymään. Perinteisesti litiumia on etsitty lohkaruviitteiden perusteella ja mukaan tutkimukseen ovat tulleet myös uudet geokemiallisen malminetsinnän sovellukset kuten maannos- ja biogeokemia, lumigeokemia ja erilaisten kannettavien analyysaat-

torien hyödyntäminen, jatkaa Leinonen. Yleisesti voidaan todeta nikkelin, kobolttin, kuparin ja kullan liittyvän Suomessa varsin usein sulfideihin, joita voidaan paikantaa erilaisilla sähkömagneettisilla mittausten menetelmillä. Isäntäkivi voi vaihdella ja esiintymien paikantamiseen sovelletaan painovoima- sekä magneettisia mittauksia. En ole toistaiseksi kuullut tai nähnyt mitään maagista mittausten menetelmää, jolla malmeja paikannetaan taikavarvun tavoin, lausahtaa Konnunaho. Kyllä tämä on oivaltavien, intohimoisten ja saumatonta yhteistyötä tekevien ihmisten yhteistyötä.

GTK:ssa on meneillään useita projekteja, jotka hyödyntävät toistensa tuloksia ja osaamista. Olemme tiiviissä yhteistyössä ja hyödynnämme yhdessä projektimme tuloksia, toteaa Leinonen. Meillä on myös käytettävissä paras asiantuntemus esimerkiksi tutkimusprofessori **Pertti Saralan** vetämästä Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoittamasta INDIKA-projektista (indikaattorimineraalien automatisoitu tunnistaminen kriittisten mineraalien etsinnässä), Leinonen jatkaa. On erityisen tärkeää, että yhteistyö toimii ja projekteilla

on ajantasainen tieto käytettävissä, Leinonen toteaa.

Akkutiimi

Akkutiimi perustettiin keväällä 2018 tiedon keruun paikaksi. Se on GTK:n sisäinen foorumi, jossa keskustellaan, kootaan tietoa talon sisällä tapahtuvasta akkumineraaleihin liittyvästä tutkimuksesta ja hankkeista sekä siitä, mitä muualla tapahtuu. Täällä myös kehitetään projektiaihioita ja tiedotetaan sekä talon sisälle että ulos. Näin varmistetaan, että paras ja ajankohtaisin tieto on projektien käytettävissä, kertoo yksikön päällikkö **Pasi Heino**.

Meillä on monipuolista geologista osaamista. Keväällä 2018 valtioneuvoston vahvistama lisärahoitus tulee entisestään vahvistamaan akkumineraalivarantojen ja – potentiaalın tutkimusta GTK:ssa, Heino kertoo. Vuodesta 2019 lähtien keskitämme omarahoitteista projektitoimintaamme ja vahvistamme erityisesti kobolttin mineraalipotentialin kartoitusta. Litiumin ja grafiitin osalta tutkimukset tulevat myös jatkumaan, Heino jatkaa. ▲



HiLight - Valon tarpeeseen!

Erityisen linssitekniikan avulla saadaan tasainen 20 LUX valaistus jopa 5000m² alueelle. Valoa ei mene harakoille, vaan se saadaan tahdottuun kohteeseen. Valomastomme ovat suunniteltuja kokonaisuuksia jotka ovat kompakteja, luotettavia ja helppokäyttöisiä. Varma valinta vaativiinkin olosuhteisiin.

www.atlascopco.fi

Sustainable Productivity





Vuorimiesyhdistyksen kaivosjaoston eläkeläiset vierailivat Sandvikin testikaivoksessa.

Vuorimiesyhdistyksen kaivosjaoston eläkeläisten ekskursion 2018

TEKSTI JA KUVAT **ANNUKKA KOKKONEN**

Tänä vuonna kaivosjaoston eläkeläisten ekskursion suuntautui Tampereelle – kaupunkiin, joka on enemmän tunnettu populaarikulttuuristaan ja järvistään kuin kaivoksistaan. Neljätoistahenkisen vetreä ja pirteä vuorimiesjoukko saapui kaivoslaittevalmistaja Sandvikin vieraaksi Tampereen tehtaalle juuri sopivasti lounasaikaan. Heti pikimmiten vatsat täytettyinä siirryttiin tamperelaiseen kaivokseen eli kahdessa tasossa maan alla toimivaan 46-vuotiaaseen Sandvik Mining and Rock Technologyn testikaivokseen.

Testikaivoksessa ryhmä pääsi tutustumaan Sandvikin kattavaan kaivosteollisuuden tarjontaan, uusimpiin samoin kuin vasta tutkimusvaiheessa oleviin teknologioihin sekä testikaivoksen toimintaan. Mukana oli useampi kovanluokan Tamrock-veteraani, joten sen sijaan, että isäntä ja emäntä olisivat syventyneet Sandvik Tampereen historiaan omilla esityksissään, heille suotiin oiva mahdollisuus korjata kuultua ja saada ensikäden tietoa tapahtumista.

Kaivosautomaation ja digitalisaation tarjonta esiteltiin sille ominaisessa siistissä ja mukavassa valvomoympäristössä, jossa pystytään seuraamaan täysin automaattisesti toimivien laitteiden edistymistä tehtävissään tai tarvittaessa ohjaamaan laitteita etänä turvallisen välimatkan päästä. Siististä valvomosta lähdettyä varustauduttiin asianmukaisin turvavarustein kaivostasolle siirtymistä varten. Kaivostasolla testataan vuosittain satoja Tampereen tehtaalla valmistettavia maanalaisia poralaitteita ennen niiden asiakastoimitusta ja lisäksi rea-

listisissa olosuhteissa toimiminen antaa huomattavan edun uusien teknologioiden kehitykselle.

Kaivostasolla ryhmälle demonstroitii uusinta Sandvikin kaivosjumboihin lanseeraamaa teknologiaa eli huomattavia etuja prosessiin tuovaa akkuajoa, jossa ei tarvita erillistä dieselmoottoria. Ajo yhdessä porauksen tuennan kanssa tapahtuu akkuvaimalla ja akut latautuvat patentoidusti porauksen aikana.

Intensiivisen testikaivoskierroksen aikana käytiin monia kiinnostavia keskusteluja, sillä kaivosjaoston eläkeläiset ovat todella nähneet alan murroksen teknologiakehityksen ja digitalisaation myötä. Keskusteluja alan kehityksestä ja tulevaisuuden näkymistä jatkettiin Näsijärven rantamaisemissa

nauttien savusaunan pehmeistä löylyistä sekä grilliruuasta. Illan mittaan vuorimiesten kielenkannat löystyivät, juttu alkoi luistaa entistä sujuvammin ja saimme kuulla myös vitsejä, kummelluksia ja maljapuheita. Sandvik kiittää ryhmää vierailusta. ▲

Vuorimiesveljet nauttimassa illallisesta Näsijärven rantamaisemissa.



Kaivosautomaatio kiinnosti vierailijoita.



Kuvassa vasemmalta Mikko Airaksinen, Juhani Tiikkaja, Poorang Vosough, Sakari Mononen, Jyrki Pulsa, Kimmo Ulvelin.

Puumailatenniksen voitto Ylöjärvelle

TEKSTI: SAKARI MONONEN KUVA: LEENA K. VANHATALO

Puumailatenniksen SM-kisat käytiin jo neljännen kerran Kuopiossa kesäkuun lopulla. Tällä kertaa sää ei ollut suosiollinen ulkopeleille, mutta kisat saatiin hyvin käydyksi myös Rauhalahden tennishallissa.

Sääntöjä oli tiukennettu peliasun osalta, vain kokovalkoinen kelpasi. Tyylikäs Vuori-

mies-joukko pelasi päivän aikana yhteensä 15 ottelua ja sarjamuotoisen turnauksen voittajaksi selviytyi niukasti **Kimmo Ulvelin** Ylöjärveltä.

Turnauksen sponsori (E.Hartikainen Oy, Sandvik, JK-Kaivossuunnittelu Oy) ansiosta päätettiin onnistunut turnaus

jälleen Kuopiossa gaalailalliseen, jossa väsyneet, mutta iloiset osallistujat pääsivät vielä yhdessä käymään läpi pelillisiä onnistumisiaan perinteisillä puumailoilla. ▲



Knowledge grows



Kivestä leipää




Yara on maailmanlaajuinen kivennäis-
lannoitteiden, teollisuuskemikaalien ja
ympäristönsuojelutuotteiden toimittaja.

Yaran Siilinjärven apatiittikaivos tuottaa
fosforia, joka on yksi kasvin pääravin-
teista. Fosfori jatkojalostetaan fosfori-
hapoksi ja lannoitteeksi. Näin kasvin
tarvitsemat ravinteet kulkevat viljan
kautta suomalaisten ruokapöytään.

www.yara.fi
 @YaraSiilinjärvi

Metallurgijaoston yhteismatka ensi kesän Metec-, Thermprocess- ja GIFA-messuille

Alamme johtavat messut järjestetään Düsseldorfissa juhannuksen jälkeisellä viikolla eli 25.-29.6.2019. Metallurgijaosto tarjoaa yhteistyössä Suomen valimoteknisen yhdistyksen (SVY) kanssa mahdollisuuden lähteä yhteismatkalle, joka sisältää lennot ja majoitukset keskeisellä sijainnilla Düsseldorfissa. Hotellit ja lentoliput ovat jo varattuina, ja seuraavaksi on aika ilmoittautua tälle sangen antoisalle matkalle.

Matkapaketteja on neljä, ja ne on optimoitu siten, että messuilla voi viettää mahdollisimman paljon aikaa.

		Menolento	Paluulento
Matka 1	Maanantai-ilta - keskiviikkoilta	24.6.2019 16.30-18.00	26.6.2019 18.50-22.10
Matka 2	Keskiviikkoamu - perjantai-ilta	26.6.2019 07.40-09.10	28.6.2019 18.50-22.10
Matka 3	Keskiviikkoilta - perjantai-ilta	26.6.2019 16.30-18.00	28.6.2019 18.50-22.10
Matka 4	Maanantai-ilta - perjantai-ilta	24.6.2019 16.30-18.00	28.6.2019 18.50-22.10

Hotellit on valittu siten, että niistä pääsee helposti U-Bahnilla messuille sekä Düsseldorfin heikulliseen Altstadtin.

Hotelli 1. Ibis Düsseldorf City, sijaitsee Düsseldorfin päärautatieaseman välittömässä läheisyydessä

Hotelli 2. A&O Düsseldorf Hauptbahnhof, sijaitsee Altstadtin eteläpuolella.

Hotelli 3. Best Western Hotel Ambassador, hotelleistamme tasokkain sijaitsee päärautatieaseman läheisyydessä.

Ilmoittautuminen aukeaa 12.11.2018. Linkki löytyy SVY:n sivuilta osoitteessa www.svy.info, josta löydät tarkempaa tietoa matkasta. Pääset sivulle myös sivun alareunassa olevan QR-koodin kautta.

Ennakkoilmoittautuminen aukeaa 12.11.2018 ja päättyy 12.12.2018. Matkat varataan todennäköisesti loppuun ennakoilmoittautumisen aikana.

Jälki-ilmoittautuminen aukeaa 18.12.2018 ja päättyy 30.1.2019.

		Hotellit 1 ja 2		Hotelli 3	
		1 h huone	2 h huone	1 h huone	2 h huone
Matkat 1-3 (2 yötä)	Ennakko	1 160 €	950 €	1 400 €	1 060 €
	Jälki	1 260 €	1 050 €	1 500 €	1 160 €
Matka 4 (4 yötä)	Ennakko	1 660 €	1 360 €	2 140 €	1 480 €
	Jälki	1 760 €	1 460 €	2 240 €	1 580 €

HUOM! Hinnat ovat per henkilö ja sisältävät kaikki verot ja maksut. Kahden hengen huoneen hinta edellyttää, että huoneessa majoittuu kaksi henkilöä. Lentoyhtiönä on Finnair.

Hinnat sisältävät edestakaiset lennot, bussikuljetuksen lentokentältä hotellille/messuille, majoituksen aamiaisineen, matkatavaroiden kuljetuksen hotelliilta lentokentälle sekä matkailijoiden bussikuljetuksen messualueelta lentokentälle paluupäivänä. Pakettihinnat eivät sisällä messulippuja, jotka kannattaa ostaa etukäteen messujen verkkokaupan kautta.

Matkan käytännön järjestelyistä vastaa HRG Nordic -matkatoimisto, joka voi tarvittaessa tehdä myös mahdollisten liitännälentojen varaukset. Tarkemmat yhteystiedot löydät osoitteesta www.svy.info.

SVY:n osalta lisätietoja antaa Marcus Nybergh, marcus.nybergh@lux.fi, 050 556 7030.



QR-koodi on linkki SVY:n sivuille, joissa on lisätietoa matkasta.



Tehtaanjohtaja Jarkko Matkala esitteli luentotilan turvallisuusohjeet esityksensä aluksi.

VMY:n Metallurgijaoston kesäretki Raaheen 6.6.2018

TEKSTI: **ARI PIKKUAHO** KUVAT **MIKKO ISOTALO**

Kahdenkymmenen vuoden jälkeen oli Metallurgijaoston aika käydä jälleen kesäretkellä Raaheen terästehtaalla. Isäntäyhtiön nimi oli vain muuttunut, nyt isäntänä toimi SSAB Rautaruukin asemesta.

Suurimmalla osalla matkalaisia retki alkoi Oulun lentoasemalta bussikyydillä Raaheen. Perillä vieraita odottivat kahvit ja lyhyet esitykset niin tehtaasta, HYBRIT-hankkeesta kuin kuumavalssattujen terästuotteiden tuotekehityshankkeistakin.

Tehdasesittelyssä tehtaanjohtaja Jarkko Matkala painotti erityisesti työturvallisuuden merkitystä. Tavoitteena on tehdä SSAB:stä maailman turvallisin teräsyhtiö. HYBRIT-hankkeen ideana on käyttää raudan pelkistyksessä vetyä, joka on tuotettu fossiilivapaista energialähteistä tuotetulla sähköllä. Aihe herätti kuulijoissa kovasti keskustelua ja kysymyksiä. Viimeisessä esityksessä luodattiin Raaheen tuotekehityksen tulevia haasteita. Esityksestä löytyi myös mystiikkaa, sillä siinä kerrottiin Raahessa kehitetystä boorittomasta booriteräksestä.



Illanviettoa Maikkulan kartanossa.

Lounaan jälkeen ohjelmassa oli tehdaskierros. Kahdessa tunnissa käytiin lyhyt, mutta ytimekäs kierros niin masuunilla, sulatolla, aihiohalleissa kuin valssamollakin.

Illaksi retki suuntautui Ouluun ja Maik-

kulan kartanoon, jossa vietettiin yhdessä illan illallisen, saunomisen ja elävän musiikin parissa. Tietenkin illan kuluessa päästiin myös oikeaan Vuorimiestunnelmaan yhteislaulujen myötä. ▲

Women in Mining Finland - kaivosalan naiset järjestäytyivät

Mitä seurasi, kun neljä naista lähti yhdessä kahden päivän laivaseminaariin, jossa ei ollut yhtään naispuhujaa? Tuloksena oli uusi yhdistys - Women in Mining Suomi ry - joka haluaa lisää naisia kaivosalalle sekä edesauttaa naisia etenemään ja löytämään paikkansa alalla.

TEKSTI: WIM SUOMEN PERUSTAJAJÄSENET, JOHANNA ALITALO, HANNA JUNTILA, MARI KELA, HELI RAUTJÄRVI

Kuten parhaat ideat joskus syntyvät, tämäkin yhdistys sai alkunsa aamuyön tuntien keskusteluista. Päädyimme pohtimaan muun muassa suomalaista saunakulttuuria ja sitä, miten se kaivosalalla näkyy. Koska alalla on vähän naisia, on yksi jos toinenkin meistä kokenut saman: jopa työn merkeissä saatetaan sanoa verkostoitumisen, ryhmäytymisen tai työasioista keskustelun nimissä ja naisille tämä voi tarkoittaa yksin saunomista tai tilaisuuden väliin jättämistä.

Aloimme harkita, pitäisikö elvyttää naisten saunaillat, joita Lapin naisgeologit ovat 2000-luvulla silloin tällöin pitäneet. Ajatus saunomisesta alkoi kuitenkin tuntua turhan vaatimattomalta ja mietimme, voisiko toiminta olla laajempaa ja organisoitumpaa. Liki saman tien muistimme kansainvälisen Women in Mining -verkon, joka toimii yli sadassa maassa ja johon kuuluu noin 10 000 jäsentä.

Olisiko syytä perustaa kansallinen WiM-organisaatio Suomeen? Kun asiaa neljittäin tuumailtiin, todettiin, että olisi. Perustamisesta haluttiin vielä kysäistä International Women in Mining -kattojärjestöstä, ja kun sieltä toivotettiin Euroopan neljäs kansallinen WiM-osasto tervetulleeksi, alkoi kuvio näyttää selvältä.

Tuumasta toimeen

Laivaseminaarin loppumisesta oli kulunut vain viikko, kun yhdistyksen perustamiskirjaan laitettiin nimet alle termoskahvin ja juustokakun voimin kesän viettoon hiljentyneellä Oulun yliopistolla. Ideoita, suunnitelmia ja päätöksiä oli jo viikon aikana singahdellut Whatsapp-ryhmässä ja yhdistyksen suuntaviivoja piirrettäessä ei enää mietitty, miksi yhdistys olisi olemassa, vaan valittiin se, mistä lähdetään liikkeelle.

Kaikille avoin yhdistyksen järjestäytymiskokous pidettiin Oulussa 5.6., ja kokoukseen saapui mukavasti osallistujia. Tähän mennessä olimme saaneet minimaalisella markkinoinnilla vajaat sata seuraajaa Facebookissa ja monia kannustavia



Kuva on otettu järjestäytymiskokouksen jälkipeleistä kesäkuussa 2018.

viestejä. Naisverkostolle tuntui olevan tilausta. Yhdistyksen puheenjohtajaksi valittiin Oulu Mining Schoolin johtaja, professori Saija Luukkanen ja hallitukseen kaikki neljä perustajajäsentä.

Kesän ja syksyn aikana olemme rakentaneet yhdistykselle kotisivut ja Facebook-sivut, antaneet haastattelun STT:lle, olleet mukana Oulu Mining Summitissa, suunnitelleet tulevaa ohjelmaa ja mikä tärkeintä: ottaneet vastaan jäsenhakemuksia yhdistykseen.

Mitä WiM on?

Yhdistyksen ensisijaiseksi tarkoitukseksi ja tavoitteeksi päätettiin verkostoitumismahdollisuuksien luominen kaivos- ja kaivannaissalalla naisille sekä naisten osaamisen ja koulutuksen arvostuksen edistäminen.

Haluamme lisää naisia alalle ja siihen tähtäämme kannustamalla tyttöjä ja naisia koulutuksiin, joista on mahdollista päätyä kaivosalan töihin, sekä markkinoimalla alaa myös naisille sopivana työllistäjänä. Tavoitteenamme on edistää monimuotoisuutta ja tasa-arvoa alalla ja muuttaa toimintaympäristöä, jotta jokaisella olisi mahdollisuus kehittää ammattitaitoaan ja menestyä työssään. Käsitksemme diversiteetistä kattaa muutakin kuin sukupuolen ja

voisi sisältää esimerkiksi iän, koulutustaustan tai kansallisuuden.

Tule mukaan

WiM Suomi haluaa olla yhdistys, jonka toimintaan on helppo tulla mukaan, joka kuuntelee jäseniään ja jonka toiminta on avointa, läpinäkyvää ja demokraattista. Tapahtumista halutaan rakentaa rentoja ja pitää kynnyksen matalalla. Koska Suomi on suuri maa, paikallinen toiminta lepää pitkälti aktiivisten jäsenten varassa, ja yhteisesti pyritään kokoontumaan ainakin kerran vuodessa sekä alan päätapahtumien yhteydessä.

Valtakunnalliseksi päätapahtumaksi on kaavailtu joka helmikuun ensimmäiselle viikonlopulle rakennettua vuosikokousviikonloppua. Marraskuussa osallistumme Finnateria-messuille näyttöilleasettajana ja järjestämme vapaamuotoisen iltatapaamisen jäsenillemme sekä toiminnasta kiinnostuneille.

Mikäli haluat mukaan, jäsenhakemuksen voi täyttää kotisivuillamme. Meitä voi myös seurata Facebookissa sekä LinkedInissä, joissa olemme kansainvälisellä nimellä Women in Mining Finland.

Tervetuloa mukaan! ▲



Mallasjuoma maistuu taistelun tauottua.

Ensimmäiset Kasperin Kisat käyty

TEKSTI: **KASPERIN WELI** KUVAT: **LASSI KLEMETTINEN** JA **JUHANI WALLENIUS**

Kauan piti vuorimiesten katsoa kateellisina sivusta, kun muun maailman vuoriteollisuusalan opiskelijat mittelivät käden ja mielen taidoissa alalle ominaisten tehtävien parissa. Mutta vihdoinkin päätettiin kotimaisin voimin tarttua härkää sarvista ja järjestää vastaavat suomalaiset kisat, tietysti alkuperäistä konseptia siten parannelleen, että pelkillä mainaritaidoilla ei voittoon asti selvittäisi. Menestyjän pitäisi hallita edes jossain määrin koko vuoriteollisuuden kirjo ja vielä kaupan päälle omistaa aimo satsi insinööritaitoa. Kaupanpäällisinä saataisiin alan opintoja ja uramahdollisuuksia laajaan tietoisuuteen mielekkäällä tavalla, ikään kuin aivopesten pahaa aavistamattomia osallistujia vuorimieheyteen.

Kotoperäisten vuorimiesten suoje-luspyhimyksen pyhän Kasperin mukaan Kasperin Kisoiksi ristityissä mittelöissä kilpailtiin syyskuun viimeisenä viikonloppuna kuuden hengen joukkueissa avokätisten yhteistyökumppanien kanssa yhteistyössä räätälöidyissä rastitehtävissä ja loppuhuipennuksena hieman vähemmän rypyytsaisesti teekkarihenkisessä vauhtikilpailussa. Rastitehtävissä koeteltiin osaamista perinteisten mineraalien tunnistuksen ja kaivannaisteollisuuden laitteistojen tuntemuksen lisäksi kierrätysprosessoinnissa, sähkökemiassa, valutekniikassa ja prosessisuunnittelussa. Eritoten loppuhuipennuksessa joukkuepelin toimivuus oli avainasemassa voiton tavoittelussa. Heti ensimmäisenä vuonna saatiin mukaan kirjava kasa joukkueita; osallistujissa oli niin vaihto-opiskelijoita kuin varsinaisen tieteenalan ulkopuolisiakin yrittäjiä. Voiton taitopainotteisissa rastitehtävissä otti Luck Up!, kun taas viitteellisemmässä loppu-



Voitokkaiden joukkueiden on helppo hymyillä.

Sula metalli on seksikästä.

huipennuksessa etevin oli Shit hit the fan. Myös kahden osion yhteispisteissä paras palkittiin ja tämän kunnian, kuten myös voiton merkiksi annetun piikiekon, sai kotiinsa viedäkseen myös taitokilpailun etevin joukkue Luck Up!. Kisojen kulkua puitiin aina seuraavan vuorokauden puolelle, kun pahin kisakiikko oli saatu sulatetuksi Rantasaunan lempeässä löylyssä.

Kokonaisuutena kisoista jäi ainakin järjestävälle taholle positiivinen ja onnistunut mielikuva. Kisapäivänä saadut kisailijoiden kommentit myös tukivat tätä: poikkitieteellisemmän Joutomiesten joukkueen, joka ainoana tunnisti panimon pelkästä prosessikaaviosta, muuan jäsen mainitsi harkitsevansa alan vaihtoa todetessaan kuparielektrolyysiin liittyvän laskutehtävän helppouden. Lisäksi monet osallistujat saivat kultaakin kalliimpia kontakteja kouluprojekteja varten.

Tätä kirjoitettaessa ovat vielä osallistujien ja yhteistyökumppanien tarkemmat palautteet läpikäymättä, mutta järjestäjien toiveissa olisi saada Kasperin Kisoista vuotuinen pe-

rinne. Tapahtumaa on ensimmäisen vuoden kokemusten perusteella hyvä kehittää ja, mikä tärkeintä, saada se ujutetuksi mahdollisimman moneen kalenteriin hyvissä ajoin. Sen verran pikapalautetta saatiin, että arkipäivänä yritysedustuston paikalle saaminen olisi helpompaa. Luonnollisesti järjestävälle taholle kelpaa myös apu: erityisesti sopivan haastavat rastitehtävät vuoriteollisuuden alalta ovat enemmän kuin tervetulleita.

Lisätietoja Kasperin Kisoista on saatavissa kätevimmin sosiaalisesta mediasta osoitteista www.facebook.com/kasperinkisat/ ja www.instagram.com/kasperinkisat/. Siellä on myös lisää kuvia kisoista. Mikäli tiedonjano ei vielä edellä mainitussa osoitteessa sammu, lisätietoja antaa mielellään sähköpostiosoite kasperinkisat@gmail.com.

Tärkeimpänä loppuun vielä suurin kiitos yhteistyökumppaneillemme, joita ilman tapahtuman järjestäminen ei olisi ollut mahdollista: Boliden Harjavalta, Epiroc, Kuusakoski, Oy Lux Ab, Rock Mechanics Consulting Finland ja Weir Minerals. ▲



Kalliotekniikan koetunnelissa opiskelijat tutustuvat omakohtaisesti louhintatekniikkaan.

KUVA: OTTO HEDSTRÖM, AALTO-YLIOPISTO

Kalliotekniikan opetus Aalto-yliopistossa

TEKSTI: JUHA ANTIKAINEN

Aalto-yliopiston muodostavat kuusi korkeakoulua, jotka jakaantuvat edelleen laitoksiin. Kalliotekniikan opetuksen kannalta keskeiset kalliomekaniikan ja geologian professorit on sijoitettu Insinööritieteiden korkeakoulun Rakennustekniikan laitokselle. Laitos toimii Otaniemessä entisen TKK:n rakennusosaston rakennuksessa, jonne on siirretty myös kalliotekniikan laboratorio-laitteet, mm. MTS-815 kalliomekaaninen testauslaitteisto. Opetuksessa, opinnäytteissä ja muussa tutkimuksessa käytettävä kalliotekniikan koetunneli sijaitsee lähes laitoksen alla, mahdollistaen laite- ja kenttäharjoitukset normaalin lukujärjestyksen puitteissa.

Aalto-yliopistossa annetaan tekniikan alan opetusta kolmella tasolla: kolmivuotisissa tekniikan kandidaatin tutkintoon johtavissa kandidaattiohjelmassa, niitä seu-

raavissa kaksivuotisissa diplomi-insinöörin tutkintoon johtavissa maisteriohjelmissä sekä edelleen nelivuotisissa tohtoriohjelmissä. Kaikille tasoille otetaan opiskelijoita myös Aalto-yliopiston ulkopuolelta.

Kalliotekniikalla tarkoitetaan tässä yhteydessä kalliorakentamisen, kaivos- ja louhintatekniikan sekä kalliomekaniikan

Kalliotekniikalla käsitellään tässä yhteydessä kalliorakentamisen, kaivos- ja louhintatekniikan sekä kalliomekaniikan muodostamaa kokonaisuutta.

muodostamaa kokonaisuutta. Kalliotekniikan opetus on sijoitettu georakentamisen ja kaivostekniikan englanninkielisiin maisteriohjelmiin. Ohjelmiin voivat hakea soveltuvan kandidaatintutkinnon koti- ja ulkomaisissa yliopistoissa suorittaneet sekä hyvin opinnoissaan menestyneet soveltuvan ammattikorkeakoulun loppututkinnon suorittaneet.

Georakentamisen opetus

Georakentamisen maisteriohjelma, Master Programme in Geoenineering, koostuu 30 opintopisteen (op) laajuisista yhteisistä opinnoista, 30 op valinnaisista opinnoista, 30 op vapaasti valittavista opinnoista sekä 30 opintopisteen laajuisesta diplomityöstä. Opiskelijoilla on mahdollisuus muokata georakentamisen opintojaan valitsemalla pääaineen sisällä kursseja oman kiinnostuksensa mukaisesti. Siten on mahdollista painottaa kalliorakentamisen, maa- ja poh-



EMC-vuosikurssi 2017-2019.

jarakentamisen tai tietekniikan osaamista. Kalliorakentamiseen suuntautuvat opiskelijat voivat kursseja sopivasti valitsemalla kerryttää itselleen kalliorakenteiden suunnittelijan eritasoiisiin pätevyyyksiin vaadittavat teoreettiset opinnot, joihin sisältyy sekä kalliotekniikkaa että rakennetekniikkaa. Jatko-opinnot järjestetään Insinööritieteiden korkeakoulun tohtoriohjelmassa. Suurin osa kalliotekniikan alan väitöskirjoista tehdään kalliomekaniikasta ja kaivostekniikasta.

Kaivostekniikan opetus

Aalto-yliopiston tarjoama kaivostekniikan opetus toteutetaan kansainvälisessä EMMEP-ohjelmassa (European Mining, Minerals and Environmental Program) kaksivuotisena maisteriohjelmana, nimeltään European Mining Course (EMC). EMC:n opiskelijat opiskelevat yhden lukukauden kolmessa eurooppalaisessa yliopistossa, jotka ovat Aalto-yliopisto, RWTH Aachen

ja TU Delft. Aalto-yliopistossa opetus annetaan yhteistyössä Insinööritieteiden ja Kemian tekniikan korkeakoulujen kanssa. Diplomityö tehdään yhden partneriyliopiston valvonnassa ja koko tutkinto hyväksytään kaikissa kolmessa yliopistossa. Ohjelman suorittaneet saavat näin ollen Aallon lisäksi loppututkinnon myös Alankomaiden TU Delft:stä sekä Saksan Aachen RWTH:sta. Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti EIT myönsi vuonna 2017 laatuleiman European Mining Courselle (EMMEP-EMC). Ohjelma on perinteisesti toteutettu tiiviissä yhteistyössä teollisuuden kanssa ja organisoitu FEMP säätiön kautta (Federation of European Mineral Programs). Suoran taloudellisen tuen lisäksi FEMP:iä edustavat yritykset osallistuvat opetukseen mm. mahdollistamalla yrityskäyntejä, osallistumalla projekteihin ja vierailuluennoilla. Myös EIT:n myöntämä laatuleima tuo mukanaan stipendijärjes-

telmän, joka taloudellisesti tukee jokaista EMMEP-EMC opiskelijaa.

Sisäänotto Georakentamisen maisteriohjelmaan on 25-30 opiskelijaa vuodessa ja EMMEP-EMC:lle 15-25. Hakijamäärät molempiin ohjelmiin ovat kasvaneet viime vuosina. ▲

Lisätietoja:

Georakentamisen maisteriohjelman johtaja ja EMMEP-EMC:n vastaava johtaja Aalto-yliopistossa on prof. Mikael Rinne, mikael.rinne@aalto.fi.

Molempien ohjelmien koordinaattorina toimii Jaakko Kølhi, jaakko.kolhi@aalto.fi
Georakentaminen: http://www.aalto.fi/fi/studies/education/programme/geoengineering_master/
EMMEP-EMC: http://www.aalto.fi/fi/studies/education/programme/emmep_master/

FI Tech - uusi väylä tekniikan yliopistokoulutukseen

FI Tech on seitsemän tekniikan koulutusta tarjoavan yliopiston muodostama verkostoyliopisto. Se perustettiin vuonna 2017 poistamaan erityisesti Lounais-Suomen osaajapulaa, mutta jatkossa toiminta on tarkoitus laajentaa valtakunnalliseksi ja myös kansainväliseksi. Tuomo Tiainen haastatteli verkostoyliopiston käynnistämisen FI Tech Turku –hankkeen projektipäällikköä Heikki Koposta uuden verkostoyliopiston tavoitteista ja toimintatavoista.

TEKSTI JA KUVA TUOMO TIAINEN

Miten FI Tech on saanut alkunsa? Mitkä ovat sen tavoitteet?

FI Tech-hankkeen alkujuuret ovat Lounais-Suomen osaajapulassa, joka muodostui ongelmaksi mm. telakkateollisuuden ja autoteollisuuden uuden nousun myötä ja tielle. Seudulle syntyi tarve saada nopeasti koulutetuksi yliopistotason osaajia näille aloille. Tarve tiedostettiin opetus- ja kult-

tuuriministeriössä ja Tekniikan Akateemiset ry:n nykyiselle toiminnanjohtajalle Jari Jokiselle annettiin tehtäväksi laatia selvitys toimenpiteistä, joilla syntynyt osaamisvaje saataisiin täytetyksi. Hän päätyi esittämään verkostoyliopiston perustamista tehtävää hoitamaan. Tekniikan alan yliopistokoulutusta antavat yliopistot, Teknologiateollisuus ry ja Tekniikan Akateemiset ottivat

asiasta kopin ja perustettiin Åbo Akademin rehtorin Mikko Hupan johtama työryhmä asiaa valmistelemaan. Työryhmä luovutti mietintönsä 21.8.2017 ja aiesopimus FI Tech-verkostoyliopiston perustamisesta allekirjoitettiin tuota pikaa.

Eräs tavoiteasettelumme lähtökohdistana on se, että suomalaiset yliopistot ovat kansainvälisesti ajateltuna varsin pieniä ja



FI Tech Turku –hankkeen projektipäällikkö Heikki Koponen Dipolin edustalla.

resursoinniltaan vaatimattomia. Verkostoyliopiston voi parhaassa tapauksessa ajatella rakentuvan kansainvälisesti merkittäväksi toimijaksi, joka voi toimia maailman huipputyöpaikkojen tasaveroisena kumppanina ihmiskunnan suurten tulevaisuuskysymysten ratkaisemisessa. Kansallisella tasolla tekniikan alalla on paljon haasteita, joiden ratkaisemisessa haluamme olla aktiivinen osapuoli. On tärkeää erityisesti lisätä nuorison kiinnostusta tekniikan alaa kohtaan, laajentaa tekniikan alan osaajien koulutautumismahdollisuuksia sekä kehittää ja syventää tekniikan alan osaamista yhä paremmalle tasolle.

Mitkä ovat FITechin toimintamallit? Millaisia hankkeita tällä hetkellä on meneillään?

FITech Turun toiminnalla on kolme opiskelijakohderyhmää. Tarjoamme mukana olevien turkulaisten yliopistojen nykyisille tutkinto-opiskelijoille mahdollisuuden suunnata opintojaan osaamispuolelta kärkeille tekniikan aloille. Toiseksi rakenname eri keinoin linkkejä lounaismalaisten yritysten ja Turun ulkopuolella sijaitsevien tekniikan opiskelijoiden välille. Tarkoituksena on, että yritykset ja opiskelijat tutustuvat toisiinsa jo opiskeluaikana, jolloin myös työllistyminen tuttuihin yrityksiin on luontevaa. Kolmantena toimintamallina on muuntokoulutus, jolla koulutamme muiden alojen yliopisto- ja ammattikorkeakoulutason osaajista muuntokoulutuksen kohdealan, tässä tapauksessa mm. kone- ja energiategniikan ammattilaisia. Tarjoamme myös teollisuudessa jo toimiville henkilöille mahdollisuuden täydentää ja syventää kursseillamme osaamistaan erityisesti niillä aloilla, joilla tarvetta on kaikkein eniten. Toistaiseksi tarjoamme pääasiassa maisteri- eli DI-vaiheen opintoja.

Tulevaisuudessa FITechissä voi olla Turun hankkeen lisäksi muitakin toiminta-alueita, jotka voivat keskittyä joko jonkin maantieteellisen alueen osaamistarpeisiin tai vastaavasti jonkin temaattisen tekniikan alueen kehittämiseen.

Kerro johtamastasi

FITech Turku –hankkeesta:

a) millä aloilla hanke tällä hetkellä toimii? Syksyllä 2018 alkaa neljä mukana olevien yliopistojen tarjoamaa 120 opintopisteen

Koulutus

- Tuotantotalouden diplomi-insinööri, Aalto-yliopisto. Pääaine strateginen johtaminen.
- Relevanttia koulutusalan työkokemusta
- Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan (AYY) hallituksen varapuheenjohtaja 2015
- Suomen ylioppilaskuntien liiton (SYL) puheenjohtaja 2016
- FITechin projektijohtaja 2018 ->
- Järjestötoimintaa koulutusallalla
- Sivistyskiihdyttämö ry & Dare to Learn –oppimistapahtuma: perustajajäsen ja hallituksen puheenjohtaja 2016-2018
- Opiskelija- ja alumniaktiivi Tuotantotalouden kiltä Prodeko ry:ssä

DI-koulutusohjelmaa, 14 sivuainekokonaisuutta (20-30 opintopistettä) sekä viisi 3-5 opintopisteen yksittäistä kurssia. DI-koulutusohjelmat ovat energiategniikan, koneenrakennuksen ja sähkötekniikan aloilta. Sivuainekokonaisuuksia on tarjolla mm. teollisen ICT:n, materiaalitekniikan, automaatiotekniikan, projekti- ja teollisen johtamisen, ympäristötekniikan, kansainvälisen design-liiketoimintajohtamisen ja terästeknologian aloilta. Yksittäisiä kursseja on mm. projektijohtamisen alueelta.

b) paljonko ohjelmissa on osallistujia?

Viime syksyn haussa oli tarjolla 40 opiskelupaikkaa, mutta hakijoita oli niin runsaasti, että määrä tuplattiin. Koska valtaosa ohjelmista alkaa syksyn 2018 aikana, tiedämme tänä syksynä aloittavien opiskelijoiden määrät tarkasti vasta vuoden lopussa. Tällä hetkellä aloittaneita opiskelijoita näyttäisi olevan eri opinnoissa noin 300.

c) onko jokaisella opiskelijalla henkilökohtainen opintosuunnitelma?

Kyllä on. Siihen sisältyvät henkilökohtaisen kiinnostuksen mukaiset pääaine- ja sivuainevalinnat sekä niiden sisällä olevat valintamahdollisuudet.

d) miten opetus on toteutettu? Onko opiskelu kokopäiväistä vai työn ohella tapahtuvaa?

Osa opetuksesta on jo nyt toteutettu etäopiskeluna, joka tekee molemmat opiskelumuo-

dot mahdolliseksi. Myös lähiopetusta tarjotaan yksittäisten kurssien, harjoitustöiden ja laboratoriotöiden suorittamista varten. Tulevaisuudessa etäopetuksen määrä tulee kasvamaan, jolloin opiskelu on mahdollista suorittaa entistä joustavammin.

e) ”omistaako” FITech eri koulutusohjelmat vai onko jokaisella tarjottavalla kokonaisuudella oma isäntäyliopisto? Mikä taho antaa tutkinnon?

Jokaisella kokonaisuudella on verkostoyliopiston sisällä oma isäntäyliopisto, joka vastaa ko. kokonaisuuden opetuksesta, opintosuoritusten valvonnasta, opintojen hyväksymisestä ja tutkinnon antamisesta.

f) millaisiin tutkinnon valmistumisaikoihin tähdätään?

Verkostoyliopiston lähtökohdat huomioon ottaen tavoitteenamme on tutkintojen nopea valmistuminen. DI-opinnoissa tähdäämme tutkinnon suorittamiseen kahdessa vuodessa. Nopeaa valmistumista korostaaksemme otimme heti alussa diplomityöt yhdeksi painopistealueeksi ja viime vuonna valmistui jo 117 diplomityötä alueen yrityksiin. Jatkossa tähdäämme 150 diplomityön vuosivauhtiin.

Ovatko FITech-hankkeet kertaluonteisia vai onko ne tarkoitettu jatkuvaksi koulutusprosesseiksi?

Toistaiseksi Turun hankkeemme rahoitus on määräaikainen ja kattaa vuodet 2017-2021. Tavoitteenamme on luonnollisesti saada aikaan pysyvää verkostoyliopistopohjaista koulutus- ja myös tutkimustoimintaa ja miksei siihen pohjautuvaa tohtorikoulutustakin. Tämä edellyttää käytännössä yliopistojen kansallisen rahoitusmallin muokkaamista verkostomallia tukevaan suuntaan.

Miten FITech rahoitetaan?

a) onko kyseessä jatkuva vai määräaikainen, hankekohtainen rahoitusmalli? Tähän vastasin jo edellä. Nykyinen rahoitus kattaa vuodet 2017-2021.

b) osallistuvatko yritykset ja mukana olevat järjestöt rahoitukseen?

Nyt päätettyyn rahoitukseen valtio osallistuu 70 %:n osuudella ja osallistuvien yliopistojen omarahoitusosuus on 30 %. Toiminnan vakiintuessa ja elinikäisen oppimisen tarpeiden valtakunnallisesti kasvaessa voi

olla, että myös yrityksillä ja muilla mukana olijoilla on jatkossa rooli FITechin kaltaisen toiminnan rahoituksessa.

Mikä on muuten yritysten rooli koko hankkeen ja yksittäisen opiskelijan kannalta?

FITech Turku on perustettu, koska teollisuudessa tunnustettiin osaamistarpeiden kasvu. Näin ollen yritysten rooli on ikään kuin kirjoitettu sisään FITechin perimään. Keskeinen rooli yrityksillä on myös esimerkiksi tutkintoon kuuluvien opinnäytetöiden aiheiden tarjoajina ja opiskelijan tukijoina opinnäytetyötä tehtäessä. Tätä kautta molemmat osapuolet tulevat tuntemaan toisensa ja voidaan luoda edellytyksiä opintojen jälkeiselle työllistymiselle sekä yrityksen osaamistason kasvulle. Jatkossa voidaan varmasti ajatella myös yrityksissä suoritettujen dokumentoitujen tehtävien

hyväksi lukemista opinnoissa opintosuoritusten vastaanottajan harkinnan mukaan.

Mitkä asiat ovat hankkeen tähänastisen historian aikana osoittautuneet toimiviksi ja mitkä kaipaivat kehittämistä?

Itse olen yllättynyt siitä valmiudesta, jolla yliopistot ovat lähteneet mukaan tähän yhteistyöhön sekä siitä nopeudesta, jolla asiat on saatu rullaamaan hyvän yhteistyön hengessä. Myös opiskelijarekrytointi on onnistunut erinomaisesti ja on osoituksena tämäntyyppisen toiminnan tarpeellisuudesta. Olemme luomassa tekniikan alan koulutukseen hyvää toimintamallia ja alustaa, jotka helpottavat vastaavan toiminnan käynnistämistä muilla aloilla ja maamme muilla alueilla.

Kehittämistarpeista keskeisimpinä pidän aloitetun työn jatkamista yrityskontaktien tiivistämisessä. Olisi tärkeää löytää

yrityksille entistäkin laajempi joukko mielekkäitä kiinnittymispisteitä FITech-kursseilla. Näin tehdään teollisuuden kiinnostavat haasteet näkyviksi ja tuetaan yritysten ja opiskelijoiden tutustumista toisiinsa.

Pidätkö FITech Turku –hanketta yhtenä tulevaisuuden toimintamallina yliopistokoulutuksessa?

Ehdottomasti pidän. Nopea ja järkevä reagointi toimintaympäristön muutoksiin on keskeisimpiä tulevaisuuden menestystekijöitä ja sen mahdollistamiseksi tarvitaan sekä syvällistä osaamista että joustavia koulutuspolkuja. Viittaan myös edellä esittämiini kansainvälisiin näkökohtiin. ▲



material solutions advancing life

www.sibelco.com

Mikkelänkallio 3, FI-02770 Espoo
+358102179800

Miksi kannattaa olla jäsen?

1. Ilmaiset verkkokirjat (Metals Handbook Desk Edition and Engineered Materials Handbook Desk Edition) ja -lehdet (esim. Advanced Materials and Processes), laaja julkaisutarjonta (painettuna ja sähköisenä) jäsenhintaan, esim. Metals Handbook -kirjasarja, joka on yksi kattavimmista materiaalitieteiden lähdekirjoista
2. Kontaktit maailmanlaajuisesti sekä myöskin Suomessa - verkottuminen
3. Koulutusmahdollisuudet (USA, Eurooppa, E-koulutus)
4. ASM Finlandin seminaarit (2 per vuosi). Jäsenmaksun säästät vuodessa osallistumalla näihin! Myös muut jäsenalennukset ovat huomattavat!
5. Mahdollisuus vaikuttaa ASM Finlandin tukemiin tutkimus- ja julkaisuun toimintoihin sekä toimintaan muutenkin!

<https://www.asminternational.org/membership/benefits>



ASM Finlandin puheenjohtaja Erkki Kiiski avasi seminaarin.

Modernit lujat teräkset- osaaminen kilpailukykyvalttina ASM Finland-seminaari 26.9.2018

TEKSTI JA KUVAT: TUOMO TIAINEN

ASM Finlandin vuosittain toistuvista seminaareista jälkimmäinen järjestettiin tänä vuonna Alihankintamessujen yhteydessä Tampereen Messu- ja urheilukeskuksessa. Seminaarin teemana olivat modernit lujat teräkset ja niiden käyttökohteet. Teema houkutteli paikalle lähes viisikymmentä aihepiiristä kiinnostunutta osallistujaa.

ASM Finland -chapterin puheenjohtaja **Erkki Kiiski** totesi avaussanoissaan, että amerikkalaisella ASM-organisaatiolla on maakohtaiset chapterit Suomen lisäksi Sveitsissä ja Italiassa. Globaalisti toimiva järjestö tarjoaa lukuisine jäsenetuihin hyvän kontaktipinnan materiaalitieteiden parissa toimiville.

Avausesitelmän pitänyt professori **Jukka Kömi** Oulun yliopistosta valotti lujien terästen mahdollisuuksia auto- ja kuljetus-

Autoteollisuus on keskeinen teräksen ominaisuuksien kehitystä ajava voima.

välineissä. Hän aloitti katsauksella maailman terästuotantoon. EU tuottaa tällä hetkellä noin 10 % maailman vuotuisesta 1 647 miljoonan tonnin (Mt) terästuotannosta. Kiinan osuus on 50 % teräksen globaalista vuosituotannosta ja maa on ilmoittanut v. 2010, ettei se enää kasvata tuotantoaan.

Tällä hetkellä globaalin vuosituotannon ylikapasiteetti on noin 500 Mt ja Kiinan osuus siitä on noin 300 Mt.

Autoteollisuus on keskeinen teräksen ominaisuuksien kehitystä ajava voima. Autoteollisuuden käyttämät teräkset jaetaan kolmeen ryhmään: muovattavat (pehmeät) teräkset, lujat muovattavat teräkset, joilla taataan korirakenteen jäykkyys sekä turvaosissa käytettävät lujat teräkset, jotka säätelevät kehitystä kohti korkeampia lujuus-sitkeysyhdistelmiä. SSAB on tällä hetkellä markkinajohtaja lujien muovattavien kuumavalssattujen terästen alueella.

Maailman terästeollisuuden tuotekehityksen painopistealueina ovat TRIP (Transformation Induced Plasticity)-, TWIP (Twinning Induced Plasticity)- ja MnB+HF (Hot Formed (and quenched))-teräkset, joilla on mahdollista saattaa lujuuden ja sitkeyden yhdistelmä kokonaan uudelle



Viisikymmenpäinen yleisö seurasi kiinnostuneena seminaarin esityksiä.

tasolle. CP (Complex Phase)- terästen mikrorakenteessa ovat läsnä samanaikaisesti kaikki teräksen keskeiset rakennekomponentit: ferriitti, bainiitti, martensiitti ja jäännösausteniitti.

Esimerkkinä lujien terästen tuomista eduista kuljetuskalusteollisuudessa oli siirtolavakontti, jossa ultralujien terästen käytöllä saavutetaan noin 800 kg painon säästö perinteiseen rakenteeseen verrattuna. Kymmenen vuoden ja 1,5 miljoonan kilometrin kuljetuksissa tällä painon säästöllä saavutetaan noin 60 000 litraa pienempi polttoaineen kulutus ja 160 tonnia pienemmät CO₂-päästöt.

Senior Manager-Corporate R&D **Juho Talonen** Outokumpu Oyj:stä tarkasteli omassa esityksessään lujien ruostumattomien terästen kehitystä. Outokumpu-konsernin tuotekehitystoiminta tapahtuu Torniossa, Avestassa sekä Sheffieldissä. Outokummun valikoimassa lujat teräkset kuuluvat Forta-tuoteperheeseen, jonka käyttökohteita ja hyötyjä Juho Talonen kävi läpi useiden esimerkkien valossa. Uusina kehitysversiona ovat Forta DX-sarjan duplex-teräkset, joissa aikaisemmin ongelmana ollut muovattavuutta on parannettu TRIP- efektin avulla. Esim teräksen Forta FDX 27 -teräksen myötölujuus on noin 650 N/mm², murtovenymä lähes 40% ja korroosionkestävyys on haponkestävän teräksen luokkaa. Sovelluskohteina ovat mm. levylämmönvaihtimet, joustavat put-

ket, pumppujen osat ja metalliletkut. Forta H -sarjan teräkset ovat mangaaniseosteisia Ni-vapaita austeniittisiä teräksiä, joita on käytetty autoteollisuudessa ja kuljetuskaluston valmistuksessa jo yli 10 vuotta. Myötölujuusluokat ulottuvat alueesta 500 N/mm² (venymä 50 %) aina 1 000 N/mm² (venymä 13 %) saakka. Sovelluskohteina ovat mm. autokorien turvarakenteet, hydromuovatu putket ja monimutkaiset hitsatut ohutlevyrakenteet. Forta H-teräkset eivät korkeasta lujuudestaan huolimatta kärsi viivästyneestä murtumasta ja vetyhalkeilusta. Ulkoilmaolosuhteisiin ne tarvitsevat erillisen korroosiosuojauksen.

Tuotepäällikkö **Reetta Luomanpää** Ovako Imatra Oy Ab:stä kertoi ensin yhtiöstä ja sen uudesta japanilaisesta omistajasta (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation). Esityksen keskiössä oli yhtiön kehittämä Hybrid-teräs, jolla saavutetaan korkean lujuuden lisäksi hyvä korkean lämpötilan kestävyys aina 550 C -asteen lämpötiloihin saakka. Teräs valmistetaan valannevalumetelmällä yhtiön Boforsin tehtailla. Tällä saavutetaan poikkeuksellisen korkea puhtausaste; rikki- ja happipitoisuudet ovat tasolla 3 ppm ja typpipitoisuus luokkaa 13 ppm. Epäpuhtauksien yhteenlaskettu pitoisuus on siten 19 ppm. Korkea puhtausaste takaa mm. hyvät väsymisominaisuudet. Korkean puhtausasteen ohella teräksen muita etuja ovat matala suotautumistaso, kustannustehokkuus suurten tuotantoerien

ansiosta, hyvä korkean lämpötilan kestävyys, vähäiset mittamuutokset lämpökäsittelyssä ja hyvä nitrittävyys.

Niukkahiilisen, kromi-, nikkeli-, molybdeeni-, vanadiini- ja alumiiniseosteisen Hybrid-teräksen huoneenlämpötilan myötölujuus on tasolla 1 700 N/mm² ja murtolujuus luokkaa 1 900 N/mm². 550 C-asteen lämpötilassa vastaavat arvot ovat 930 N/mm² ja 1050 N/mm². Murtovenymä pysyy koko lämpötila-alueella tasolla 10 %, ja murtokouroma kasvaa lämpötilan mukana arvosta 36% (RT) arvoon 63% (550 °C). Korroosionkestävyydeltään teräs on martensiittisen ruostumattoman teräksen luokkaa tai sitä parempi. Sovellusalueina ovat mm. laakerit ja hammaspyörät, nitratut komponentit, moottorien osat, polttoainesuuttimet, lastuavan työstön työkalut ja kaivostyökalut.

Kahvitauon jälkeen Technical Development Manager **Sami Nummela**, SSAB Europe, tarkasteli esitelmässään uuden sukupolven lujien terästen konepajakäytettävyyttä. Esittelyssä oli kaksi teräslajia: AR 600, joka on suorakarkaistu 600 HBW nauhateräs ja St1100 Plus, joka on nuorutettu Re > 1 100 N/mm² nauhateräs. Teräksen AR 600 särmättävyys on korkeasta kovuudesta huolimatta hyvä; minimimitäivutussäde on kolme kertaa ainepaksuuden suuruinen. Sen CEV-hiilieläköisyysarvo on 0,73. Hitsattaessa ainepaksuudeltaan 6 mm olevan levyn päittäisliitoksia auste-



Professori Jukka Kömi Oulun yliopistosta kertoi lujien terästen käytöstä autoissa ja kuljetusvälineissä.



Senior Manager-Corporate R&D Juho Talonen, Outokumpu Oyj tarkasteli lujia ruostumattomia teräksiä ja niiden käyttöä.



Plant Manager Gregorio Mantella (oikealla, tulkkaus) ja Design Engineer Daniele Lagrotteria, Mantella Srl, Italia kertoivat lujien terästen käytön vaikutuksista rekan perävaunun suunnitteluun ja elinikäkustannuksiin.

niittisellä lisäaineella ilman esilämmitystä on saamaan muodostunut maksimikovuus noin 500 HV10-yksikköä, kun $t_{8/5}$ on välillä 8-15 s. Teräksessä ei ole havaittu jännityskorroosiotaipumusta.

Teräksen St1100 Plus myötölujuus on 1 100 N/mm², murtolujuus 1 130-1 350 N/mm² ja murtovenymä 10%. Ainepaksuusalueella 4 - 6 mm minimitaivutussäde on 3,5 kertaa ainepaksuuden suuruinen valssaussuunnassa ja valssaussuuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa se on 4 mm. Ainepaksuusalueella 6 - 8 mm vastaavat luvut ovat 4,5 ja 5 kertaa ainepaksuus. Hitsattaessa alilujalla austeniittisella lisäaineella saavutettiin tasaluja, kuormitettaessa perusaineen puolelta murtuva liitos $t_{8/5}$ -ajan vaihdellissa välillä 5-21 sekuntia ja liitokseen muodostunut maksimikovuus oli 420 HV10-yksikköä. Teräksellä ei ole havaittu vetyhalkeiluriskiä.

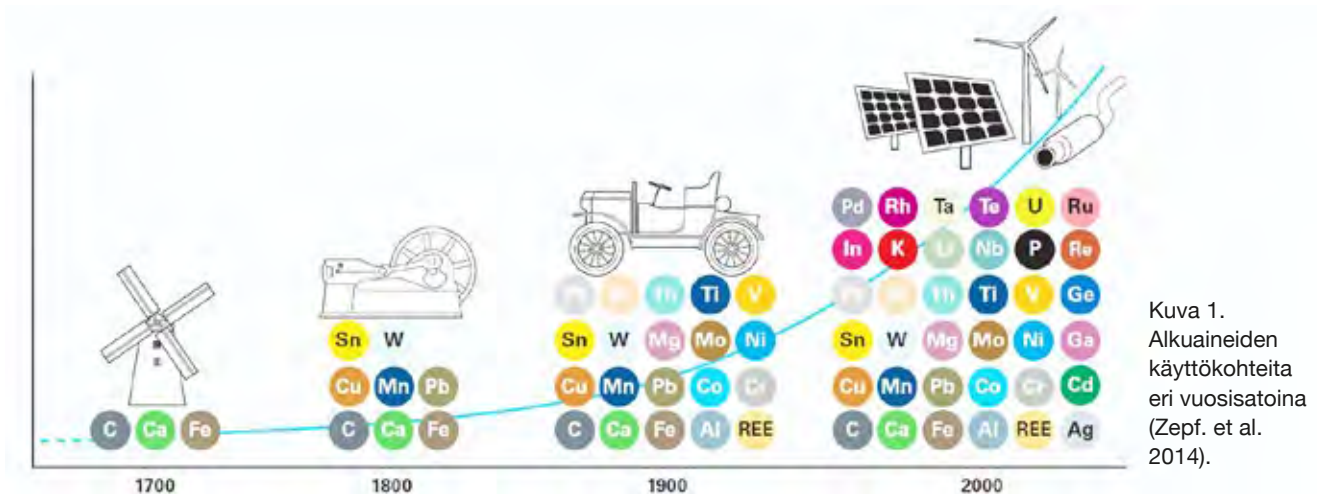
Plant Manager **Gregorio Mantella** ja Design Engineer **Daniele Lagrotteria**, Mantella Srl, Italia, esittivät esimerkin saavutettavista eduista, kun puoliperävaunun (maksimikuorma 56 tonnia) runko- ja korirakenteissa lujuusluokan 700 teräs korvattiin lujuusluokan 960 teräksellä ja samalla runkorakenne suunniteltiin uudelleen hitsausaumojen

vähentämiseksi ja sijoittamiseksi väsymisen kannalta vähemmän kriittisiin paikkoihin. Uudessa konstruktiossa (the Monoscocca concept) runkorakenteeseen aikaisemmin käytetyt hitsaamalla kootut I-palkit (laipan leveys 140 mm ja ainepaksuus 10 mm, uuman korkeus 463 mm ja ainepaksuus 5 mm) korvattiin ainepaksuudeltaan 5 mm levyistä särmätyillä Z-profiileilla ja komponenttien kiinnitykseen käytetyt hitsausaumot sijoitettiin profiilin laippojen sijasta uuman alueelle. Tällä ratkaisulla saavutettiin runkorakenteessa arviolta 10 % parempi sivutais- ja 12% parempi vääntöjäykkyys pystysuuntaisen jäykkyyden vähentyessä 17 %. Rakenteen väsymisikä lisääntyi arviolta 40 % ja sallittu väsymiskuormitus kasvoi 7,5 %. Lujan teräksen käytön ja uuden rakenteen avulla saavutettu perävaunun painon säästö oli 510 kg, joka 12 vuoden käyttöänsä aikana merkitsee noin 8 300 litran polttoainesäätöä ja 30 tonnia pienempiä hiilidioksidipäästöjä. Lujemman teräslajin käyttöön perustuvan perävaununinvestoinnin takaisinmaksuajaksi arvioitiin 4-5 vuotta.

Seminaarin viimeisessä esityksessä myyntipäällikkö **Kari Lahti**, Dillinger Nordic AB, esitteli saksalaisen Dillinger-terästehtaan erikoislujia nuor-

rutettuja DILLIMAX-rakenneteräksiä ja DILLIDUR-kulutusteräksiä. DILLIMAX-rakenneteräksiä on saatavissa lujuusluokissa 500-1 100 N/mm² ja ainepaksuusalueella 6-250mm. Levyjen maksimileveys on 4 500 mm. Z35- lajeissa taataan paksuussuuntaisen murtokourouman olevan vähintään 35 % hitsauksessa esiintyvän lamellirepeilyn torjumiseksi. Sovellusalueina ovat mm. järeät nosturi- ja offshore-rakenteet, öljynporaustalautat sekä sillat. DILLIDUR-kulutusteräksiä on puolestaan saatavissa kovuusluokissa 400-550 HBW ja ainepaksuusalueella 8-150 mm. Sovellusalueena ovat erityisesti järeä maansiirto- ja kaivoskonekalusto. Terästen korkea laatu perustuu integroituun tuotantoprosessiin, korkeaan puhtausasteeseen, pystyasennossa tapahtuvaan modifioituun jatkuvavaluun ja yli 50 vuoden kokemukseen nuorrutuskäsittelystä.

Seminaarin päätössanoissaan Erkki Kiiski totesi, että moderni terästeknologia on tuonut mukanaan uudet entistä lujemmat, turvallisemmat ja ympäristömyötäiset teräksiset teräksiset. Rakenteiden suunnittelun merkitys korostuu tavoiteltaessa uusien terästen potentiaalin täysimääräistä hyödyntämistä. ▲



Kuva 1. Alkuaineiden käyttökohteita eri vuosisatoina (Zepf. et al. 2014).

Kriittisiä metalleja etsimässä ja tunnistamassa

TEKSTI: **JOUKO KARINEN**, LAPIN AMK JA **RAUNO TOPPILA**, LAPIN AMK

KUVAT: **JOUKO KARINEN**, LAPIN AMK, **PERTTI SARALA**, GTK JA **MAILI VANHALA**, VUOLIJOKI-LEHTI

Johdanto

Kriittisillä metalleilla tarkoitetaan saatavuutensa suhteen harvinaisia metalleja, joiden kysyntä on jatkuvasti korkealla. Kriittisiin metalleihin lukeutuvat mm. niobi, platina-ryhmän metallit (PGM), sekä harvinaiset maametallit (REE). Nämä ovat perustavalla tavalla raaka-aineita mm. elektroniikkatuotteissa, älypuhelimissa, katalysaattoreissa ja akuissa (Kihlman & Lauri 2013).

Johtuen niiden rajallisesta saatavuudesta korkean teknologian tuotteiden valmistukseen tarvittavat kriittiset metallit on usein jouduttu hankkimaan EU-alueen ulkopuolelta. Näiden lukuisten harvinaisten metallien tunnistamiselle, käyttökohteiden selvitykselle ja saatavuuden varmistamiselle on jatkuva tarve (Kuva 1). Mitä pidemmälle teknologinen ratkaisu on viety, sitä vaikeampi on tunnistaa metallien ominaisuuksia (tulenkestävyys, kuumalujuus, sähkönjohtavuus, suprajohtavuus), joita tämä uusi ratkaisu vaatii toimiakseen. Uudet käyttötarpeet vaativat usein uuden ominaisuuden tunnistamista ja uuden metallin löytämistä (Kihlman & Lauri 2013, Zepf et al. 2014).

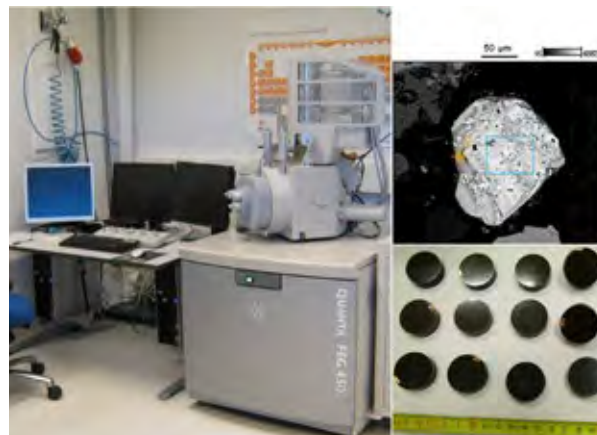
Useiden kriittisten metallien mineraalipotentiali on paikallisesta geologiasta johtuen merkittävä Suomessa (Kihlman



Kuva 2: GTK:n Olympus Terra Portable XRD-analysointilaitteisto (vas.) sekä Lapin AMK:n Bruker S1 Titan XRF-analysointilaitteisto.



Kuva 3. Kenttärikastuskokeet tehtiin GTK:n kultakoiralla (vas.) ja Lapin AMK:n Knelson-separaattorilla (oik.).



Kuva 4. Lapin AMK:n FE-SEM EDS-mikroskooppi (vas.), mikroskooppikuva pyrokloorista (oik. ylh.) ja Knelson-konsentraateista tehdyt hiilipinnoitetut pintahiehet (oik. alh.).

& Lauri 2013). Kriittisten metallien oman tuotannon lisääminen on tulevaisuudessa erityisen tärkeää sillä tällä tavoin on mahdollista saavuttaa omavaraisuus näistä raaka-aineista (Zepf et al. 2014). Hyödyn-tämällä pohjoismaisia kriittisten metallien esiintymiä voidaan näissä raaka-aineissa päästä lähemmäksi riippumattomuutta tuonnista.

Arctic Steel and Mining (ASM)-ryhmä

Lapin AMK:n teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalan TKI-tutkimusryhmä Arctic Steel and Mining on terästen soveltavaan tutkimukseen ja testaukseen sekä mineralogiseen näytteenvalmistukseen erikoistunut 10 henkilön tutkimusryhmä. ASM-ryhmä on aloittanut toimintansa 2008 Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmänä ja muuttanut myöhemmin nimensä Arctic Steel and Mining –tutkimusryhmäksi. Ni-mellä ryhmä korostaa arktisen teräsrakentamisen sekä kaivannaisteollisuuden ja mineralogian tutkimustoimintaa arktisissa olosuhteissa.

Lapin AMK:n mineraloginen tutkimuslaboratorio toteuttaa kehitys- ja tutkimustoiminnan hankkeita elinkeinoelämän ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. ASM-ryhmän osaamista hyödyntävässä mineralogisessa laboratoriossa on mahdollista valmistaa mineraalinäytteistä pinta- ja ohuthieitä, määrittää eri materiaaleista metallien, sulfidien, oksidien ym. yhdisteiden pitoisuuksia, tehdä jauhemaisista näytteistä raekokoanalyyskejä sekä tarkastella mikroskoopeilla näytenpintojen rakenteita.

Harvinaiset metallit esiintyvät maan kamarassa pieninä pitoisuuksina, eikä niitä ole helppoa löytää sellaisenaan.

Analyseilla saadaan tuotetuksi tietoa mm. mineraalien vapausasteista, mikrorakenteista, mineraalikoostumuksesta ja raekokojakaumista. Investoinnit Lapin AMK:n mineralogian laboratorioon on tehty projektissa ”Materiaalien käytettävyyden oppimis- ja tutkimusympäristön päivittäminen mineralogian laboratorioksi”. Hankkeen aikana laajennettiin materiaalin tutkimusympäristö mineraalitutkimukseen soveltuvaksi tutkimusympäristöksi, joka täyttää oppimisympäristönä kaivosalan muunkoulutuksen vaatimukset. Tätä osaamista siirretään opetukseen mm. kaivosgeologian, mineralogian, näytteenvalmistuksen ja analysoinnin alueilla. Mineralogian laboratorion laitekanta on investoitu Lapin liiton EAKR-rahoitteisessa investointiprojektissa ”MinLappi” 2013 – 2015 välisenä aikana.

INDIKA-hanke

Lapin AMK:n ASM-ryhmä on tehnyt Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) kanssa tiivistä yhteistyötä mm. INDIKA- (Indikaattorimineraalien automatisoitu tunnistaminen kriittisten mineraalien etsinnässä) hankkeessa. Hankkeen tarkoituksena on selvittää, mitkä mineraalit tyypillisesti esiintyvät harvinaisten metallien yhteydessä ja

täten indikoivat niiden olemassaoloa. Ta-voitteena on myös kehittää uusia esikäsitely- ja tutkimusmenetelmiä harvinaisten metallien esiintymien etsinnässä. Hankkeessa hyödynnetään ja voimistetaan Pohjois-Suomen tutkimus- ja osaamisverkostoa sekä edistetään kaivosalueiden uusiokäyttöä ja digitaalista tietojen keruuta ja hallintaa.

Harvinaiset metallit esiintyvät maan kamarassa pieninä pitoisuuksina, eikä niitä ole helppoa löytää sellaisenaan. Etsimällä näiden yhteydessä tyypillisesti esiintyviä seuralaismineraaleja (indikaattorimineraalit) voidaan harvinaisia metalleja sisältävien esiintymien jäljille päästä kätevästi.

Hankkeen aikana tutkimuksia tehtiin Vuotsossa, Soklissa ja Vuolijoella. Vuotson Mäkärän kohteessa tarkasteltiin rapakallioita, joiden yhteydessä on tavattu anomaalisia La- ja Y-pitoisuuksia. Alueelle on tunnusomaista kulta-hematiitti-kvartsi-juonisyteemi, jonka yhteydestä REE-alkuaineita on tavattu jopa 0,1 %:n pitoisuuksina. REE-alkuaineita sisältäviä mineraaleja ovat mm. monatsiitti, rhabdofaani, xenotiimi ja kaoliiniitti (Sarala & Koskinen 2018).

Soklissa kohteena oli karbonatiitti-mineralisaatio, johon sisältyy Yaran omistama fosfaattimalmio. Alueella on tavattu mm.



Kuva 5. Säätilat Vuotsan Mäkärässä (vas.) ja Soklissa (oik.) kesäkuussa 2017.

kohonneita Nb-, Ta-, Zr-, REE- ja U-pitoisuuksia (Al-Ani & Sarapää 2016), ja Jammin karbonaattijuonissa RE₂O₃-pitoisuuden on todettu olevan 0,50 – 1,83 % (Sarapää et al. 2015). Tyypillisiä REE-alkuaineita sisältäviä mineraaleja ovat mm. anklyliitti, bastnäsiitti, pyrokloori ja baddeleyiitti (Sarala & Koskinen 2018).

Vuolijoen kohteessa tutkittiin rapakalliota arkeisiin graniittigneisseihin intrudoituneiden alkaligraniittien läheisyydessä. Näissä alkaligraniiteissa on mitattu kohonneita Nb-, Zr- ja lantanidipitoisuuksia. Tyypillisiä REE-alkuaineita sisältäviä mineraaleja tässä esiintymässä ovat mm. fergusoniiitti, allaniitti, zirkoni, bastnäsiitti, kolumbiitti ja thoriitti. (Sillanpää 2016).

Laboratoriosta ulos luontoon

Mineralogisissa tutkimuksissa maanäytteet kerätään suoraan maastosta ja ne kuljetaan laboratorioon analysoitaviksi. Näytteiden kuljetus kentältä satojen kilometrien päässä sijaitsevaan laboratorioon on mahdollista välttää, kun osa tutkimuksista voidaan tehdä lähellä näytteenottoa paikkaa. Esim. yksi moreeninäyte painaa n. 20 kg, joten sellaisen kuljetus maastosta laboratorioon vaatii paljon vaivannäköä. Maastossa tehtyjen analyysien avulla saadaan yleiskuva näytteiden mineraalikoostumuksista ja tämän pohjalta vain osa näytteistä voidaan valita tarkentaviin laboratorio-analyysiin.

INDIKA- hankkeessa tehtiin mineralogista kenttäanalysointia siirrettävällä tutkimuslaitteistolla. Näytteiden alustavat alkuaine- ja mineraalikoostumukset mää-

ritettiin maastossa kannettavilla XRF- ja XRD-analysaattoreilla (Kuva 2).

Maanäytteille tehtiin painovoimapohjaiset rikastuskokeet Knelson- separaattorilla ja kultakoivalla heti näytteenoton jälkeen (Kuva 3). Nämä laitteet voidaan kätevästi kuljettaa tutkimuspaikalle pakettiautolla. Näytteiden tarkat koostumusanalyysit tehtiin GTK:n ja Lapin AMK:n FE-SEM EDS-mikroskoopeilla (Kuva 4).

Siirrettävä tutkimuslaitteisto soveltuu erinomaisesti myös kiertotalouden sivuvirtojen tunnistamiseen jopa paikan päällä, esim. kaivoksen sivuvirtojen kartoituksessa. Tämän kaltaista tutkimusta on ryhdytty viemään eteenpäin hiljattain alkaneissa hankkeissa (mm. Kierto TKI, Kiertokoulu, sekä valtakunnallinen Kemin Bio- ja Kiertotalouskeskus).

Arktiset ailahtelevat olosuhteet

INDIKA-hankkeen kenttäkokeet suoritettiin osin arktisissa olosuhteissa. Keskellä erämaata tehdyissä rikastuskokeissa piti varautua jopa 20 asteen lämpötilaeroihin kesäkuun peräkkäisillä viikoilla. Kenttätyöt Vuotsossa sujuivat pääosin helteisessä säässä, kun taas Soklissa töitä tehtiin pakkasessa ja lumisateessa (Kuva 5).

Kiitokset

INDIKA-hanke kuuluu EAKR:n kestävä kasvua ja työtä 2014 – 2020 Suomen rakennerahasto-ohjelmaan. Hankkeen rahoittajana toimii Pohjois- Pohjanmaan Elinkeino- Liikenne- ja Ympäristökeskus (POP-ELY). Hankkeen päätoteuttajana on

Geologian Tutkimuskeskus. Osatoteuttajina toimivat Lapin AMK:n Arctic Steel and Mining – tutkimusryhmä, Oulun Yliopisto, Suomen Kaivosyrittäjät ja Lapin Kullankäiväjäin Liitto.

Lähteet

Al-Ani T. ja Sarapää O. 2016. Abundance of REE-bearing minerals in carbonatite and lamprohyre dikes in Kaulus area, Sokli Carbonatite Complex, NE Finland, Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti 7/2016.

Kihlman, S. ja Lauri, L. 2013. Kriittiset metallit ja mineraalit sekä niiden alueellinen jakautuminen ja esiintyminen Suomen ja Fennoskandian alueilla. Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi, Raportti 213, 18 s.

Sarala P. ja Koskinen H. 2018. Application of the portable X-Ray Diffraction (pXRD) analyser in surficial geological exploration. *Geologi* 70 (2018).

Sarapää O., Kärkkäinen, N., Ahtola, T. ja Al-Ani, T. 2015. Chapter 9.2 – High-Tech Metals in Finland. Teoksessa: Lahtinen, R., Maier, W-D ja O'Brien, H. *Mineral Deposits of Finland*, Elsevier Amsterdam, s. 613 – 632.

Sillanpää S. 2016. Tonni- ja pitoisuusmallit Suomen karbonaatti- ja alkali- vi-isäntäisille REE- ja P-esiintymille. Pro Gradu, Turun Yliopisto, Maantieteen ja geologian laitos.

Zepf, V., Simmons, J., Reller, A., Ashfield, M. ja Rennie, C. 2014. *Materials critical to the energy industry*, Second edition. Universität Augsburg University. PB p.l.c.▲

Helge Krogerus

Ferroseosteknologian kehittäjä ja kivijalka



Helge Krogerus kuoli 25.6.2018 Porissa. Hän oli syntynyt 25.10.1943 Leppävirralla.

Helge Krogerus kirjoitti ylioppilaaksi Leppävirran yhteiskoulussa vuonna 1964. Opinnot jatkuivat Oulun yliopistossa, josta Helge valmistui prosessiteknikan diplomi-insinööriksi vuonna 1971. Valmistumisen jälkeen hän aloitti työt Outokumpu Oy:n Tornion ferrokromitehtaalla sintraamon ja sulaton tutkimusinsinöörinä. Tornioista Helgen tie vei Outokumpu Oy:n Metallurgiseen Tutkimukseen Poriin ferroseosteknologian ja vuorausmateriaalien tutkimusmetallurgiksi. Vuonna 1993 hänet nimitettiin ferroseosteknologian kehityspäälliköksi ja vuonna 2004 vanhemmaksi teknologia-asiantuntijaksi Porin tutkimuskeskuksessa. Helgen ura jatkui Outokumpu Oy:stä irtautuneessa Outotec Oy:ssä ja hänet nimitettiin yhtiön ferroseosteknologian päämetallurgiksi vuonna 2011. Helge jäi hyvin ansaitulle eläkkeelle vuonna 2011. Eläköitymisen jälkeenkin hän toimi usean vuoden ajan asiantuntijatehtävissä lukuisissa asiakasprojekteissa vuoden 2015 loppuun asti.

Aika Outokumpu Oy:n Tornion ferrokromitehtaalla oli 70-luvulla ajoittain hyvin haasteellista. Käytössä ollut kuilu-uunintraus, pellettien käyttö ja syötteen esikuuminen ferrokromin valmistukseen sähköuunissa oli ainutlaatuinen prosessi ja

aiheutti yhtiön sisällä vilkasta keskustelua ja vertailua kilpailijoilla käytössä olevan teknologian kanssa. Kehitystyötä tehtiin Torniossa paljolti suoraan tuotantomittakaavassa. Helge oli nopeasti kehittymässä erityisesti tulenkestävien materiaalien ja koko ferrokromiprosessin huippuasiantuntijaksi.

Vuonna 1976 Helge siirtyi Tornioista Poriin Outokummun Metallurgiseen Tutkimukseen tutkimusinsinööriksi ferroseos- ja vuorausmateriaalien tutkimus- ja kehitystehtäviin. Helge valvoi ja johti lähes kaikki Porin tutkimuslaitoksella tehdyt laboratorio- ja pilot-mittakaavan koeprojektit ferroseosteknologian osalta tästä eteenpäin. Pian Helgestä kehittyi tunnettu alan kansainvälinen asiantuntija, jonka kaikessa tekemisessä oli vankka yhteys käytännön operointiin. Juuri käytännönläheisyys oli keskeistä Helgen tutkimustyössä ja käytännön osaaminen vei hänet myös Outokumpu Teknologian ja myöhemmin Outotecin laitosprojektien suunnittelu- ja toteutustehtäviin ympäri maailmaa. Helge osallistui keskeisessä roolissa mm. ferrokromin ja useiden värimetallurgian laitosprojektien työmaavolontaan ja laitosten käynnistykseen sekä asiakkaiden operointihenkilöstön koulutukseen vuodesta 1985 eteenpäin. Nämä tehtävät veivät Helgen pidemmiksi ajoiksi mm. Intiaan, Etelä-Afrikkaan, Brasiliaan, Kazakstaniin, Puolaan, Kongoon, Venäjälle ja Sambiaan. Aina kotiin palattuaan Helge jatkoi Porissa

tutkimustyötään, joka konkretisoitui 14 patentissa, kymmenissä alan julkaisussa ja yli 400 tutkimusraportissa ja -muistiossa.

Helge tuli maailmalla tunnetuksi alansa huippuasajana, jolla lähes aina oli vastaus valmiina sekä oman väen että asiakkaiden usein monimutkaisiin kysymyksiin. Tästä kehittyikin Helgen unohtumaton tapa aloittaa vastaukset sanonnalla ”It is so...”. Helgellä oli myös poikkeuksellinen kyky verkostoitua ja saada ystäviä ympäri maailmaa avoimella ja positiivisella lähestymistavallaan.

Helgen saavutukset ja merkitys ferroseosteknologian kehittäjänä ja osallistujana olivat täysin vertaansa vailla. Tätä osaamistaan Helge mielellään jakoi nuoremmalle sukupolvelle, mikä osaltaan mahdollisti Outotecin nykyisen vahvan aseman teknologiatoimittajana maailmalla.

Helge oli aktiivinen Lions -toiminnassa. Hänen harrastuksiinsa kuuluivat myös metsästäys ja Suomen historia. Sotilasarvoltaan hän oli luutnantti. Vahvasta ammatillisesta osaamisesta ja merkittävästä teknologian kehittämisestä Helge sai Outotecin ryhmäpalkinnon vuonna 1999 ja elämäntyöpalkinnon vuonna 2013.▲

Kirjoittajat ovat edesmenneen työtovereita vuosien varrelta.

Pekka Santala
Visa Kivinen
Lauri Närhi
Kari Knuutila



Kiertotalouden ytimessä

TEKSTI JA KUVAT: **JENNA STENROOS**

Kaivosteollisuus ry:n hallituksen työryhmä pj Tommi Halosen johdolla matkasi Brysseliin tutustumaan EU:n toimintaan. Sisäisen kokoustamisen ohessa aikataulussa oli paljon ohjelmaa, päivät kuluivat tutustuessa EU-tason toimijoiden työhön. Hallitus kutsui meppjä illalliselle, vieraili Eurominesin toimistossa, komissiossa ja Suomen pysyvässä edustustossa.

Tiistaina lentokentältä hallitus meni kattojärjestö Eurominesin tiloihin. Eurominesin johtaja Corina Hebestreit esitteli organisaation toimintaa ja ajankohtaisia teemoja. Euromines on mukana vaikuttamistyössä monella rintamalla, aina ympäristöasioista turvallisuuteen saakka. Vesipuitedirektiivi ja kaivannaisjätteen BREF ovat työn alla, mutta myös kaivostoiminnan imago Brysselissä. Miten viestimme pohjoisesta, että olemme osa kiertotalousratkaisua emmekä rinnastu hiilikaivoksiin?

Komission vierailulla pääsimme tapamaan Jyrki Kataisen toimiston kabinetin johtajaa Risto Artjokea, joka kertoi oman yksikkönsä ja komission toiminnasta. Mukana keskusteluun liittyi komission kiertotalousasiantuntija Grzegorz Radziejewski.

Hän kertoi, miten unionin tasolla edistetään kiertotaloutta ja mainitsi, että hänen mielestään kaivosteollisuus on keskeisessä asemassa kiertotaloudessa. Esille nousi myös se, että metallien ja mineraalien kysynnän kasvaessa ja energiamurroksen myötä tilanne on Euroopalle haastava, koska iso osa tarvittavista raaka-aineista tulee Euroopan ulkopuolelta. Kiertotaloudesta riittikin sitten keskusteltavaa. Mikä on Suomen kaivosteollisuuden viesti ja kenelle sen osoitamme? Kaivoksen naapureille, omaan kuntaan, Helsingin tärkeille vaiko Brysselin vielä ns. tärkeämmille? Varmasti kaikille, mutta hieman painotettuna kuulijan mukaan.

Illalliselle suomalais-italialaisessa ravintolassa seuraamme liittyivät muutaman muun vieraan lisäksi europarlamentaarikot Heidi Hautala ja Mirja Vehkaperä. Illan mittaan keskusteltiin muun muassa liikenteen sähköistymisestä, kiertotaloudesta ja yritysvastuusta.

Keskiviikkoamuna Eero Yrjö-Koskinen esitteli Kestävän kaivostoiminnan verkoston toimintaa ja ajankohtaisia teemoja. Saimme vieraaksemme myös EU-konkarin

Brysselin EK:n toimistosta. Renata Osmanova kävi läpi EU:n keskeisiä haasteita, esimerkiksi kauppapolitiikan, Euroopan hajautumisen ja Italian epävarman tilanteen tuomia haasteita.

Viimeinen vierailukohde ennen Helsinkiin palaamista oli pikakäynti Suomen Brysselin pysyvässä edustustossa, jossa Leo Svahnäck esitteli edustuston substanssityötä ja kertoi lähestyvistä Suomen EU-puheenjohtajakaudesta. Suomen eduskuntavaalit, EU-vaalit ja Brexit sijoittuvat kaikki aikaan juuri ennen Suomen puheenjohtajakauden alkua, mikä luo haasteita 1.7.2019 alkavalle puheenjohtajakaudelle.

Brysselissä tuli selkeästi esille, että Euroopan Unionin tasolla alan tavoitteet ovat samat kuin Suomessa. Kestävän elintason tavoittelu, kiertotalous, sähköautot ja uusiutuva energia lisäävät metallien ja mineraalien tarvetta lähivuosina. Tietämys metalleista ja mineraaleista on ohutta ja Bryssel sykkii kiihkeää kaupungistumista. Eurooppa on raaka-ainearoiltaan köyhä, joten Suomen rooli tässä kehityksessä voi olla merkittävä, erityisesti akkumetallien suhteen. ▲



KIMMO JÄRVINEN
TOIMITUSJOHTAJA
METALLINJALOSTAJAT RY
P. 043 825 7642

Metallinjalostusteollisuus ilmastonmuutoksen eturintamassa

Ilmastonmuutoksen torjunta on noussut jälleen otsikoihin ja muun muassa Suomen johtavat ministerit Mykkänen ja Tiilikainen julkaisivat yhteisen kirjoituksen todeten Suomen tavoitteena olevan, että EU:n ilmastopolitiikan lähtökohtana on nollapäästöjen tavoittelu vuonna 2050. Ministerit korostavat, että ilmaston lämpenemisen pitäminen Pariisin sopimuksen tavoitteiden mukaisessa alle kahdessa asteessa edellyttää tehokkaampia ilmastotoimia. Kuten ministerit oikein toteavat, pelkällä puheella hiilidioksidipäästöt eivät vähene. Olennainen osa tavoitteen saavuttamista on puhtaan ja uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen merkittävästi. Yhdeksi keinoksi jutussa ehdotetaan, että huutokaupattavien päästöoikeuksien määrää vähennetään nopeasti.

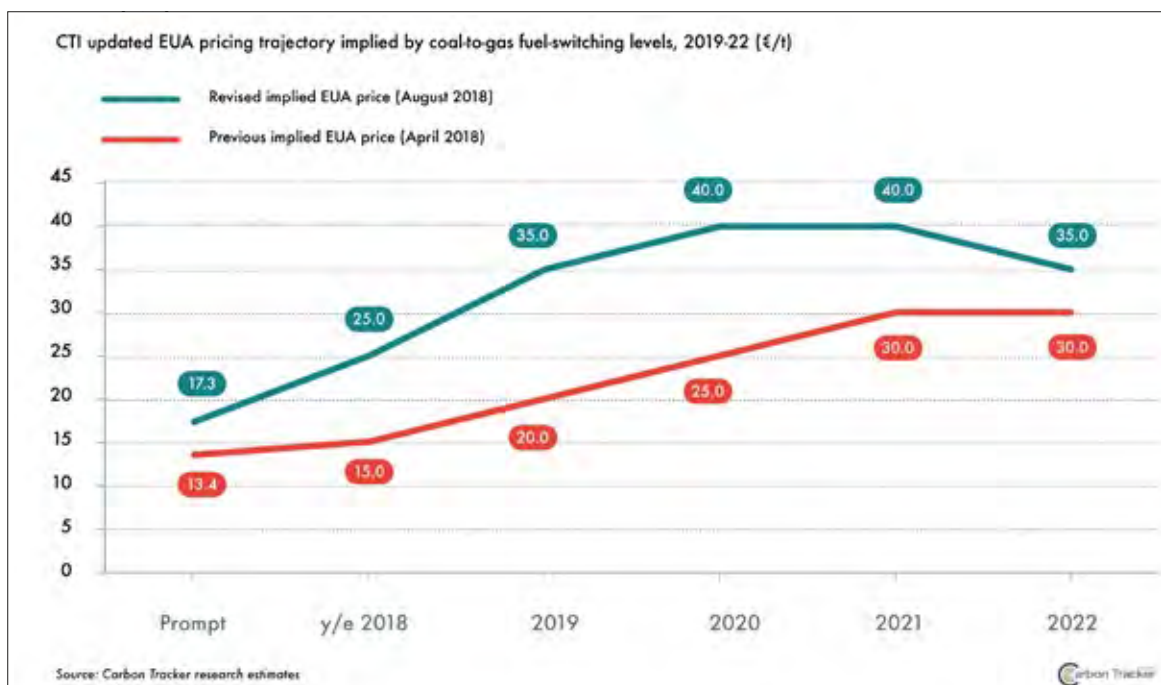
Esimerkiksi The Guardian julkaisi 5. lokakuuta jutun, jossa todetaan, että mikäli päästöoikeuden hinta nousisi 30 euroa per tonni, tämä olisi riittävä ilmastonmuutoksen kannalta kriittisen 4 asteen lämpenemisen torjuntaan.

EU:n päästökaupassa päästöoikeuden hinta onkin kehittynyt tässä mielessä erittäin positiivisesti EU:n uuden päästökauppalaivan tultua hyväksytyksi tänä vuonna. Puolueettomista päästöoikeuden markkinahintaa seuraavista analytikoista koostuva Carbon Tracker -ryhmä ennustaa uusimmassa raportissaan Carbon Countdown, että päästöoikeuden hinta tulee nousemaan tasolle 40 euroa/t CO² vuoden 2020 aikana. Päästöoikeuden hintahan on jo noussut viimeisen vuoden aikana tasolle 25 euroa, kun se vielä hetki sitten oli tasossa 7 euroa/t.

Kaivosteollisuus ja Metallinjalostajat ilmastonmuutostaistelun kärjessä

Ilmastonmuutoksen torjunnan haaste on niin suuri, ettei yksittäinen toimija pysty aikaansaamaan tarvittavaa muutosta. Kuten Saksan energiauudistuksen epäonnistuminen osoittaa, pelkkä poliittisten tavoitteiden asettaminen ei riitä, vaan tarvitaan uudenlaista oivalta-

Vanha ja päivitetty hinta-arvio EU:n päästöoikeuksien hinnoista.



([HTTPS://WWW.ACTU-ENVIRONNEMENT.COM/MEDIA/PDF/NEWS-31866-ETUDE-CARBON-TRACKER.PDF](https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-31866-etude-carbon-tracker.pdf))

vaa yhteistyötä yritysten, kolmannen sektorin ja kansalaisten välille. Vasta puhtaan teknologian kehittäminen ja siihen investoiminen takaavat muutoksen toteutumisen.

Kuten Mykkänen ja Tiilikainen oikein toteavat, muutoksen keskiössä ovat energian ja erityisesti sähköenergian tuotanto sekä asuminen, liikenne ja energiantensiivinen teollisuus. Kehitettäessä liikennettä ja teollisuuden prosesseja vähähiiliseen suuntaan tulee huolehtia siitä, että saatavilla on riittävästi puhdasta ja kustannuksiltaan edullista energiaa. Tilanne, jossa puhtaan energian hinta nousisi merkittävästi, olisi koko ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta tuhoisaa, vaikka yritykset panostavatkin voimallisesti energiatehokkaiden ja vähähiilisten ratkaisujen kehittämiseen ja käyttöönottoon. Tämän osoittaa EU-komissiolle valmistunut uunituore energiantensiivisen teollisuuden tiekartta 2050. (VUB-IES: A Bridge Towards a Carbon Neutral Europe).

Metallien valmistus ja käyttö luovat yhteiskuntaan tehokkuutta ja vähentävät päästöjä. Esimerkiksi tuulimyllyissä ja aurinkovoimaloissa tarvitaan erikoisterästä, suprajohtimissa kuparia, polttokeinoissa platinaa ja aurinkopaneelissa hopeaa enemmän kuin fossiilisen energian tuotantolaitoksissa. Harvinaisia maametalleja tarvitaan esimerkiksi hiilidioksidin talteenottolaitoksiin, led-valoihin ja turbiineihin. Missä on elämää, siellä tarvitaan metalleja.

Ruostumattoman sekä erikoislujien hiiliterästen käyttö ajoneuvoissa vähentää ajoneuvon painoa ja sen myötä energiankulutusta. Samalla ajoneuvon turvallisuus paranee ja päästöt pienenevät. Rakennuksissa teräs mahdollistaa entistä kestävämmät ja pitkäikäisemmät rakenteet.

Kierrätettyjen ja neitseellisten raaka-aineiden ja metallien kysyntä onkin kiihtynyt jatkuvasti maailmanlaajuisen talouskasvun, kaupungistumisen ja kohoavan elintason vuoksi. Metallien kierrätysaste on korkea, ja niitä voidaan kierrättää loputtomasti. Teräs ja kupari ovat maailman kierrätetyimpiä materiaaleja, ja niiden laatua voidaan jopa parantaa kierrättämällä kuten esimerkiksi Ovako Suomessa tekee.

Euroopan metalliteollisuudessa on meneillään lukuisia projekteja, joiden avulla tuotannon hiilidioksidipäästöjä vähennetään sekä kierrätystä sekä energiatehokkuutta lisätään. Kehitystyö vaatii kuitenkin merkittäviä panoksia ja on riskialtista. Tästä syystä myös poliittisten päätösten tulee edistää tutkimusta ja tuotekehitystä. Yksipuoliset ympäristökustannukset voivat olla globaalisti kilpailulle yrityksille ylivoimaisia, jolloin vähäpäästöisyyttä edistävät hankkeet eivät myöskään toimi suunnannäyttäjinä muille yrityksille ja maille. Koska metallituotteiden markkinat ovat globaalit ja EU:n sisäisen päästökaupan kustannus on kasvava, tulee maailman vähäpäästöisimmille pohjoismaisille yrityksille taata riittävät päästöoikeudet. Myös sähkön lisähinnan kompensaaion tulee sisältyä EU:n ja Suomen ilmastopolitiikan keinovalikoimaan jatkossakin.

Suomessa on EU:n mittakaavassa merkittävä mineraalien ja metallien valmistuskeskittymä, erityisesti akkuteollisuuden (koboltti, nikkeli, litium ja teräs) metallinjalostuksen osalta. Annetaan sen kehittää toimintaansa kannattavasti ja vastuullisesti Suomessa. Pitkäjänteisen ja kestävä tulevaisuutta rakentavan teollisuuspolitiikan avulla Suomella on mahdollisuus nousta vähähiilisen teollisuuden globaaliksi suunnannäyttäjäksi. ▲

Entistä vahvempi kumppani pumppaustarpeisiisi



Ensival Moret on nyt osa Sulzeria. Saat kahden johtavan pumppuvalmistajan palvelut yhdeltä, entistä vahvemmalta toimijalta.

Yhdistetyn asiantuntemuksemme voimin tarjoamme täyden valikoiman energiatehokkaita pumppausratkaisuja prosessisovelluksiksi.

Asiakkaanamme hyödyt entistä laajemmasta tuote- ja palveluvalikoimastamme, joka on saatavillasi maailmanlaajuisen verkostomme kautta. Kuten tähänkin asti, meille on tärkeintä asiakkaidemme tarpeisiin sitoutuminen. Voit luottaa vahvaan asiantuntemukseemme ja jättää pumppaus- ja sekoitusratkaisut meidän huoleksemme.

Tutustu valikoimaamme ja katso, mitä etuja yhdistymisemme tuo sinulle: www.sulzer.com

SULZER

SYMMET

– Symbiosis of Metals Production and Nature

SYMMET-HAKEMUKSEN KOORDINOINTIRYHMÄ
VILLE-VALTTERI VISURI, OULUN YLIOPISTO
TIMO FABRITIUS, OULUN YLIOPISTO
INGMAR BAARMAN, DIMECC OY

Symbiosis of Metals Production and Nature (lyh. SYMMET) on DIMECC:in ja Oulun yliopiston koordinoima uusi ohjelmahakemus Business Finlandille. SYMMET keskittyy kiertotalouteen metallinjalostusekosysteemeissä erityisesti prosesseissa syntyvien sivuvirtojen hyödyntämisen näkökulmasta. Tältä osin hanke tekee selvän pesäeron aiempiin prosessivetoisiin ELEMET-, SIMP- ja FLEX-hankkeisiin, joissa aloitettuja digitalisaatioaiheita tullaan puolestaan jatkamaan muissa hankkeissa. SYMMET-konsortio hakee Business Finlandilta tukea kahden vuoden kokonaisuudelle vajaan 7 miljoonan kokonaisbudjetilla, ja toiveena on saada myönteinen päätös syksyn 2018 aikana.

Näyttää siltä, että Industrial Symbiosis on muodostumassa seuraavaksi muotitsanaksi. Siten sen merkityksestä voidaan olla vielä monta eri mieltä. SYMMET-hankehakemuksessa tarkoitamme Symbiosisilla sitä, että metalliteollisuus pystyy tehostamaan toimintaansa merkittävästi hyödyntämällä sivuvirtoja entistä tehokkaammin sekä tehtaiden sisällä että nykyisten valmistusketjujen ulkopuolella. Tämä edellyttää uusia prosesseja ja liiketoimintamalleja.

Kuvassa näkyvien metallinvalmistajien, teknologia- ja laiteoimittajien, pk-yritysten ja tutkimuslaitosten lisäksi ohjelmaan osallistuu 17 alihankkijaa, joista 11 on pk-yrityksiä. Pk-yritysten merkitys tulee olemaan tärkeä varsinkin uusien liiketoimintamallien tunnistamisessa, tutkimuksessa ja kehityksessä. Ohjelman suunnittelussa pk-yritysten ambitiot laajentua myös kansainvälisesti ovat tulleet ilahduttavasti esiin.

Keskittyminen kiertotalouteen on johdantanut siihen, että ”perinteisten” metallinjalostusekosysteemin jäsenten lisäksi ohjelmakonsortioon on liittynyt uusia jäseniä sekä partneri- että alihankkijapuolilta.

Ekosysteemi ja partnerit



Oulun yliopisto / Prosessimetallurgian tutkimusyksikkö / Ville-Valtteri Visuri

EU:n energiastrategian tavoitteena on vuoteen 2030 mennessä vähentää kasvihuonepäästöjä 60 % vuoden 1990 tasosta. Tämän tavoitteen saavuttamista edistetään SYMMET:issä tutkimalla niitä merkittäviä metalliteollisuuden materiaali- ja energiavirtoja, jotka ovat edelleen osin tai kokonaan hyödyntämättä. Metallinvalmistuksen sivutuotteita ovat esimerkiksi kuonat, valsihilse ja jätelämpö. Näiden materiaali- ja energiavirtojen täysipainoinen hyödyntäminen edellyttää ekosysteemiajattelua ja uusien liiketoimintamallien kehittämistä.

Mainittujen ympäristö-, tutkimus-, ja teknistaloudellisten tavoitteiden lisäksi SYMMET-ohjelmassa pyritään ottamaan huomioon se, että moniulotteisiin tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan pitkäjänteistä osaamisen kehittämistä. Kyse on osaltaan uusien osaajien houkuttelemisesta metallien valmistuksen mielenkiin-

toiseen ja poikkitieteellisen maailmaan. Ilman uusia osaajia ei uudentyypisellä osaamisprofiililla päästä tavoitteisiin. SYMMET-ohjelmassa tullaan kehittämään poikkitieteellistä osaamista, jota tullaan yliopistolla käyttämään uusien nykyaikaisen opintokokonaisuuksien kehittämiseen sekä perus- että jatkotutkinto-opiskelijoille. Luomalla poikkitieteellisiä opintokokonaisuuksia, jotka mahdollistavat opiskelijoille laajat työllistymismahdollisuudet myös metalliteollisuuden ulkopuolelta, saamme metalliteollisuuden osaamis- ja rekryointitarpeet katetuksi myös pitkällä aikavälillä. ▲

(Editorin kommentti: Business Finland teki 24.10.2018 myönteisen päätöksen SYMMET-ohjelman rahoituksesta.)



PERTTI VOUTILAINEN

Muuttuva maailma

Mennyt kesä oli suurten mediatapahtumien ja otsikoiden aikaa. Toisilleen vihamielisten valtioiden johtajat tapailivat ja tiedotusvälineet olivat innoissaan. Lupailtiin uudenlaista maailmanmenoa. Mutta muuttuiko mikään? Kovasti epäilen.

Kaveripiirissä – ihan selvin päin – mietittiin, mitkä menneisyyden asiat ovat eniten muuttaneet maailmaa. Kaksi tapahtumaa nousi ylitse muiden. Ensimmäisen sijan voitti Aatamin ja Eevan päätös haukata hyvän ja pahan tiedon puun hedelmää, minkä seurauksena he huomasiivat olevansa alasti. Jos sitä havaintoa ei olisi tehty, kenties edelleen kulksimme alastomina, mikä täällä pohjan perillä olisi kovin epämukavaa. Päättyneenä hellekesänä se toki olisi ollut jopa mukavaa.

Toiselle sijalle merkittävänä tapahtumana nousi kielten sekoitus Baabelin tornin tienoilla. Sen seurauksena edelleen kaikki koululaiset joutuvat hikoilemaan kieliopintojen parissa. Kaikin puolin parempi olisi, jos kaikkialla maailmassa puhuttaisiin yhtä ja samaa kieltä. Eli pahasti meni pieleen tuo Baabelin uudistus – jos se nyt uudistukseksi oli tarkoitettukaan. Lehdestä luin, että kehitteillä on tulkkaukone. Se asennetaan älypuhelimien, johon voit puhua suomea, ja vastaanottaja vaikkapa Kiinassa kuulee puheesi kiinaksi. Aika paljon sellainen laite korjaa Baabelissa tehtyä tyhmyyttä.

Yllämainittu pohdinta antoi perspektiiviä maailman muutokseen. Ei kaikista tapahtumista kannata kovasti innostua, vaikka ne merkittävältä näyttäisivätkin. Tärkeitä ovat vain ne, joiden vaikutukset jäävät pysyvästi elämään. Sellaisia ei tälle vuodelle ole näköpiirissä. Ellei joku kahjo paina ydinasenappia, joiden koosta keväällä käytiin kerskuvaa keskustelua.

Voisi veikata, että robottien meneillään oleva kehitys on trendi, joka pitemmän päälle varsin perusteellisesti muuttaa maailmaa. Tätä kehitystä sekä rakastetaan että pelätään. Mutta eipä huolta. Pelkääjiä voi lohduttaa toteamalla, että kestää varmasti kauan ennen kuin todella suuri mullistus toteutuu. Taisi olla itse Einstein, joka sanoi, että sama ajattelu, joka aiheutti nykyiset ongelmat, on kykenemätön niiden ratkaisuun. Robotisoitu maailma tulee olemaan niin erilainen, että ihmisellä ei ole kykyä arvata sen muotoa ja olemusta. Tästä on pienenä esimerkkinä se, että nyt piirrämme robotit ihmisen kaltaisiksi koneiksi, joilla on pää, kaksi kättä ja kaksi jalkaa, ja ne liikkuvat kömpelästi kävellen kuin liikuntavammaiset. Tämähän on ihan hassua, koska ihmisen muoto rajoittaa robotin toimintoja. Miksi emme piirrä sitä vaikkapa hämähäkin tai mustekalan muotoiseksi? Tai tarpeen mukaisesti minkä muotoiseksi tahansa. Tosiasiaa jo nyt, ja vielä valtavasti paljon enemmän tulevaisuudessa, erilaisia robotteja on kaikkialla missä jotakin tapahtuu. Siitä olkaamme onnellisia, sillä ihmisen elämää tämä kehitys helpottaa. Toivottavasti ei kuitenkaan käy niin, että jatkamme väärin asioiden tekemisistä, mutta teemme niitä robottien avulla entistä tehokkaammin.

Eivät ole maailman asiat ihan huonolla kantilla, kun niin paljon energiaa riittää tyhjänpäiväisten asioiden pohtimiseen. Tarkoitan tällöin esimerkiksi kysymystä siitä, pitäisikö koulun alkaa aamuisten kahdeksalta vai vasta yhdeksältä. Tosiasia lienee, että monet lapset ovat aamuisten liian lyhyiden yöunien jälkeen väsyneitä. Mutta kukaan ei ole tajunnut ehdottaa, että ongelma on helppo poistaa menemällä illalla aikaisemmin nukkumaan. Eikös ollutkin nerokas ratkaisu siihen pulmaan.

Lupasin edellisessä kolumnissani palata kaivostoiminnan julkiseen kuvaan. Se on nyt valitettavan huono. Toivon, että aikaisemmalla kirjoituksellani pystyin torjumaan hyökkäykset kaivosyhtiöidemme ulkomaisesta omistuksesta vastaan. Tällä kertaa otan käsittelyyn ympäristökysymyksen. Se on vaikea pala viestinnän kannalta. Yleinen kaivosvastaisuus johtaa siihen, että media ja muu julkisuus asettaa faktat ja luulot samalle viivalle. Silloin käy niin, että populistiselle politiikalle avautuu avoin maaperä. Millä tahansa kauheuksilla voidaan kansaa pelotella kantamatta mielihiteestään vastuuta. Euroedustaja voi väittää, että koko Saimaan vesistö olisi vaarassa, jos Heinävedellä ryhdyttäisiin louhimaan grafiittia. Ja piispat yhtyvät kuoroon unohtaen, että maallisia asioita varten meillä on oma hallintonsa. Näin käy, vaikka harvalla varmasti on kovinkaan hyvää käsitystä siitä, mikä aine se sellainen grafiitti on. Eivätkä kaikki varmasti usko minua, kun sanon, että tämä uhkakuva on absurdi. Ei suurta Saimaata mikään uhkaa. Lähtökohtahan ilman muuta on, että lakeja ja asetuksia pitää noudattaa. Ja luonnon suojeleminen on yksi tärkeimmistä kriteereistä. Eiköhän olisi parasta, että ”ensin tutkitaan ja vasta sitten hutkitaan”. Annetaan kaivosyriyten ja virkamiesten tehdä selvitystyönsä valmiiksi. Ja vasta sitten kukin halukas esittäköön mielipiteensä, johon kaikilla pitää olla oikeus. Lailliseen prosessiin sekaantumista ennen aikojaan kutsun epäisänmaalliseksi haitanteoksi.

Kaivoksen perustaminen ilman muuta muuttaa paikallista maisemaa. Mutta niin tekee moni muukin inhimillinen toiminta. Kun usein ajan viitostietä Mikkelistä pohjoiseen, näen parinkymmenen kilometrin matkalla, kuinka maisemaa muutetaan tien parantamisen vuoksi. Sille maa-alueelle mahtuisi ainakin puolen-tusinaa kaivosta, jotka yhteensä muuttaisivat maisemaa saman verran kuin tielinjaus. On hieno homma, että entistä parempi tie rakennetaan. Samoin on hieno homma, että uusia kaivoksia rakennetaan lisäämään hyvinvointiamme. Sen tiedän, että teollisuus vakavissaan satsaa prosessien kehittämiseen, jotta vahingoilta vältyttäisiin. Ja virkamiehet osaltaan vastaavat, että suunnitelmat ja toiminta täyttävät vaatimukset. Jos tähän ei voida luottaa, laillisen järjestelmän perusta horjuu.

Lopuksi haluan jälleen palata vanhaan mielialheeseeni. Berliinin yleisurheilukisojen jälkeen on taas syytä vaatia kaikkien suomalaisten urheilupomojen ja valmentajien erottamista. Oli häpeällistä nähdä kansainvälisellä arenalla suomalaisjoukkue, joka koostui pääasiassa ”lampaista”. Vain pari ”leijonaa” oli mukaan mahtunut. Mikä ihme on, ettei meillä osata sitä, mitä osataan vaikkapa Ruotsissa, Norjassa ja Virossa. Jostain varmasti on löydettävissä osaja avuksemme. Aikanaan tuotiin Uudesta-Seelannista valmentaja, joka määräsi juoksijat treenaamaan. Sitä eivät kaikki pitäneet hyvänä, mutta mitaleita tuli. Työryhmiä on perustettu asiaa pohtimaan. Veikkaanpa, että sieltä saadaan ehdotus palkata lisää herroja urheilujärjestöjen huipulle. Joudutaan häpeämään vielä moneen kertaan. ▲

Mies kysyi kaveriltaan, mikä se sellainen alkometri oikein on. Se kertoo sinulle, jos olet juonut liikaa viinaa.

No, mutta sellainenhan minulla on ollut kotona jo 40 vuotta.

Hipsu Hiilen ihmeelliset seikkailut

Osa 3: Lasimainen ja amorfinen hiili

Hipsu Hiili, pienen pieni hiiliatomi oli edelleen etsimässä kaltaisiaan ja niiden muodostamia erilaisia yhteisöjä. Se oli jo löytänyt timantin ja grafiitin sekä nanohiilet: grafeenin, fullereenit, nanoputket ja –nuput. Silti siitä tuntui, ettei se ollut vielä löytänyt sitä yhteisöä, johon se voisi kotiutua ja jäädä pysyvästi asumaan. Niinpä se päätti jatkaa matkaansa, suurensi taas kokonsa ja lähti reippaasti liikkeelle kohti taivaan rantaa.

Kiivettyään jälleen kerran yhden korkean aktivaatioenergiakukkulan laelle se näki edessään alarinteessä pallon muotoisen esineen, joka lepäsi maassa. Esine oli säännöllinen, pinnaltaan sileä ja se välkähteli auringossa timantin tapaan. Väriltään se oli kuitenkin täysin musta. ”Olenko löytänyt mustan timantin?”, ihmetteli Hipsu ja kiirehti lähemmäksi.

Esineen viereen päästyään Hipsu totesi, että sen pinta oli hyvin sileä ja kiiltävä. Kopautettaessa se tuntui hyvin kovalta ja kilahti kirkaasti. Mustasta pinnasta ei kuitenkaan voinut erottaa mitään yksityiskohtia, mutta siinä oli selvä hiilen ominaisuus. Siksi Hipsu pienensi jälleen kokonsa normaaliksi voidakseen tarkastella esineen rakennetta yksittäisten atomien tasolta.

Se hämmästyí suuresti näkemästään. Siinä, missä kaikissa sen aikaisemmin tapaamissa yhteisöissä atomit olivat pinoutuneet hyvin säännölliseen, eri yhteisöissä erilaiseen järjestykseen, vaikutti tämän uuden kappaleen atomien pinoutuminen täydeltä sekamelskalta. Atomien väliset etäisyydet ja sidoskulmat vaihtelivat säännöttömästi eikä muutakaan säännönmukaisuutta rakenteessa ollut ensi silmäyksellä havaittavissa. Tarkemmin katsoessaan Hipsu huomasi kuitenkin, että jokainen atomi oli grafiitin tapaan sitoutunut kolmeen naapuriatomiinsa eikä timanttia vastaavia neljään naapuriin sitoutumisia löytenyt. Kappaleen rakenne muistutti tässä mielessä hiukan fullereeneja, vaikka niiden säännönmukaisuus puuttuikin täysin.

”Mitä ihmettä te haette tällaisella sekaisella ja epämääräisellä rakenteella?” kysyi Hipsu lähimmiltä hiiliatomeilta. ”Miten olette ylipäätään saaneet tällaisen aikaan ja mikä on tämän säännöttömyyden tarkoitus?” Vastaukseksi kajahti sellainen päällekkäin ja eri aikaan puhuvien äänten sekamelska, ettei Hipsu saanut siitä mitään selkoa. Lopulta Hipsu menetti malttinsa ja karjaisi: ”Olkaa te muut hiljaa ja antakaa tämän minua lähimpänä olevan kaverin puhua!”

”Meidän rakennettamme kutsutaan lasimaiseksi tai lasinkaltaiseksi hiileksi. Se on syntynyt korkeassa lämpötilassa eräästä muovilajista tehdystä pallonmuotoisesta kappaleesta”, kertoi puhevuoron saanut atomi. ”Kaikki muut muovin atomit häipyivät pois kuumuuteen tuskastuneina, ja jäljelle jäimme vain me hiiliatomit kutakuinkin siihen järjestykseen, missä me muovissakin olimme. Oudoltahan tämä aluksi tuntui, mutta sitten huomattiin, että tällä ryhmittäyksellä saamme aikaan hyvin mielenkiintoisia ominaisuuksia” se jatkoi jo ylpeämmin.

”Muodostamamme rakenne on hyvin kova, se kestää hyvin korkeita lämpötiloja, johtaa hyvin lämpöä ja sähköä ja on kemiallisesti erittäin kestävä”, jatkoi puheatomia. ”Tiheytemme on pieni, kitkakertoimemme on hyvin alhainen emmekä läpäise kaasuja tai nesteitä. Oikeastaan ainoa hankaluus on, että naapurit tuppaavat olemaan joskus liiankin lähellä”, se kertoili. ”Koska kuitenkin jokainen sidoksemme on luja ja kiinteä, ei rakennettamme voida pitää täysin kiteettömän serkkumme eli amorfinen hiilen kaltaisena. Lisäksi meidän rakennettamme



voidaan valmistaa muotokappaleina, kun amorfinen hiili valmistetaan pääasiassa ohuina pinnoitteina”, lopetti puheatomia. ”Voit tavata serkkujamme ihan tässä naapurissa”, sanoi muuan puheliaan tuntuinen atomi siitä vierestä. Sitten kaikki olivat hiljaa.

Hipsu oli yllättyynyt näkemästään ja siitä, että hiiliatomien muodostamissa rakenteissa olisi yhä vieläkin jäljellä jotakin uutta nähtävää. Sitä ei nytkään kiinnostanut sitoutuminen lasimaisen hiilen rakenteeseen sen lujien ja kiinteiden sidosten vuoksi. Siksi se päätti taas suurentua ja lähteä etsimään amorfista hiiltä nähdäkseen, voisiko se siellä tuntea olonsa kotoisaksi.

Sen ei tarvinnut kulkea kauas. Marssiessaan pienen tehdasrakennuksen takapihan läpi se havaitsi maassa hyvin ohuita kuorimaisia ja kiiltäviä kappaleita, jotka näyttivät irronneen läheisessä kasassa lojuvien kappaleiden pinnalta. Osa kuorista oli läpinäkyviä, osa sameampia. Kiiltävästä pinnasta ei taaskaan erottanut mitään yksityiskohtia. Niinpä Hipsu hakeutui taas alkuperäiseen kokoonsa tutkiakseen kappaleiden atomirakennetta.

Kuoret koostuivat hiiliatomeista, niin kuin Hipsu oli jo nuuhkimalla päätellytkin. Pinoutumisjärjestys oli yhtä sekainen, ellei sekaisempikin kuin lasimaisessa hiilessä. Nyt Hipsu löysi tarkemmin katsellessaan kuitenkin myös yksittäisten hiiliatomien sitoutumista neljään naapuriinsa kolmeen naapuriin sitoutumisten lisäksi. Lisäksi vaikutti siltä, että läpinäkyvämmässä kuorissa oli näitä nelinkertaisia sitoutumisia enemmän. Rakenteessa näkyi myös irrallaan olevia sidoksia, jotka koko ajan etsivät uutta kumppania, sekä yksittäisiä paikoilleen kiinnittyneitä vetyatomeja.

”Tekö olette nyt sitä oikeaa amorfista hiiltä?”, kysyi Hipsu lähimmältä hiiliatomilta kuiskaten, koska se ei halunnut kohdata samanlaista äänten kakofoniaa kuin aikaisemmin. ”Kyllä olemme”, vastasi keskustelukumppani. ”Meidät erottaa lasimaisesta hiilestä siinä, että meissä on samanaikaisesti näitä nelinkertaisia sitoutumisia, kolminkertaisia sitoutumisia ja irrallaan olevia sidoksia. Irrallaan olevat sidokset voivat kiinnittyä vetyatomien välityksellä, jolloin rakenne muuttuu vankemmaksi”, se jatkoi.

”Mitä enemmän nelikertaisia sitoutumisia meissä on, sitä enemmän muistutamme timantin ominaisuuksia. Olemme silloin tiheämpiä, hyvin kovia, läpinäkyviä ja sähköisiä eristeitä ja meitä kutsutaan tetraedriseksi amorfiseksi hiileksi. Vastaavasti enemmän kolminkertaisia sitoutumisia sisältävät rakenteet ovat lähempänä grafiittia; ne ovat keveämpiä, pehmeämpiä, sameampia ja paremmin sähköä johtavia. Sellaisia kutsutaan tavalliseksi amorfiseksi hiileksi” selitti keskustelukumppani vielä.

Hipsu ei uskonut voivansa kotiutua amorfinen hiilenkään rakenteeseen, vaikka irrallisten sidosten mahdollisesti tarjoama vapaus sitä hiukan kiinnostikin. Amorfinen hiilen rakenteessa näkemiensä vetyatomien vuoksi se tuli kuitenkin ajatelleeksi mahdollista yhteiseloa muiden aineiden atomien kanssa ja sijoittumista niiden muodostamiin yhteisöihin. Mitä enemmän se tuota vaihtoehtoa ajatteli, sen kiinnostavammalta mahdollisuus alkoi tuntua. Niinpä Hipsu suurensi taas kokonsa ja kohensi ryhtiään. Hihkaisten ”Kiitos ja näkemiin!” se lähti kohti edessään avautuvaa uutta maailmaa. Mitä Hipsu sitten näkikään ja kokikään, siitä kerrotaan seuraavissa tarinoissa. ▲

Valmistuneita:

Tampereen teknillisen yliopiston materiaalitieteiden osaston valmistuneita
tutkinto-ohjelmasta 2018 valmistuneita
diplomi-insinöörejä:
Anni Lahti: The Creating of a Design Handbook: A Case Study of Composite Materials
Sasu Ruokangas: Rubber - Phase Change Material Composites for Heat Storage Applications
Anna Rätty: Electro-Mechanical Integrity of Nanocellulose- Carbon Nanotube Films
Anne Vehmasvaara: Ageing of Polymeric Floorings and Floor Adhesives in Alkaline and Humid Environment
Ville Niemelä: Development of a High Productivity 316L Stainless Steel for Direct Metal Laser Sintering
Niko Raitanen: Applying Statistical Methods for Detection of Porosity in Direct Metal Laser Sintering Parts
Heikki Tirkkonen: Synthesis of Novel Perylene Diimide Dye, a Candidate for Singlet Oxygen Production

Jere Ylianunti: Rullamuovatuun suur-juusteräspuutteen hehkutus sekä jäännösjännitysten määrittäminen
Jonas Barth: Intrinsic Stress in Thin Metallic Multilayers
Maija Kuuliala: Research and Development of a Biodegradable Silica-Silica Composite for Controlled Drug Delivery
Aldi Markkula: Sustainable Reinforcement Yarn for Tapes
Verner Nurmi: Characterization of Fretting Scar Cross-sections
Mikko Grönlund: Stator Core Material Selection for Kinetic Energy Storage
Riikka Hinkkanen: Konelinjojen kustannusrakenteen analysointi hinnoittelun tueksi keskisuudessa pakkausalan yrityksessä
Katariina Moisio: Vetyvaurion vaikutus materiaalin käytettävyyteen
Ella Teivainen: Yrityksen toimintajärjestelmän ISO 9001:2015 standardin mukaisuustarkastelu

Tommi Väyrynen: Improving Full Chain Efficiency in Elevator Deliveries by Developing Design for Packaging Principles for Product Design Process
Veikko Härö: Graniitin myötönopeusherkkyys leikkauskokeessa
Malla Järvinen: Impact of Wood Surface Pre-Treatments on the Behaviour of Phosphorous Additives
Aliisa Lankinen: Häiriöaineiden hallinta kartonginvalmistusprosessissa
Santeri Marjamäki: The Effect of Different Face Stock Materials on Migration Profile of Printing Inks



WALTER AHLSTRÖMIN SÄÄTIÖN APURAHAT

Walter Ahlströmin säätiön tarkoituksena on tukea tiedettä puunjalostusteollisuuden, sähkötekniikan, voimatalouden ja metalliteollisuuden aloilla.

Säätiö jakaa apurahoja ylemmän yliopistotutkinnon suorittaneille teknillisiin jatko-opintoihin, tiedettä edistävään tutkimukseen ja opintomatkoihin. Myös apurahat projektiluonteisille tutkimuskohteille tulevat kysymykseen.

Hakemukset: Hae sähköisesti osoitteessa:

<https://apurahat.walterahlstrom.fi/fi>

Hakuaika: Apurahojen hakuaika on alkanut 1.11.2018 ja päättyy 31.12.2018.

Lisätiedot: www.walterahlstrom.fi

Walter Ahlströmin säätiön hallitus



Hakuilmoitus

Toimitusjohtaja Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahasto

Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu julistaa haettavaksi Tapani Järvisen ympäristöteknologiarahastosta 10.000 euron suuruisen apurahan.

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

Vapaaamuotoinen hakemus toimitetaan rahaston asiamiehelle viimeistään 10.12.2018 klo 16:00 ensisijaisesti sähköpostilla (pdf-tiedostoina) osoitteeseen pirjo.muukkonen@aalto.fi, viestiin viitteeksi "Tj. Järvisen rahasto" tai postitse osoitteella Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, Pirjo Muukkonen, PL 16100, 00076 Aalto, ja kuoreen merkintä "Tj. Järvisen rahasto".

Hakemuksesta tulee käydä ilmi hakijan henkilötiedot ja apurahan käyttösunnitelma (tutkimussunnitelma max 2xA4) ja sen liitteenä tulee olla hakijan CV julkaisuluetteloineen.

Lisätietoja antaa rahaston asiamies talouspäällikkö Pirjo Muukkonen, puh. 050-344 2645, pirjo.muukkonen@aalto.fi.

PL 16100 / 00076 AALTO / Kemistintie 1, 02150 ESPOO
(09) 4511 / chem.aalto.fi

 **AngloAmerican**
VASTUULLINEN GLOBAALI KAIVOSTOIMIJA
 Toimimme vastuullisesti, osallistavasti ja ympäröivää yhteisöä kunnioittaen sekä paikallista elinkeinoelämää tukien. Sakatti on uusi ja ainutlaatuinen monimetalliesiintymä, jossa on suuri potentiaali tulevaisuuden metalleille.




Conceptual & Feasibility studies
Permitting
Environmental & Water technology
Basic & Detailed engineering
Project & Construction management
Site management
Engineering services for maintenance



www.ctse.fi

Kulutusteräskeskus

Kovaa reunasta reunaan
 Hannu Rantasuo p. 044 771 3695
 Olli Mattila p. 044 771 3693
 Juha Huttunen p. 010 585 6394
www.miilux.fi

CHAMPIONDOOR® 
 Toimintavarmat ovet koviin olosuhteisiin



www.championdoor.com


NORICKEL
 HARJAVALTA
Nikkelijalostuksen maailmanluokan asiantuntija
www.nornickel.fi

LABORATORIOKUMPPANISI POHJOISMAISSA

EUROFINS LABTIUM OY
WWW.LABTIUM.FI

FINNCOBALT
 * Revitalisation of the Outokumpu Mining Camp
 * Aiming to produce Traceable and Responsible battery-grade Co-and Ni-chemicals

Ilmoittajamme tässä lehdessä

Aalto Yliopisto	90	Jyväskylän Messut	10	Pretec	34
AA Sakatti Mining	91	Kainuun Etu	31	Pyhäsalmi Mine	17
ABB	50	KATI	14	RF Valves	92
Agnico Eagle 2.kansi		Keliber	26	Rotator	31
Arctic Drilling Company	26	Kokkolan Satama	17	Sandvik	12
Astrock	35	Labtium	53,91	Sibelco	76
Atlas Copco	65	Lapin Liitto	44	SMA Mineral	34
Boliden	9	Malvern Panalytical	29	SSAB	58
Brenntag	37	Maxam	34	Sulzer Pumps	86
ContiTech Finland	18	Meltex Plastics	19	Suomen Rakennuskone	23
Champion Door	91	Metso	takakansi	Suomen TPP	26
CTS Engtec	91	Miilux	91	Swerea Mefos	40
Doofor	18	New Paakkola	26	Tapojärvi	6
Epiroc	3.kansi	Nordkalk	35	Teknikum	27
Ferrovan	62	Nordic Publishing	3	Terrafame	41
Finncobalt	91	Norilsk Nickel	91	Terra-Team	40
Finexplo	53	Normet	20	Walter Ahlström säätiö	90
Flinkenberg	35	Oulu Mining School	49	Weir	28
Flowrox	21	Orica	33	Wihuri	45
Forcit	60	Palsatech	14	Volvo	4
Geovisor	14	POHTO	53	Xylem	41
GRM Services	21	Posiva	53	Yara	67

Vuorimiespäivien vuosikokous ja illallistanssiaiset pidetään **Messukeskuksessa perjantaina 29.3.2019**. Lauantain lounaan pitopaikka on perinteinen Crowne Plaza. Scandic Hotels on ostanut sen ja ottanut myös ravintolotoiminnan itselleen. Toivottavasti kaikki sujuu vanhaan hyvään malliin. Vuorimiespäivän pääteema rakentuu akkuteknologian ympärille. SSAB on ottanut hoitaakseen isäntäyrityksen vaativan tehtävän.

Verkkosivujen uudistamisprojekti etenee suunnitelmien mukaan. Projektipäällikkönä on webmasterimme Topias Siren. Sivujen rakennetta ja toimintaa uudistetaan, ulkonäkö muuttuu ja käyttäjäystävällisyys paranee. Tällä hetkellä kaivattaisiin kipeästi hyviä kuvia verkkosivujen mausteeksi. Sinäkin voit toimittaa niitä suoraan Topiakselle. Vuorimiespäivien ja muidenkin tilaisuuksien ilmoittautuminen ja maksaminen tapahtuu jatkossa samalla kertaa ”verkkokaupalla”.

Tällä kertaa ei sen kummempia kuulumisia.

Hyvää syksyä!

ARI JUVA



VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2018

PUHEENJOHTAJA/ President

DI Jari Rosendal, Kemira Oyj Porkkalan-
katu 3, 00180 HELSINKI 040 595 1456,
etunimi.sukunimi@kemira.com

VARAPUHEENJOHTAJA/

Vice president

TkT Kalle Härkki, Outotec (Finland) Oyj PL
86, FI-02201 Espoo 040 513 3383, etunimi.
harkki@outotec.com

PÄÄSIHTEERI/ Secretary General

TkL Ari Juva Adjutantinkatu 8 b 19, 02650
Espoo 0400457907
etunimi.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

WEBMASTER

TkT Topias Siren, 050 354 9582
topias@smcoy.fi

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI Leena K. Vanhatalo Vasamantie 122,
33450 Siivikkala 050 383 4163
leena.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

GEOLOGIJAOSTO/ Geology section

FM Leena Rajavuori, pj/chairman Agnico
Eagle Finland Oy,
Leena.Rajavuori@agnicoeagle.com,
puhelin: 040 350 1127 FM Ilkka Ylander,
sihteeri/secretary CavilEx Oy,
040 865 0081 iikka@ylander.com

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO/ Mining and Excavation section

DI Mari Halonen pj/chairman Forcit Oy,
040 869 0417
etunimi.sukunimi@forcit.fi
DI Visa Myllymäki, sihteeri/secretary YIT
Rakennus Oy, 0400 365 593
etunimi.sukunimi@gmail.com

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/ Mi- neral processing section

DI Hannele Vuorimies, pj/chairman Epiroc
Finland Oy Ab, 040 187 6060
etunimi.sukunimi@epiroc.com
DI Sini Anttila, sihteeri/secretary
Terrafame, 0407091776
etunimi.sukunimi@terrafame.com

METALLURGIJAOSTO/ Metallurgy section

DI Lauri Närhi pj/chairman Outotec (Fin-
land) Oy, 040 189 6868
etunimi.sukunimi@outotec.com
DI Miia Pesonen sihteeri/secretary Boliden
Kokkola Oy, 040 176 4301
etunimi.sukunimi@boliden.com

Cost effective insurance for expensive investments

RF-SKG

A quality product with accessories to meet customer needs, attention to detail and manufactured to the highest of standards

RF Valves Oy
Tel: +358 207 851 790
Tullitie 9
53500 Lappeenranta, Finland
www.rfvalves.com





AV AVENG
DFC



United. Inspired.

Missä kunnossa louhintalaitteesi on?

RigScan-laiteauditointi kartoittaa louhintalaitteesi kunnon ja suorituskyvyn. Se havaitsee ongelmakohtat jo ennakoivasti ja auttaa välttämään tuotannonmenetyksiltä.



Tervetuloa tapaamaan meitä FinnMateria-messuille 21.–22.11!

epiroc.fi

150
years of results

Etsitkö pitkäaikaista suhdetta? Pumppumme ovat tehty kestävämmän.

Yksityiskohdat ratkaisevat.

Kaivosala tarvitsee luotettavasti toimivia pumppuratkaisuja takaamaan vakaan tuotannon ja tehokkuuden. Metson pumput ovat vankkarakenteisia ja kestäviä varmistaen keskeytyksettömän kaivosprosessin. Kulutusta kestävät materiaalivalinnat ja helppohuoltoisuus ovat niiden keskeisiä ominaisuuksia.

Kysy lisää pumpuista asiantuntijoiltamme:

Timo Sarvijärvi, puhelin 050 317 0906,
Joakim Colpaert, puhelin 045 317 5198,
Jouko Tolonen, puhelin 050 355 7580 ja
Sauli Pekkala, puhelin 040 595 8065.

 **metso**
Expect results

