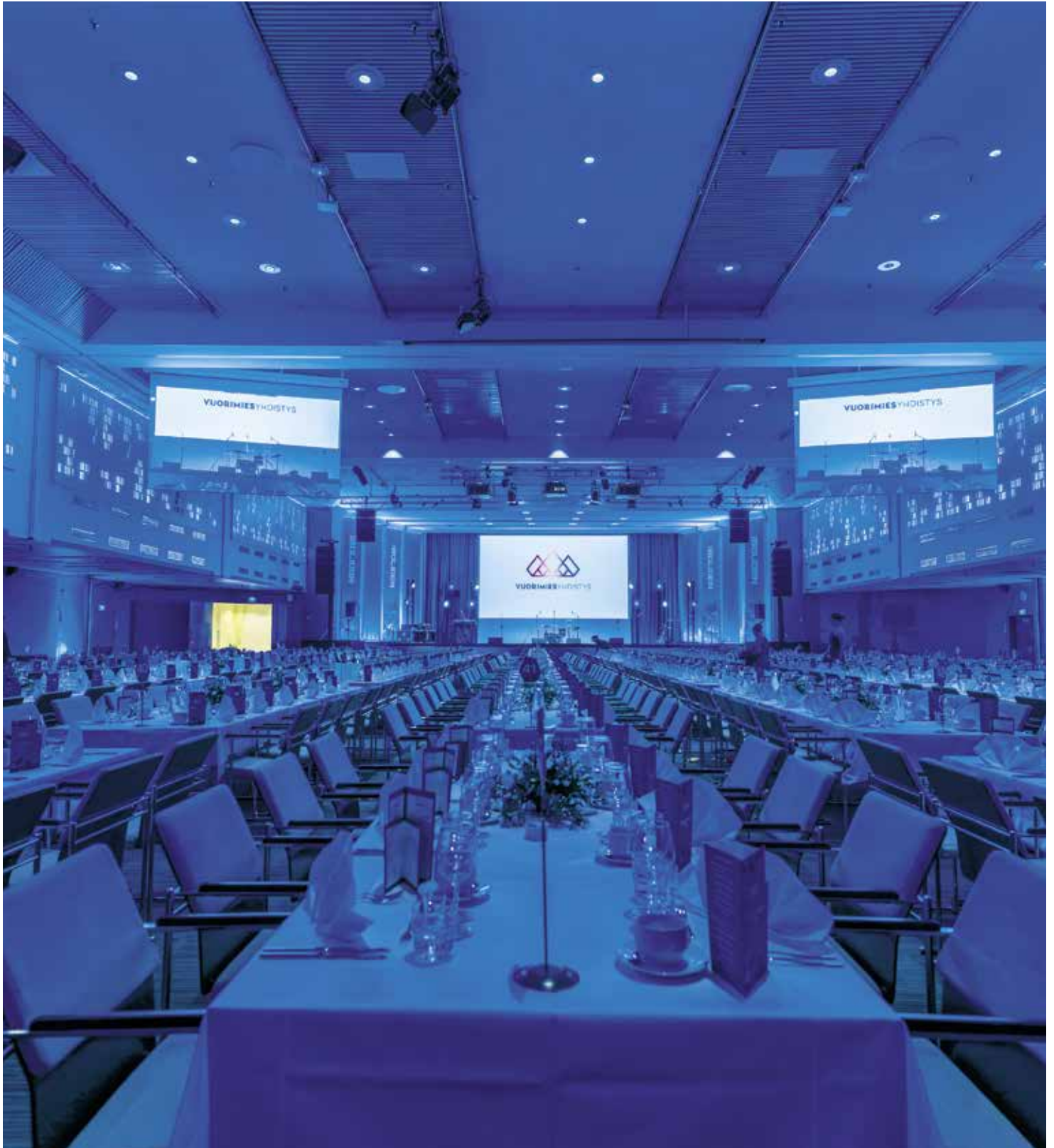


MATERIA

2-2024 | Toukokuu

GEOLOGIA
KAIVOS
LOUHINGA
RIKASTUS
PROSESSIT
METALLURGIA
MATERIAALIT

YLI 80 VUOTTA VUORITEOLLISUUDEN ASIALLA





AGNICO EAGLE
KITTILÄN KAIVOS

VASTUU HYVÄSTÄ TULEVAISUUDESTA

Menestymme yhdessä lappilaisten kanssa.
Siksi panostamme vahvasti koko yhteisöön –
työntekijöihin, sidosryhmiin ja alueeseen.
Meistä on tullut toisillemme tärkeitä.

**SITOUDUMME LUOMAAN YHDESSÄ VALOISAA HUOMISTA
MYÖS TULEVINA VUOSIKYMMENINÄ.**

 @AgnicoEagleFinland  @AgnicoFinland

www.agnicoeagle.fi

MATERIA

2 - 2024 | TOUKOKUU



- 5 Lukijalle: **Kari Pienimäki**: Aikansa kutakin
- 7 Pääkirjoitus: **Pentti Vihanto**: Uusin ilmein, yhdessä eteenpäin
- 8 **Leena K. Vanhatalo**: Vuorimiespäivät 2024 - uutta brändiä juhlistaen!
- 11 **Leena K. Vanhatalo**: Malminetsinnän ja kaivosteollisuuden esittelyt yrityksittäin aakkostettuina
- 23 Tilasto: Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotantoluvut
- 24 Tilasto: Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2023
- 26 **Mikael Staffas**: Providing metals to Europe in a sustainable way
- 27 **Tuomo Tiainen**: Valtiovallan tervehdys Ulkoministeri Elina Valtonen
- 29 **Peter Tom Jones**: Do we really want Europe to become an industrial museum?
- 31 **Henna Virkkunen**: Suomella merkittävä rooli Euroopan riippuvuuksien vähentämisessä
- 32 **Jyrki Alkio**: Raaka-aineasetuksesta apua raaka-ainehuollon haasteisiin
- 34 **Johanna Korpi**: Yhden luukun palvelujen hanke: ympäristöllisten lupamenettelyjen kehittäminen
- 36 **Nelli Hautamäki**: Callio FutureMINE - Tulevaisuuden digitaalinen testikaivos
- 37 **Panu Oikkonen**: Maanalainen ruiskubetonointi - uudet teknologiat kaivosteollisuuden vihreässä siirtymässä
- 39 **Linda Smids**: Vastuullinen kaivostoiminta - millaisia odotuksia alaan kohdistuu?
- 40 **Michael Zarl**: Hydrogen Plasma Smelting Reduction- The Vision of Green Steel



- 43 **Pia Vilenius:** Akkuteollisuus on nopeasti kasvava toimiala Suomessa ja maailmalla
- 44 **Anna Sundquist:** Tähtitaivasta ja meteoriitteja
- 46 **Leena K. Vanhatalo:** Illallistanssiaiset – taas Messukeskuksessa!
- 48 **Leena K. Vanhatalo:** Lauantain lounasta ei sää suosinut
- 51 **Riina Salmimies:** Iloista puheensorinaa rikastus- ja prosessi- jaoston Talviseminaarissa
- 52 **Tuomo Tiainen:** Metallien 3D-tulostus kehittyy pitkin harppauksin
- 55 **Tuomo Tiainen:** DSII - Doctoral School of Industry Innovation Tampere-lainen teollisuusinnovaatioiden tohtorikoulu
- 57 **Mari Lindgren, Kimmo Vallo, Timo Haimi:** Teknologiakehitystä terästeollisuuden hiilidioksidipäästöjen radikaaliin vähentämiseen
- 61 **Kristina Karvonen:** Energian varastoinnille etsitään uusia ratkaisuja
- 64 **Ari Juva:** Harrastuksena höyrylaiva
- 69 **Mari Halonen, Anna-Riikka Pehkonen-Ollila:** Kaksi uutta toimitus-neuvoston jäsentä
- 71 Uutisia alalta: Jyväskyläläinen Weefiner Oy voitti kansainvälisen kaivosyhtiö Erametin innovaatiokisan
- 72 Uutisia alalta: Sandvik esittelee 800i-sarjan kartiomurskaimet uusilla automaatio-ominaisuuksilla
- 73 **Pentti Vihanto, Ted Nuorivaara, Mari Halonen:** Vuorimiesyhdistyksen Brändiudistus
- 75 **Niina Vaara:** Vuorimiesyhdistyksen hallitus koolla Torniossa
- 75 **Esa Peuraniemi:** Vuorimiesyhdistyksen hallitus Harjavallassa
- 77 Oulun yliopisto, Prosessikilta: Prosessikillan ulkomaanpitkä – Matkakertomus
- 78 DIMECC on-line: **Kaisa Kaukovirta:** DREAMS-projektissa syntyi uutta kansainvälisesti merkittävää tutkimustietoa 3D-tulostettujen metallimateriaalien ominaisuuksista
- 79 Metallinjalostajat: **Saku Vuori:** Kiltaillassa ei auringonlaskusta puhuttakaan
- 80 Kaivosteollisuus: **Pekka Suomela:** Kaivosveron nosto lyhentää kaivosten elinkaarta
- 81 Kolumni: **Pertti Voutilainen:** Pointti
- 82 Pakina: **Tuomo Tiainen:** Alkuaine vanadiinin sähköiset seikkailut
- 84 Pääsihteeriltä: **Ted Nuorivaara**
- 84 Toimihenkilöt
- 85 Pohjoinen Teollisuus -messuliite
- 86 Pohjoinen Teollisuus: messualueen kartta
- 87 Pohjoinen Teollisuus: näytteilleasettajat
- 88 Pohjoinen Teollisuus: ohjelma

Ilmoittajamme tässä lehdessä

AA Sakatti Mining Oy	68
ABB Oy	60
Agnico Eagle Finland Oy	2. kansi
Arctic Drilling Company Oy Ltd	12
Astrock Oy	68
Aurubis Finland Oy	28
Boliden	25
Brenntag Nordic Oy	84
Epiroc Finland Oy AB	takakansi
Erimek Oy	28
Eurofins Mineral Testing Oy	68
FinMeas Oy	35
Oy Forcit AB	74
GRM-services Oy	30
Hannukainen Mining Oy/ Tapojärvi Oy	54
Impomet Oy	36, 39
Jyväskylän Messut Oy	50
Kokkolan Satama Oy	76
Laitex Oy	76
Miilux Oy	72
Nordkalk Oy Ab	3
Orica Finland Oy	76
Outokumpu Chrome Oy (EAPKY)	36
Palsatech Oy	76
Pipelife Finland Oy	42
Roxia Oy	30
Rulmeca Oy	12
Sandvik Mining and Construction Finland Oy	4
SEW-EURODRIVE Oy	3
Sibelco Nordic Oy Ab	6
SRK Consulting	35
Suomen TPP Oy	6
Tamtron Oy	68
TECA Oy	22
TJA-Mechanic Oy	83
Valmet Flow Control Oy	33
Weir Minerals Finland Oy	takakansi
Yara Suomi Oy	25

Committed to a brighter tomorrow

We are happy to introduce our new sustainable products lines that also help our customers meet their climate goals.



Next

Nordkalk Next products are partly circular-based or low-emission and more climate friendly.



Complete

Nordkalk Complete products meet 100% defined environmental aspects.

Find out more: nordkalk.com/sustainability

Nordkalk

Pohjoinen
Teollisuus
22-23.5.2024
Oulu
Ständi 323

SEW EURODRIVE

Käyttölaiteratkaisuja kaivosteollisuuteen.
**XL.e-vaihteet kattavat vääntömomentin 500 kNm
asti ja tehoalueen 11 750 kW saakka.**

Tutustu myös kattaviin huoltopalveluihimme.

> **XL.e-vaihteet 25 päivän toimitusajalla**



SEW-EURODRIVE Oy | sew@sew.fi | www.sew-eurodrive.fi

Seulonnan raskas sarja

Sandvikilla on tarjonnassaan alan laajin valikoima tärylaitteita ja seulaverkkoja niin kiven, mineraalien kuin irtomateriaalien käsittelyyn. Schenck Process Mining ja Kwatani -yritysostojen myötä tuotevalikoima kasvoi

entisestään suuren kapasiteetin seuloilla ja syöttimillä sekä junanvaunujen lastauslaitteilla. Asiantunteva tiimi tukee seulonnan suorituskykyä ja tuottavuutta koko laitteiden elinkaaren.

Lisätietoja: Tiia Isotalo p. 044 239 962, Pekka Jauhiainen p. 0400 204 082, Jari Millaskangas p. 040 350 0158



POHJOINEN
TEOLLISUUS

Tervetuloa teollisuuden suur-
tapahtumaan Ouluhalliin 22.-23.5.

Olemme
osastolla

832

MATERIA

JULKAISIJA / PUBLISHER

Vuorimiesyhdistys – Bergsmannaföreningen r.y.
82. vuosikerta
ISSN 1459-9694 www.vuorimiesyhdistys.fi
LEVIKKI n. 4000 kpl

MATERIA-LEHTI kattaa teknologian alueet geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessiteknikka ja metallurgia sekä materiaalien valmistus ja materiaalitekniikan erilaiset sovellutukset. Osa lehden artikkeleista 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. 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 Metso
kari.pienimaki@metso.com

PÄÄTOIMITTAJA / DEPUTY EDITOR IN CHIEF

DI Ari Oikarinen 050 568 9884
ari.e.oikarinen@gmail.com

TOIMITUSIHTIERI / MANAGING EDITOR

DI Leena K. Vanhatalo 050 383 4163
leena.vanhatalo@vuorimiesyhdistys.fi

ERIKOISTOIMITTAJAT / SPECIALISTS

TkT, prof.(emer.) Tuomo Tiainen 050 439 6630
tuomo.j.tiainen@gmail.com
DI Sini Anttila Northvolt AB 040 709 1776
sini.anttila@northvolt.com

TOIMITUSNEUVOSTO / EDITORIAL BOARD

DI Mari Halonen pj / 040 869 0417
mari.halonen@forcit.fi
TKT Miia Kiviö Aurubis Finland Oy 040 641 6529
m.kivio@aurubis.com
DI Mauri Kostiainen 040 963 8798
mauri.kostiainen@lux.fi
DI Jannis Mikkola 040 747 9670
jannis.mikkola@sitowise.com
FM Anna-Riikka Pehkonen-Ollila 050 528 0771
anna-riikka.pehkonen-ollila@ains.fi
DI Tommi Sappinen 040 776 8470
tommi.sappinen@gmail.com
DI Arto Suokas Boliden Kevitsa Oy 040 091 8850
arto.suokas@gmail.com
DI Pia Voutilainen 040 590 0494
pia.voutilainen@cupori.com
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
jäsenrekisterin kautta.**

PAINO/ PRINTING HOUSE Punamusta

TAITTO Merja Minkkinen, Punamusta, Sisältö- ja suunnittelupalvelut

KANSI Vuorimiespäivien iltajuhla Helsingin messukeskuksessa

KUVA VMY

Aikansa kutakin

Alexander Graham Bell lausui aikoinaan: ”Kun yksi ovi sulkeutuu, niin toinen ovi avautuu”. Omalla kohdallani tämä toimi päinvastaisesti, sillä nyt noita avoimia ovia taikka paremminkin rautoja tulesa on niin viljalti, että joistain aktiviteeteista on kyettävä luopumaan. Olenkin päättänyt vetäytyä Materia-lehden päätoimittajan tehtävästä vastaanotettuani haasteen erään tuliterän indonesialaisen sulaton käynnistyksen vetäjänä. Olemme Friscon kanssa vuorotelleet tämän lehden vastaavan ja toisen päätoimittajan tehtävissä jo yli yhdeksän vuotta ja nyt on tullut aikani siirtyä eteenpäin. Frisco ottanee vastaavan päätoimittajan taakan taas kontolleen tästä eteenpäin.

Lehden tekeminen on ollut erittäin mielenkiintoista, opettavaista ja luovaa aikaa muun muassa Leenan, Tuomon, Friscon, Topiaksen, Sinin, Forstenien sekä muuttuvajäsenen toimitusneuvoston kanssa. Lehti on hyvässä kuosissa ja saatu taloudellisesti jaloilleen. Laadukkaan sisällön tuottaminen on innoittanut myös mainosten ostajat eli asiakkaat avaamaan kukkaronnyörejänsä mukavasti Sadun avustuksella ja nykyään lehti pärjää ns. omillaan.

VMY:n edellinen pääsihteeri Ari Juva pestasi minut aikanaan tähän hommaan. Mui-takin hyviä ystäviä olen saanut lehteä tehdessä. Olen myös saanut kokea monia mielenkiintoisia hetkiä. Kiitän sydämestäni kaikkia edellämäinittuja, lukijoitamme sekä hienojen artikkelelien kirjoittajia loistavasta yhteistyöstä vuosien varrella. Nyt kääntyy uusi lehti elämässäni, mutta saatan toki joskus vielä tulevaisuudessa päästä esim. ”Erikoinen harrastus” -osastolle kertomaan retkistäni. Hyvillä mielin jätän lehden osaaville ammattilaisille ja uskon vakaasti, että lehden tulevaisuus on erittäin hyvissä käsissä.

Tässä lehdessä on taas perinteisesti Vuorimiespäiviltä koottu referaatti vuosikokouksesta sekä kokouksessa nähdystä esityksistä. Päällimmäisinä esityksistä jäivät mieleen positiivinen kuva pyrkimyksistä päästä eroon kriittisten materiaalien riippuvuuksista Euroopassa erityisesti Kiinan tuonnin osalta sekä positiiviset tulevaisuuden ennusteet meil-le tärkeiden metallien kysynnästä. Mukana on myös joukko jaostojen kokousesityksiä ja luonnollisesti kaikkia kiinnostavat vuoden 2023 tilastotiedot vuoriteollisuudesta sekä alan yritysten katsaukset bisneksen tilasta.

Vapaamuotoisemmista ohjelmista eli tanssiaisosuudesta ja lauantain lounaalta on mukana joukko hyviä kuvia siististä pukeutuneista ja hyvin käyttäytyvistä vuorimiehistä seuralaisineen.

Mukana on myös Kristina Karvosen mielenkiintoinen artikkeli energian varastoinnista maaperään sekä siihen liittyvistä haasteista erityisesti vedyn ja kuuman, yli 100-asteisen paineistetun veden ollessa kyseessä.

Tuomo kirjoitti yhteenvedon 3D & New Materials -messuilta, jossa saattoi ihmetellä kaikkennäköisiä ja -muotoisia komponentteja sekä niiden materiaaliominaisuuksia. Työn tuottavuuden kasvattaminen, laadukkaiden, kompleksisten komponenttien saatavuus ja materiaalihukan vähentäminen ovat ajavina voimina tällaisen teknologian eteenpäin viemiseen.

Mari Lindgren et. al. esittelee jutussaan Metso Outotecin raudan suorapelkistys (DRI) -teknologiaa ja sen mahdollisuuksia hiilidioksidipäästöjen vähentäjänä. Artikkelissa valotetaan myös koeajoja sekä suunnitelmia Porin koetehtaalla.

Tuomon referaatti tamperelaisesta teollisuusinnovaatioiden DSII-tohtorikoulusta valottaa pyrkimyksiä vastata maamme osajapulaan. Ari Juva kirjoitti erittäin mukavan historiikin eikoisesta harrastuksestaan höyrylaivojen parissa.

Muistutus vielä himomessukävijöille ja muillekin Pohjoinen Teollisuus -messuista. Niistä on liite lehden lopussa. Tervemenoa Ouluhalliin 22.-23.5.!

Mukavia lukuhetkiä!

Terveisin ex-päätoimittajanne **KARI PIENIMÄKI**



LEENA K. VANHATALO

Artikkelien aineistopäivä ja Ilmoitustilavaraukset
Article and Booking ads deadline
3/2024 27.5.
4/2024 9.9.
5/2024 11.11.

Ilmestymispäivä/
Published
5.7.
18.10.
20.12.

Ilmoitusmyynti / Ad Marketing
DI Satu Honkanen, Tmi SatUp
040 560 2926
satulhonkanen@gmail.com



Suomen TPP tarjoaa korkealaatuiset tuotteet kaivos-, rakennus- ja betonteollisuudelle

- Laaja valikoima erilaisia kalliopultteja kallion lujitukseen mm. vaijeripultti, harjateräspultti
- Kaivosverkot maanalaisten tilojen tukemiseen
- Ventiflex-tuuletusputket maanalaisiin tunneleihin
- Teräskuidut ja makrokuidut betonin lujitukseen
- Betonin vedeneristysaineet
- Injektointisementit kallion ja maaperän injektointiin
- Raitisilma-, poistoilma- ja peräpuhaltimet savunpoistoon ja tuuletukseen

Suomen TPP Oy | Kärkikuja 3, 01740 Vantaa
0400 407 235 | info@suomentpp.fi | www.suomentpp.fi
Suomen TPP on osa Masino Groupia



SIBELCO



material solutions advancing life

www.sibelco.com

Sibelco Nordic Oy Ab
Lövbörentie 345
25700 Kemiö



Uusin ilmein, yhdessä eteenpäin

Vuorimiespäivät-tapahtuma kokosi jälleen yhteen jäsenistöä seuralaisineen ennätysmäärin. Yhdistyksemme vuosikokoukseen osallistui virallisten ilmoittautumisten mukaan 736 jäsentä, ja perinteiset sosiaaliset oheistapahtumat olivat osanottajamääriltään myös aiempaa runsaslukuisemmat.

Vihreän siirtymän teemoja käsiteltiin Vuorimiespäivien esityksissä laajalti, ja niiden monipuolinen sisältö sai kuulijoilta arvostavia luonnehdintoja. Valtiovallan tervehdyksessään ulkoministeri Elina Valtonen nosti esiin myös turvallisuuspoliittisia ulottuvuuksia, jotka ovat toimintaympäristössämme ajankohaisesti läsnä.

Vuoriteollisuuden merkitys globaalina välttämättömyytenä oikeudenmukaisen hyvinvoinnin lisäämisessä, ilmastonmuutoksen torjunnassa ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä sekä lokaalina mahdollisuutena eurooppalaisten arvoketjujen muodostumisessa ja suomalaisen hyvinvointiyhteiskunnan taloudellisena pilarina ei jäänyt kenellekään epäselväksi.

Haluan vielä kerran kiittää Vuorimiespäivien isäntää, satavuotiaasta Bolidena, joka selvisi tärkeästä ja vaativasta tehtävästään erinomaisesti.

Vuorimiesyhdistys lanseerasi uuden brändi-ilmeen, uuden tunnuksen sekä uudet verkkosivut. Yhdistyksen ilmeeseen ja sen nimeen on liittynyt ajankohtaista (kenties ESG-henkistäkin) keskustelua. Jäsenistön tunteja peilattaan hallitus totesi kuitenkin, että Vuoresta emme halua luopua eikä nimikään miestä pahenna (ellei mies nimeä). Uudessa tunnuksessa voidaan nähdä vuoristo ja kruunu, perinteinen tunnuksemme uudesta näkökulmasta. Kumpikin tulkinta on oikea, kuvastaen jäsenistöämme oman alan-



LEENA K. VANHATALO

sa huippuosaajina ja kruununjalokivinä. Jäsenistöemme muodostaa kattavan verkoston, joka edustaa alan viimeisintä osaamista. Huiput kuvastavat toimialan eri osa-alueita ja yhdistyksemme jaostoja. Liukuva värimaailma kertoo saumattomasta yhteistyöstä ja avoimesta jakamisen kulttuurista näiden välillä.

Viime toimintakaudella yhdistyksen jaostot olivat jälleen erittäin aktiivisia. Erityisen iloinen olen siitä jaostojen välisestä yhteistyöstä, jonka tuloksena syntyi ensimmäistä kertaa yhdessä järjestetty opiskelijatapahtuma Oulussa. Tämän tyyppisiä opiskelijatapahtumia on tarkoitus jatkossa järjestää eri yliopistopaikkakunnilla vuorovuosittain. Itse uskon vahvasti vuorimiesyhdistyksessä, toisin kuin suomalaisessa peruskoulussa, jäsenten väliseen inklusioon. Kannustankin jaostoja nostamaan omista tapahtumisistaan teemoiksi, yhdessä ja erikseen niitä monipuolisia erityisosaamisen aiheita, joita jäsenistöemme ammattilaiset omaavat.

Vuoritieteiden rinnalla löydämme koko arvoketjun läpileikkaavia teemoja kuten ympäristö, lainsäädäntö, luvitus, työturvallisuus, talous, rahoitus, jatkuva parantaminen, kunnossapito, automaatio, johtaminen, viestintä jne., jotka mahdollistavat kaikkien jaostojen jäseniä puhuttelevien ja yhteen kokoavien seminaarien järjestämisen. Jäsenten on myös hyvä tiedostaa, että jäsenrekisterissä on mahdollisuus ”liittyä” kaikkiin muihinkin jaostoihin ja näin ollen saada myös postia eri jaostojen tapahtumista. Poikkitieteellisyys on kivaa, ja siitä voi vaikka oppia jotain ihan uutta!

Oikein antoisia lukuhetkiä Materia-lehden parissa sekä iloista kevättä ja Walpuria! ▲

PENTTI VIHANTO

VUORIMIESYHDISTYKSEN PUHEENJOHTAJA



VUORIMIESYHDISTYS



Vuorimiespäivät 2024 – uutta brändiä juhlistaen!

Vuorimiesyhdistyksen 81. vuosikokous pidettiin Helsingissä Marina Congress Centerissä Katajanokalla perjantaina 22.3.2024.

Kello yhdeksän Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtaja Pentti Vihanto avasi kokouksen ja toivotti tervetulleeksi runsaslukuisen juhla-kokousväen: 736 ilmoittautunutta ja jokunen linjoilla oleva. Lisäksi Vihanto kiitti Vuorimiespäivien isäntäyritystä Bolidena lupautumisesta tähän tärkeään ja vaativaan tehtävään.

Vihanto esitteli hallituksen työstämät Vuorimiesyhdistyksen brändin kirkastuksen ja uuden logon. Tästä enemmän toisaalla lehdessä.

Tervetuloitovotusten jälkeen hiljennyimme kunnioittamaan viime vuosikokouksen jälkeen yhdistyksen tietoon tulleita pois-nukuneita yhdistyksemme jäseniä Lauri Ratian soittaessa trumpettilla Yhdysvaltain armeijan iltasoiton. Edesmenneet jäsenemme olivat Antero Hakapää, Hannu Haveri, Into Heikkilä, Jaakko Kilponen, Tuomo Kivistö, Olli Korhonen, Tapio Leskinen, Veikko Orpana, Jari Rosendal ja Raimo Vuolio.

Puheenjohtaja esitti katsauksen vuori-teollisuuden tilaan vuonna 2023 ilman yri-

tyskohtaisia tietoja. Katsauksesta on laajennettu referaatti jäljempänä tässä lehdessä.

Vuosikatsauksen jälkeen siirryttiin käsittelemään sääntömääräiset vuosikokousasiat.

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin Marjo Matikainen-Kallström. Pöytäkirjan tarkastajiksi valittiin yksimielisesti Sini Anttila ja Pia Voutilainen. Yhdistyksen pääsihteeri Ted Nuorivaara luki toimintakertomuksen ja rahastonhoitaja Leena K. Vanhatalo puolestaan esitteli tilinpäätöksen. Jäsenmäärä kasvoi 41 jäsenellä edelliseen vuoteen verrattuna. Tilinpäätöksen vahvistamisen ja tilintarkastuskertomuksen hyväksymisen jälkeen vastuuvapaus myönnettiin hallitukselle.

Seuraavana oli vuorossa katsaus tulevaan. Leena K. Vanhatalo esitti vuoden 2024 talousarvion. Huolella laadittu talousarvio takasi sen, että keskustelua talousarviosta ei ihmeemmin syntynyt. Hallituksen esityksen mukaisesti yhdistyksen jäsenmaksut pysyvät ennallaan.

Toimintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen valittiin yhdistykselle uudet luottamushenkilöt. Vaalitoimikunnan puheenjohtaja Kalle Härkki esitteli toimikunnan ehdotukset.



Kokouksen puheenjohtajana toimi Marjo Matikainen-Kallström.

Puheenjohtajaksi valittiin uudestaan DI Pentti Vihanto ja varapuheenjohtajaksi DI Hannele Vuorimies. Kolmen erovuoroisen hallituksen jäsenen tilalle kokous valitsi vaalitoimikunnan ehdotuksen mukaisesti kolmivuotiskaudeksi 2024-2027 FM Jussi Annanollin, TkT Riina Salmimiehen ja TkT Ville-Valtteri Visurin.

Kokous valitsi uudestaan tilintarkastajaksi vuodelle 2024 DI, KHT Katja Hanskin.

Uudeksi toiminnantarkastajaksi valittiin Kari Föhr. Varalle tilintarkastajaksi valittiin Nexia Oy KHT -yhteisö ja varalle toiminnantarkastajaksi KTM Tanja Nordlund.

Marjo Matikainen-Kallström päätti yhdistyksen vuosikokouksen näiltä osin ja pyysi yhdistyksen puheenjohtajaa Pentti Vihantoa jatkamaan kokouksen muiden asioiden käsittelyä.

Seuraavaksi vuorossa olivat sääntömuutokset. Kokous päätti muuttaa sääntöjen muutamaa kohtaa; merkittävin muutoksesta lienee nuoren jäsenen valitsemiskriteerin helpottuminen. Sääntömuutos tarvitsee vielä toisenkin kokouksen hyväksynnän. Kokous järjestetään etänä.

Kokouksessa jaettiin myös tavanomaiseen tapaan huomionsoituksia ansioituille vuorimiehille.

Huomionsoitukset aloitettiin jakamalla nuoren jäsenen stipendit seuraaville opiskelijoille: Juha Malinen, Miika Virpinen, Elisa Toivanen ja Kirsi Pääkkönen.

Seuraavaksi palkittiin vuonna 2023 Materia-lehden parhaaksi valittu artikkeli. Petter Forsström -palkinnon sai Mari Borénin kirjoitus ”Käyttökelpoisen kiviaineksen saanti ja kierrätys suurimmat haasteet kiviaineteollisuudessa”. Ote perusteluista: ”Marin asiantuntemus kiviainesten geologiaa kohtaan on käsin kosketeltavissa. Lisäksi aihe on ajankohtainen ja tarjoaa hyvää yleistietoa niillekin, jotka eivät asiaan ole suuremmin paneutuneet. Artikkelia voidaan pitää yleisivistävänä, eikä positiivinen lukukokemus vaadi aiempaa osaamista aiheesta. Laadukkaat kuvat tukevat artikkelin tekstiä”.

Tämän jälkeen vuorossa oli yhdistyksen ansiomitalien jako. Ensimmäisenä jaettiin pronssiset Eero Mäkinen -ansiomitalit. Mitalin myöntämisen keskeiset perusteet ovat seuraavat: ”Vaaliakseen Eero Mäkisen muistoa Vuorimiesyhdistys perusti vuonna 2000 hänen nimeään kantavan pronssisen ansio-



Juha Malinen teki ehdotuksia pöytäkirjan tarkastajiksi.



Puheenjohtaja ja pääsihteeri



Fanfaari poisnukkuneille

mitalin. Mitali voidaan antaa yhdistyksen jäsenelle tai yhdistykseen kuulumattomalle henkilölle suurista ansioista yhdistyksen toiminnassa tai sen tarkoituserien tukemisessa tai ansiokkaasta toiminnasta erityisesti yhdistyksen eri jaostoissa.”

Pronssisen mitalin nro 68 sai Liisa Haavanlammi. Perusteluissa todettiin mm. seuraavaa: Liisa Haavanlammin uraa on aivan opiskeluajoista lähtien leimannut aktiivisuus ja innovatiivisuus. Liisa on toiminut niin Vuorimieskillassa, Jämerän Naiset ry:ssä kuin Vuorimiesyhdistyksessäkin. Metallurgin opintojen jälkeen Liisalla vierähti reilut kymmenen vuotta Porissa Outokummun tutkimuskeskuksessa. Akkukemikaalien tärkeiden ja kysynnän voimistuessa tarvittiin jälleen osaamista sekä visiota, ja niinpä Liisa siirtyikin vetämään ko. liiketoimintaa Metso Outotecillä. Liisa toimi Materia-lehden toimitusneuvoston puheenjohtajana vuosina 2014–2023. Hänen aikanaan lehti sai uuden ilmeen, talouden täyskäännöksen laihasta lehdestä viisi kertaa vuodessa ilmestyväksi tieto- ja viihdepakkaukseksi, digiloikan sekä melkein totaalisen sukupolvenvaihdon. Liisa on arvostettu asiantuntija ja yhteistyökumppani. Liisan mottona onkin pitkään ollut ”Jokaisella on niin hauskaa kuin hän itse itselleen järjestää”.



Rahastonhoitaja Leena K Vanhatalo esitteli tilinpäätöksen ja talousarvion.

Pronssisella mitalilla nro 69 palkittiin Suvi Heinonen. Suvi on valmistunut filosofian maisteriksi Helsingin yliopistosta vuonna 2008 ja filosofian tohtoriksi vuonna 2013. Väitöskirjan valmistuessa Suvi työskenteli tutkijana yliopistolla ja kaivoksella sekä konsulttina, kunnes siirtyi erikoistutkijaksi ja esihenkilöksi Geologian tutkimuskeskukseen vuonna 2014. Tämän vuoden helmikuussa Suvilla alkoi uusi ura Seismologian instituutin johtajana. Suvi on aktiivinen toimija tieteellisissä ja ammatillisissa verkostoissa. Vuorimiesyhdistykseen Suvi on kuulunut vuodesta 2010 lähtien. Hän on toiminut Geologijaoston johtokunnan jäsenenä 2014–2016 sekä osallistunut aktiivisesti koko uransa ajan Geologijaoston järjestämiin Sovellun geofysiikan neuvottelupäiviin. Suvi on henkilönä helposti lähestyttävä, innostuva ja innostava, teeskentelemätön, ystävällinen ja muut ihmiset huomioon ottava. Hänet löytää vapaa-ajalla kulttuurin parista, sieniretkeltä, lankakorin äärestä, suunnistamasta tai ystävien kanssa avannosta tai vaellukselta – yleensä kuitenkin sieltä, mistä kuuluu hyväntuulista rupattelua ja naurua.

Pronssisella mitalilla nro 70 varustettiin Ari Juva. Ari aloitti opintonsa Teknillisessä Korkeakoulussa Vuoriteollisuusosastolla ja valmistui diplomi-insinööriksi vuonna 1975.



Mitalistit

Jo opintojen aikana Ari oli monessa mukana toimien Vuorimieskillan sihteerinä ja hän osallistui myös Metallikerhon sekä Polyteknikkojen Kuoron toimintaan. Valmistumisen jälkeen Ari siirtyi VTT:lle metallilaboratorion erikoistutkijaksi ja suoritti samalla tekniikan lisensiaatin tutkinnon 1984. Uransa aikana Ari on toiminut useissa merkittävässä tehtävässä alan yrityksissä ja organisaatioissa. Hän on ollut mm. Synton Oy:ssä ja Savcor Consultingissa sekä Hubert Testing Oy:n toimitusjohtajana ja yrityskauppojen jälkeen Inspecta Oy:n varatoimitusjohtajana. Uransa loppupuolella Ari toimi KP-Media Oy:n ja Expomark Oy:n toimitusjohtajana. Eläköidyttyään Ari toimi ansioituneesti Vuorimiesyhdistyksen pitkäaikaisena pääsihteerinä vuosina 2014-2023.

Seuraavaksi kutsuttiin lavalle hopeisen Eero Mäkinen -mitalin saajat, ja puheenjohtaja kertasi hopeisen Eero Mäkinen -ansiomitalin myöntämisperusteet:

”Säilyttääkseen pysyvällä ja näkyvällä tavalla Suomen vuoriteollisuuden kehittäjän Eero Mäkinen muiston on Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y. vuonna 1955 perustanut hänen nimeään kantavan hopeisen ansiomitalin. Mitali voidaan antaa yhdistyksen jäsenelle tai yhdistykseen kuulumattomalle henkilölle suurista ansioista yhdistyksen toiminnassa tai sen tarkoituksien tukemisessa ja ansiokkaasta toiminnasta vuoriteollisuudessa ja siihen liittyvän tutkimuksen alalla.”

Hopeisen mitalin nro 69 sai Kalle Härki. Kalle aloitti metallurgian opinnot vuonna 1990 ja valmistui diplomi-insinööriksi huimassa 3 vuoden 3 kk ajassa prof. Lauri Holapan ryhmästä. Akateemiset opinnot jatkuivat väitöskirjan parissa, ja Kalle väitteli tekniikan tohtoriksi vuonna 1997. Outokumpu Poricopper Oy nappasi Kallen riveihinsä valmistumisen jälkeen Porin tehtaan palvelukseen pystyvaluteknologian kehitystyön pariin. Poricopperissa hän toi-

mi eri rooleissa kesään 2005 asti, jonka jälkeen hän siirtyi Outokumpu Research Oy:n toimitusjohtajaksi. Myöhemmin Outotecissä Kalle toimi useissa johtotehtävissä vastaten eri liiketoiminnoista aina kesäkuuhun 2020 asti. Nykyään hän toimii suomalaisen teknologia-/palveluyrityksen Resand Oy:n toimitusjohtajana. Suurimpana meriittinä on kuitenkin Kallen aktiivisuus Vuorimiesyhdistyksessä. Sen lisäksi, että hän on alallemme aktiivinen toimija, hän on toiminut



Aulassa kävi kova puheensorina.



Päsesitelmöijät Peter Tom Jones ja Mikael Staffas

Vuorimiesyhdistyksen luottamustoimissa hallituksen puheenjohtajana, varapuheenjohtajana ja jäsenenä yhdeksän vuoden ajan.

Hopeinen mitali nro 70 ojennettiin Ari Jokilaaksolle. Arilla on pitkä ja laaja-alainen ura niin tutkimusmaailman kuin teollisuudenkin parissa. Ari aloitti metallurgian opinnot vuonna 1980 Otaniemessä ja väitteli tekniikan tohtoriksi TKK:sta vuonna 1992. Hän sai väitöskirjastaan Outokumpu-säätiön myöntämän palkinnon parhaasta oppinäytetyöstä. Hän aloitti työuransa TKK:n palveluksessa moninaisissa akateemisissa tehtävissä kuten tutkijana, opettajana, dosenttina ja tutkimusryhmän vetäjänä. Hänen tutkimuksensa painottui kokeellisiin testauksiin sekä laskennalliseen mallinnukseen. Vuonna 1998 Arin työura siirtyi yliopistomaailmasta teollisuuden puolelle ja vuonna 2002 HR-johtajan tehtäviin. Vuonna 2013 Ari palasi tekniikan pariin ja siirtyi Outotecin Porin tutkimuskeskuksen johtajaksi ja myöhemmin vuonna 2014 teknologiajohtajaksi. Pian tämän jälkeen seurasi siirtyminen takaisin yliopistomaailmaan, kun Ari valittiin vuonna 2016 metallurgian Associate professor –tehtävään Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakouluun. Vuonna 2024 Arista tuli emeritusprofessori. Arin julkaisuja ja hänen ohjaamia töitä on palkittu useaan otteeseen. Ari on toiminut metallurgijaoston johtokunnan jäsenenä ja Materia-lehden toimitusneuvoston aktiivisena jäsenenä.

Hopeinen mitali nro 71 luovutettiin Mikael Rinteelle. Aalto-yliopiston kalliomekaniikan professori Mikael Rinne tunnetaan vuoriteollisuudessa hänen väsymättömästä innostaan kouluttaa alalle uusia kaivosinsinöörejä kolmen yliopiston yhteisellä European Mining Coursella. Siihen liittyen hän toimii ohjelman johtajana Aalto-yliopistossa. Rinne valmistui diplomi-insinööriksi TKK:sta vuonna 1988, jonka jälkeen hän työskenteli kahden vuosikymmenen ajan konsulttitoi-

mistoissa Suomessa ja Ruotsissa – tutuiksi tulivat niin Terraplan, Y-suunnittelu, Suunnittelukeskus, Berg Bygg Konsulttina kuin oma yritys Fracomkin. Lisensiaatin tutkimuksensa Rinne teki KTH:ssa vuonna 2000 kalliorakojen kehityksestä käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoitusreian ympäristössä. Tutkimus jatkui vuonna 2008 TKK:ssa väitöskirjalla, joka käsitteli hauraan materiaalin rakoilua pitkäaikaisessa kuormituksessa. Ura jatkui professuurina, joka on jatkunut tähän päivään asti. Rinteen panos geotalan insinööri- ja tutkijakoulutukseen on ollut erittäin merkittävä: Hän on ohjannut yli sata diplomityötä ja viisi väitöskirjaa. Kirjoittajana hän on ollut yli 75:ssä julkaisussa, joista yli 30 on vertaisarvioitua artikkelia. Hän on myös yksi maineikkaan Modelling Rock Fracturing Processes –kirjan kirjoittajista. Kaiken kaikkiaan Mikael Rinteen julkaisuihin on viitattu noin tuhat kertaa.

Ansioimien jaon jälkeen yhdistyksen puheenjohtaja päätti kokouksen ja kiitti yhdistyksen ja jaostojen hallituksia sekä toimihenkilöitä.

Tauon jälkeen kuulumme Vuorimiespäiviemme teemaan ”Vihreä siirtymä – Vuoriteollisuus 2030” liittyvät esitykset. Päsesitelmöitsijöinä olivat Bolidenin toimitusjohtaja Mikael Staffas, ulkoministeri Elina Valtonen, KU Leuven Institut - SIM²:n johtaja Peter Tom Jones ja etäyhteyden kautta europarlamentaarikko Henna Virkkunen.

Lounaan jälkeen olivat perinteisesti vuorossa jaostojen kokoukset ja esitelmät. ▲

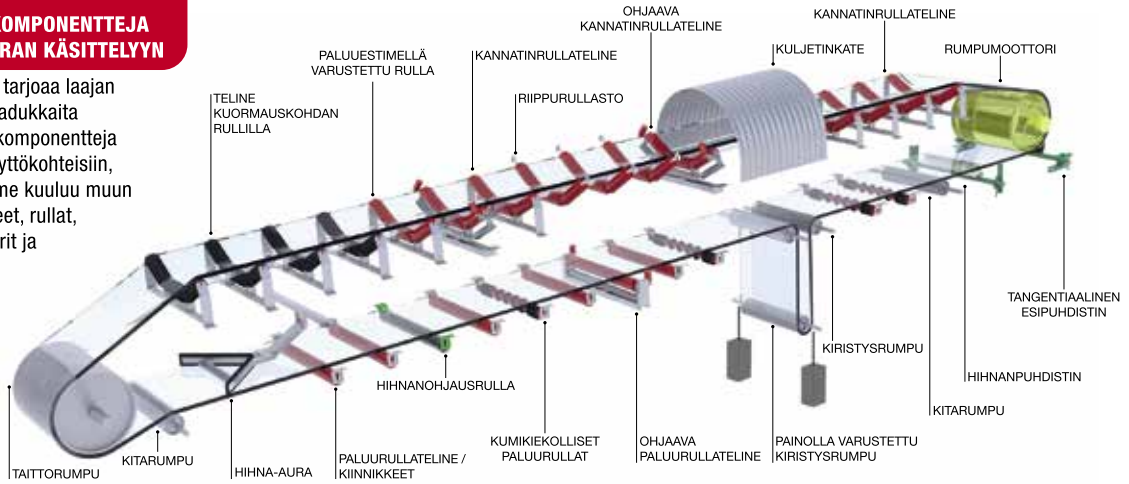
TEKSTI JA KUVAT: LEENA K. VANHATALO



Sali täynnä. Seisomapaikatkin piti ottaa käyttöön.

RULLIA JA KOMPONENTTEJA MASSATAVARAN KÄSITTELYYN

RULMECA OY tarjoaa laajan valikoiman laadukkaita hinnakuljetinkomponentteja haastaviin käyttökohteisiin, valikoimaamme kuuluu muun muassa telineet, rullat, rumpumootorit ja komponentit.



RATKAISUJA KAIKILLE ALOILLE



KAIVOSTEOLLISUUS



SEMENTTI, ASFALTTI, LOUHOKSET, TUNNELIT



PUU- JA PAPERITEOLLISUUS, BIOENERGIA



TERÄSTEOLLISUUS JA ENERGIALAITOKSET



KIERRÄTYS, MURSKAUS JA SEULONTA



SATAMAT



SUOLA- JA SOKERITEHTAAT

RULMECA OY

Ridalintie 3 - FI-03100 Nummela - Finland
+358 9 2243 5510 - fi@rulmeca.com - rulmeca.fi

rulmeca.com



REACH THE SET TARGET WITH DIRECTIONAL CORE DRILLING

ADC can provide the total drilling package, from the hole and branch planning to the highly skilled drillers – no extra contractors needed.

- ✓ HIGHLY ACCURATE
- ✓ CERTIFIED QUALITY
- ✓ COST-EFFECTIVE DRILLING
- ✓ MINIMAL ENVIRONMENTAL IMPACT
- ✓ SAFETY EXCELLENCE
- ✓ EFFICIENT TECHNOLOGY

SEE THE RIGS
IN ACTION
WWW.ADCLTD.FI



Arctic Drilling Company Ltd.

Call us +358 40 511 2289 or

visit www.adcltd.fi

Malminetsinnän ja kaivosteollisuuden esittelyt yrityksittäin aakkostettuina

Yhteenveto malminetsinnästä ja kaivostoiminnasta

MALMINETSINTÄ

Malminetsinnästä raportoi 59 yhtiötä.

Yhtiöt investoivat Suomessa malminetsintään yhteensä 90 miljoonaa euroa (nou-sua edellisestä vuodesta 12 %).

Kymmenen suurinta yhtiötä vastasi 80 prosentista malminetsinnän kustannuksista. Malminetsintäkairausta tehtiin 284 km (edellisestä vuodesta +3,6 %). Maanomistajille maksettiin malminetsintäkorvauksia n. 6,6 miljoonaa euroa (+ 12 %). Malminetsinnän ympäristöselvityksiin ja luontovai-kutusten arviointiin yhtiöt investoivat 0,8 miljoonaa euroa.

KAIVOSTOIMINTA

Louhinnasta raportoi 21 yhtiötä 39 kaivok-selta.

Yhtiöt investoivat 380 miljoonaa euroa, mikä on 26 % enemmän kuin edellisenä vuonna. Merkittävimmät investoinnit tehtiin Kevitsan, Terrafamen, Kittilän ja Siilinjärven kaivoksilla. Useita vuosia kestäneet Kemin ja Kittilän kaivosten nostokuiluinvestoinnit valmistuivat. Malmi- ja hyötykivilouhinta oli 46,8 Mt (laskua edellisestä vuodesta 6 %).

Kaivosten kokonaislouhinta oli 128 Mt (nousu edellisestä vuodesta 7 %). Kolme suurinta Terrafame (49,7 Mt), Kevitsa (36,4 Mt) ja Siilinjärvi (26,2 Mt) louhivat tästä 88 %. Nämä ovat avolouhoksia.

Agnico Eagle Finland – Kittilän kaivos

Agnico Eagle Finlandin Kittilän kaivoksen kullantuotanto vuonna 2023 oli yhteensä 234 402 unssia (noin 7 290 kg), joka on kaivoksen historian toiseksi paras. Yhtiön liikevaihto oli 413 miljoonaa euroa ja käyttökate oli 207 miljoonaa euroa. Vielä vahvistamattoman tilinpäätöksen mukaan yhteisöveroa kertyi maksettavaksi runsaat 22 miljoonaa euroa. Agnico Eagle Finlandin koko verojalanjälki

Suomessa oli vuonna 2023 noin 53 miljoonaa euroa.

Kaivoksella vuonna 2018 käynnistynyt mittava investointiohjelma saatiin kokonaisuudessaan käyttöön vuoden 2023 aikana. Investointiohjelman merkittävimpiä osakokonaisuuksia olivat rikastamon kapasiteetin kasvattaminen 1,6 miljoonasta tonnista 2 miljoonaan tonniin, yli 1000 metrin syvyyteen ulottuvan nostokuilun rakentaminen sekä uuden vedenpuhdistuslaitoksen käyttöönotto vuoden 2023 alkupuolella.

Valmistuneet investoinnit parantavat entisestään kaivoksen ympäristösuorituskykyä ja operatiivista tehokkuutta vahvistaen kaivoksen toimintaedellytyksiä pitkälle tulevaisuuteen.

Vuosi 2023 oli ensimmäinen, jolloin kaikki kaivoksella käytetty sähkö oli hiilineutraalia. Nostokuilun käyttöönotto vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja edelleen alentaa kaivoksen hiilijalanjälkeä tulevaisuudessa. Onnistuminen ympäristöasioiden hallinnassa oli muutoinkin vahvaa eikä kaivoksella ollut yhtään ympäristölupahtopikkeamaa vuonna 2023.

Teknologian kehitys jatkui maanalaisen 5G-verkon käyttöönotolla. 5G-verkko toimii teknologia-alustana, jonka avulla voidaan jatkaa panostuksia muun muassa etäohjattaviin ja autonomisiin kaivoskoneisiin ja siten edelleen parantaa työturvallisuutta ja tehokkuutta kaivoksella.

Lähivuosien painopisteenä on hyödyn-tää parhaalla mahdollisella tavalla nyt tehtyjä pitkän tähtäimen investointeja sekä jatkaa aktiivista malminetsintää kaivoksella ja sen lähialueilla.

Agnico Eagle Finland työllistää yhteensä noin 1000 työntekijää, joista hieman alle 500 on omia työntekijöitä ja noin 500 urakoitsijoiden ja yhteistyökumppaneiden palveluksessa. Yhtiön omista työntekijöistä yli 50 prosent-

tia on Kittilästä ja yli 90 prosenttia Lapista.

Boliden

Boliden-konserni teki vuonna 2023 selvästi voitollisen tuloksen. Vuonna 2023 konsernin liikevoitto oli 8,287 miljardia Ruotsin kruunua, kun määrä vuotta aiemmin oli 15,895 miljardia Ruotsin kruunua.

Boliden Kokkolassa tuotettiin vuoden 2023 aikana 293 960 tonnia sinkkiä, mikä on hyvin lähellä edellisvuoden tuotantomäärää (294 122 tonnia). Vuoden viimeisellä neljänneksellä Kokkolassa tuotettiin 71 202 tonnia sinkkiä ja ennätysmäärä sinkintuotannon sivutuotteena saatavaa hopeaa.

Boliden Harjavallassa nikkeliä tuotettiin vuoden aikana 34 184 tonnia, mikä nousi yhtiön uudeksi vuosituotantoennätyksek-si. Kuparikatodia tuotettiin vuoden aikana yhteensä 129 092 tonnia. Vuoden viimeisellä neljänneksellä saavutettiin uusi neljännesvuosittainen ennätys kuparikatodien tuotannossa.

Boliden Kevitsassa tuotettiin noin 120 000 tonnia nikkelirikastetta ja noin 83 000 tonnia kuparikastetta. Rikasteet sisältävät myös platinaa, palladiumia, kultaa ja koboltia. Boliden Kevitsa on investoinut vahvasti hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja sivukivialueen toiminnanaikaiseen sulkemiseen.

Vuonna 2024 tulee kuluneeksi 100 vuotta Bolidenin perustamisesta. Jo vuosisadan olemme tuottaneet metalleja modernin maailman tarpeisiin. Merkityksemme sähköistyvän yhteiskunnan rakentamisessa on suuri myös tulevaisuudessa.

Endomines

Vuosi 2023 oli merkittävä askel kohti tulevaisuuden Endominesia

Vuoden 2023 aikana Endominesilla jatkettiin yhtiön perustan lujittamista tulevaisuuden kasvun mahdollistamiseksi. Pitkän tähtäi-

men tavoitteena on kasvattaa yritys täysin toiseen kokoluokkaan. Yhtiön matka kohti tätä tavoitetta eteni suunnitellusti. Kullan tuotanto kasvoi 49 prosentilla vertailukaudesta. Yhtiön strategian keskipisteessä on Pampalon tuotanto, mikä kasvoi 12 790 unssin kokoluokkaan (397,8 kg).

Uusi Hoskon tuotantolaitos avattiin helmikuussa 2024

Toukokuussa 2023 Endomines päätti aloittaa kullantuotantoon valmistautumisen Hoskon tuotantoalueella. Hosko sijaitsee Pampalon tuotantolaitokselta noin 10 kilometriä pohjoiseen. Valmistelevat investoinnit alueen infrastruktuuriin liittyen aloitettiin elokuussa 2023, ja tuotanto käynnistyi suunnitelmien mukaisesti helmikuun alussa 2024. Hoskosta tuleva kultamalmin rikastetaan Pampalon tuotantolaitoksella, missä on edelleen vapaita kapasiteettia tuotannon nostamista varten. Hoskon tuotannon arvioidaan olevan noin 10–20 % vuoden 2024 tuotannosta.

Endomines investoi laajamittaiseen malminetsintään Karjalan kultalinjan alueella

Malminetsintä on yksi Endominesin strategista painopistealueista. Malminetsinnän tulokset ylittivät viime vuonna yhtiön odotukset. Malminetsintää suoritettiin uudelleenprosessoinnalla historiallisia tuloksia, tekemällä moreeninäyteenottoa Kartitsan alueella ja tekemällä malminetsintäkairauksia erityisesti Korvilansuo-Kartitsa-alueella. Alueita, missä yhtiöllä on varauksia, lupahakemuksia tai lupia, kasvatettiin 571 prosentilla 87 407 hehtaariin. Korvilansuon varannot kasvoivat malminetsintäkairausten seurauksena peräti 307 % ja Kuittilan 114 %. Muurinsuo-Korvilansuo-Kuittila-alueet sijaitsevat hyvin lähellä toisiaan ja niissä on paljon geologisia samankaltaisuuksia. Yhtiö nimitti nämä alueet yhtenä kokonaisuutena Eteläiseksi kultalinjaksi. Eteläisen kultalinjan alueen varantoarvio on tällä hetkellä lähes 150 000 unssia ja se on yli tuplaantunut vuoden 2023 malminetsinnän ansiosta. ”Olemme hyvällä matkalla kohti yli miljoonan unssin esiintymän määrittämistä, minkä uskomme luovan pohjan yhtiön viemiselle suurempaan kokoluokkaan”, uskoo yhtiön toimitusjohtaja Kari Vyhtinen.

Endominesin visio on kasvattaa Karjalan kultalinjasta maailman mittakaavassa merkittävä ja vastuullinen kullan tuotantoalue.

Vastuullisuus on Endominesin liiketoiminnan ytimessä, ja yhtiössä uskotaan vahvasti siihen, että menestyksekkäin tapa

kehittää liiketoimintaa on toimivan ja läpinäkyvän ESG-ohjelman kautta. Viime vuoden aikana hiilidioksidipäästöjä (Scope 1 ja Scope 2) saatiin pienennetyksi 31 % per tonni tuotettua kultaa, ja matka jatkuu. Tavoitteena on pienentää CO₂-päästöjä vähintään viidellä prosentilla joka vuosi. Prosessiveden kierrätystavoitteeseen päästiin viime vuonna; Pampalossa käytetty prosessivesi on 100 % kierrätysvettä. Endominesilla turvallisuus on ykkösprioriteetti, ja siksi yhtiössä kiinnitettiin huomiota haastavaan turvallisuusilanteeseen aloittamalla 2024 alkuvuodesta turvallisuuden kehitysprojekti yhdessä DSS+-konsultoinnin kanssa. Tavoitteena on kehittää yhtiön turvallisuuskulttuuria ja toimintatapoja kohti nollatoleranssia vahinkojen osalta.

Positiivisin mielin vuoteen 2024

Tällä hetkellä kultamarkkinan näkymät ovat erittäin hyvät, ja useissa ennusteissa uskotaan vahvaan hintakehitykseen korkojen laskun ajankohtien tarkentuessa. Tällä hetkellä kultaunssi kiittää reilussa 2000 dollarissa. Kullan hintanäkymiä tukee osaltaan tällä hetkellä maailmalla vallitseva geopoliittinen jännite. Yhtiössä onkin lähde tyty vuoteen 2024 erittäin positiivisin mielin.

FinnCobalt Oy

FinnCobalt Oy, ruotsalaisen Eurobattery Minerals AB:n tytäryhtiö 70 % omistusosuudella on energiametallihankkeiden eturintamassa Suomessa. Yhtiö omistaa Outokummun kaupungissa Itä-Suomessa sijaitsevan Hautalammen nikkeli-koboltti-kuparihankkeen maapohjan kaikkine kaivosoikeuksineen. Alue sijaitsee tunnetun historiallisen kuparikaivoksen Keretin välittömässä läheisyydessä.

Hautalammen hanke on tulevaisuuden eurooppalaisen akkuteollisuuden mahdollistaja. Siellä nikkeli, koboltti ja kupari voivat matkata malmista markkinoille hiilineutraalisti. Vuonna 2023 FinnCobalt otti askeleita kohti visiotaan, kun se sai myönteisen päätöksen ELY-keskuksen ympäristövaikutusten arvioinnista. Samoihin aikoihin FinnCobalt vahvisti malmivaransa 4,9 miljoonaa ja mineraalireservin 4,7 miljoonaa tonniin (JORC 2012).

Esiselvitys hankkeen kannattavuudesta maalasi kuvan 12 vuoden toiminta-ajasta. Hautalammen kaivospiiri merkittiin kaivosrekisteriin ja saavutti lainvoiman kesällä 2023.

FinnCobaltin katse ei ole vain kaivoskesä, vaan myös ympäristössä ja yhteisössä. Yhtiö tutkii alueen vanhojen rikastushiekkojen

hyödyntämistä kiertotaloudessa ja vihreän energiantuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton innovatiivisia mahdollisuuksia. Nämä tutkimukset jatkuvat vuonna 2024, mikä korostaa yhtiön sitoutumista kestäväan kehitykseen ja vastuulliseen kaivostoimintaan.

Vuoden 2024 alkupuoliskolla FinnCobalt tulee hakemaan ympäristölupaa rikastustoimintaa varten päivittämällä nykyisiä lupia. Vuoden 2024 aikana yhtiö pyrkii laatimaan kattavan kannattavuuslaskelman, joka tarkastelee hankkeen taloudellista toteutettavuutta yksityiskohtaisemmin. FinnCobalt on siis matkalla kohti tulevaisuuden kaivosteollisuutta, joka on vastuullinen, vihreä ja elinvoimainen.

Hannukainen Mining

Kaivosyhtiön kaivoslupahakemus on Tuke-silla käsittelyssä. Yhtiö on tarkentanut suunnitelmia ympäristölupahakemusta varten. Aiemman käytännön mukaiset yleissuunnitelmat eivät enää riitä asianmukaista lupaharkintaa varten, vaan vaaditaan tarkempia suunnitelmia. Parhailaan käymme lävitse Lapin ELY-keskuksen kuulutusta ja muutunutta kantaa hankkeen alueella sijaitsevien aiemmin III-luokan pohjavesialueiden nostamista II-luokkaan luokituksen poistamisen sijasta. Ongelmaksi on osoittautunut YM:n ohje, jota käytettäessä luokituksessa mietitään vain pohjaveden muodostumisen määrää, ei sen laatua. Laissa taas puolestaan tarkastellaan sekä määrää että laatua. Malmion alueillan pohjaveden pitoisuudet ovat luontaisesti jo koholla. Osalla aluetta pohjaveden pitoisuuksia kohottaa myös aiemman kaivostoiminnan jäljiltä oleva sivukivialue.

Hannukainen Mining ja Tapojärvi ovat tehneet suunnitellulle kaivosalueelle syyskuun 2023 aikana koerakenteen lisäosaa, jossa testataan uusia materiaaleja kaivostoiminnasta syntyvän sivukiven ympäristövaikutusten hallintaan. Toiminta liittyy TYP-KI-hankkeeseen, jonka tavoitteena on mm. kehittää ratkaisuja typpi- ja sulfaattipitoisten kaivosvesien stabilointiin sivuvirtapohjaisten betoni- tai peiterakenteiden avulla.

Hankesuunnitelmien mukaisesti Hannukaisen kaivoksella tulisi muodostumaan rikastamon prosessissa väkeviä kaivosvesiä, jotka puhdistettaisiin vesienkäsittelylaitoksessa. Koetointia varten on valmistettu kaivosvettä vastaavaa synteettistä vettä, jota käytetään alkaliaktivoidun kuonan valmistuksessa. Kuonaa hyödynnetään betonin valmistuksessa. Kaivosvettä käytettäessä kaivosvesi sitoutuu prosessissa kuonaan. Toiminta on siten samalla loppukäsittelyprosessi kon-

sentroidulle kaivosvedelle. Tässä lisäosassa on hyödynnetty myös metsäteollisuuden soodasakasta valmistettua belliittisementtiä.

Koetoiminnan tavoitteena on testata teknisiä työmenetelmiä ja rakenteen toimivuutta käytännössä sivukivialueen peittämisessä. Varsinaista toteutusta varten testataan muun muassa materiaalin veden- ja hapenläpäisevyyttä, betonin lujittumista, stabiiliutta, säänkestävyyttä ja työstettävyyttä sekä muita työtekniisiä seikkoja.

Kauko Kujala toimii asiantuntijana rakenteiden osalta ja käyttää tuloksia geoteknisissä mallinnuksissaan, joilla saadaan arvioita peittorakenteen toimivuudesta käyttöpaikallaan. Tulokset ovat olleet todella lupaavia.

Hannukaisen Kolarin toimistolla Vänkäluvalla ylitettiin jo 3000 käyntikerran raja. Ovet ovat avoinna joka maanantai klo 11-15.

Keliber

Sibanye-Stillwaterin Keliber-litiumhanke toimii Kaustisella ja Kokkolassa Keski-Pohjanmaalla, jossa se rakentaa parhaillaan rikastamoita ja litiumjalostamoita. Hankkeen tavoitteena on aloittaa akkulaatuksen litiumhydroksidin integroitu tuotanto omasta malmin ensimmäisenä Euroopassa ja toimittaa alueen akkuteollisuudelle kriittistä raaka-ainetta, jota tarvitaan sähköisten ajoneuvojen tuotannossa.

Varsinainen rakennustyö Kokkolassa alkoi keväällä 2023, ja litiumjalostamon tuotannon ylösajon on määrä alkaa kesällä 2025. Kaustisella rakennustyöt alkoivat syksyllä, ja rikastamon odotetaan olevan käynnistysvaiheessa ensi vuoden lopulla.

Kaikkiaan Sibanye-Stillwaterin Keliber-litiumhanke tulee työllistämään yli 300 henkilöä, mukaan luettuna pysyvät urakoitsijat.

Keliber-litiumhankkeen pääomistajat ovat kansainvälinen kaivos- ja metallinjalostusyhtiö Sibanye-Stillwater (79,8 %) ja Suomen Malmijalostus Oy (20 %), joka on valtion omistama kotimaista litiumioniakujen arvoketjua kehittävä yhtiö.

Nordkalk Oy Ab

Vuonna 2023 Nordkalk otti merkittäviä askeleita kestävänsä kehityksen ja innovaation saralla. Toimme markkinoille uudet Nordkalk Next ja Nordkalk Complete -tuotesarjat, jotka täyttävät tiukat ympäristökriteerit ja ovat osa Nordkalkin visiota saavuttaa nollapäästöt vuoteen 2040 mennessä. Omistajamme SigmaRoc-konserni otti käyttöön ensimmäisen hiilidioksidin talteenottolaitoksen Nordkalkin Köpingin kalkkitehtaalla. Täysin skaalautuva hiilidioksidin talteenottojärjestelmä

on alan ensimmäinen laatuaan.

Strategiansa mukaisesti Nordkalk laajensi toimintaansa hankkimalla ruotsalaisen Björka Mineral AB:n, mikä vahvistaa yhtiön tavoitetta varmistaa tulevaisuuden varannot sekä parantaa tuotteidensa laatua ja monimuotoisuutta. Lisäksi Nordkalk vahvisti asemaansa Itä-Suomen maatalouskalkkimarkkinoilla ostamalla enemmistön Juuan Dolomiittikalkin osakkeista.

Nordkalkin johtoon nousi uusi toimitusjohtaja Marcel Gestranus, joka on aiemmin toiminut yhtiön talousjohtajana.

Vuosi oli 2023 oli myös juhlavuosi, sillä Nordkalk täytti marraskuussa 125 vuotta. Merkkipaalua juhliittiin työn merkeissä ja muistellen menneitä.

Nordic Talc Oy

Nordic Talc Oy on Tulikivi Oyj:n tytäryhtiö, jonka tavoitteena on muuttaa Suomussalmen vuolukivitehdas hiilineutraalia ja jäljitettävää talkkia tuottavaksi moderniksi tuotantolaitokseksi ja varmistaa talkkivarantojen teollinen hyödyntäminen. Sen myötä voimme tarjota vastuullisesti tuotettua eurooppalaista talkkia meidän kaikkien päivittäisiin tarpeisiin mm. muoveissa, maaleissa ja pakkauksissa.

Haaposen talkkimalmista valmistettiin ensimmäiset koetuotteet. Niiden tuotetestauskokeiden tulosten perusteella Haaposen talkkimalmista pystytään valmistamaan talkkituotteita, joiden ominaisuudet ovat kilpailukykyisiä verrattuna markkinoilla olevien talkkituotteiden ominaisuuksiin.

Vuoden 2023 aikana tehtiin myös rikastamon esisuunnittelu ja tarvittavien laitteiden esivalinta ja alustava mitoitus. Esisuunnittelussa otettiin huomioon myös rikastushiekan suodatus ja vedenpuhdistuksen tarve.

Business Finlandin myöntämä 1,6 miljoonan euron suuruinen tutkimus- ja kehityslaina vahvisti merkittävästi talkkiprojektin rahoitusta. Laina on myönnetty Hiilineutraali talkkikaivos ja -rikastamo -hankkeelle, jonka kesto on 3 vuotta.

Yhtiö tulee jatkamaan talkintuotannon sivuvirtojen hyödyntämismahdollisuuksien tutkimista. Rikastushiekka sisältää lähes 40 % magnesiumoksidia ja magnesium on mm. EU:n kriittiseksi luokittelemia raaka-aineita. Rikastushiekan hyödyntäminen parantaisi merkittävästi hankkeen resurssitehokkuutta.

Sakatti

Sakatin kaivosprojektin YVA (ympäristövaikutusten arvio) tuli valmiiksi 16 elokuuta 2023. YVA-prosessi kesti arviointiohjelman

jättämisestä perusteltuun päätelmään yli viisi ja puoli vuotta. Natura-arviointi sen sijaan jatkuu edelleen, kun viranomaiset totesivat yhtiön jättämän Natura-selvityksen vaativan päivityksen.

Yhtiöllä ovat parhaillaan menossa Sakatti-esiintymän viimeisen malminetsintälupavuoden kairaukset. Näitä ovat häirinneet Elokapiinan jatkuvat tunkeutumiset työmaa-alueille jo joulukuun 2023 puolivälistä lähtien. Kuitenkin näistäkin huolimatta turvallisuudesta on pystytty pitämään huolta, ja yhtiössä saavutettiin 2100 päivän rajapyykki yhtämittäisessä työpäivien ketjussa ilman poissaoloon johtaneita tapaturmia. Vuoden 2024 aikana yhtiö tulee jättämään kaivoslupahakemuksen ja valmistelemaan seuraavan vaiheen kannattavuustarkastelun aloittamista.

Terrafame

Terrafame keventää liikenteen hiilijalanjälkeä toimittamalla globaalille akkuteollisuudelle vastuullisesti tuotettuja akkukemikaaleja. Ulkopuolisen arvioijan varmentama elinkaarianalyysi osoittaa, että Terrafamen tuottaman nikkelisulfaatin hiilijalanjälki on 60 prosenttia pienempi kuin vastaavilla tuotteilla keskimäärin.

Vuosi 2023 oli Terrafamelle haasteellinen markkinaympäristöstä johtuen. Kiinan sähköautomarkkinoilla nähty notkahdus vaikutti koko sähköautojen akkuarvoketjuun sekä nikkelisulfaatin hintaan. Tuotannon näkökulmasta vuosi oli kuitenkin menestyksellinen, ja yhtiö onnistui kehittämään toimintaansa ja parantamaan tuotteidensa laatua.

Vuosi 2023 oli lähellä edellisvuoden ennäytystä niin malmin primäärikasauksen kuin nikkelin tuotannonkin osalta. Yhtiön hyödyntämä ainutlaatuinen bioliuotusteknologia toimi moitteettomasti läpi vuoden. Yhtiö pystyi toimittamaan nikkelisulfidipuolituotetta uusien sopimusten pohjalta, mikä kompensoi nikkelisulfaatin hinnanlaskua Kiinan markkinoilla. Tämä alleviivaa Terrafamen tuotanto- ja toimitusketjun joustavuutta ja kyvykkyyttä.

Liikevaihto laski neljä prosenttia verrattuna vuoteen 2022 ja oli 560,9 miljoonaa euroa. Akkukemikaaliliiketoiminnan osuus liikevaihdosta oli noin kolmannes. Liiketuulos ilman kertaluonteisia eriä oli 38,4 miljoonaa euroa.

Teollisuusalueen yhteenlaskettu tapaturmataajuus jatkoi laskuaan vuoden aikana ja oli 4,8. Erityisesti alueella toimivien kumppaniyritysten osalta kehitys oli varsin suotuisaa samalla, kun terrafamelaisten työturvallisuuskehitys jatkui vakaana. Jatkuva

turvallisuuskulttuurin kehittäminen säilyi tärkeänä painopistealueena myös vuonna 2024. Tavoitteena on nolla tapaturmaa.

Viime vuonna Terrafame vahvisti asemaansa eurooppalaisen akkuarvoketjun toimijana. Yhtiö solmi nikkelisulfaatin toimitussopimukset autovalmistaja Stellantiksen ja teknologiakonserni Umicoren kanssa. Stellantiksen portfolioon kuuluu tunnettuja eurooppalaisia automerkkejä kuten Citroën, Fiat, Opel ja Peugeot. Umicore hyödyntää Terrafamen nikkelisulfaattia Puolassa sijaitsevalla tehtaallaan, jossa valmistetaan katodimateriaaleja sähköautojen akkuihin. Aiemmin Terrafame on kertonut Renaultin kanssa solmitusta nikkelisulfaatin toimitussopimuksesta.

Vuoden aikana Terrafame valmistautui uraanin talteenoton käynnistämiseen. Laitos tekee Suomesta Euroopan Unionin ai-

noan uraanintuottajan. Laitoksen on määrä käynnistyä kesäkuussa 2024. Terrafamen tuotantoprosessi mahdollistaa malmisna pitoisuuksina olevan luonnonuraanin hyödyntämisen sivutuotteena. Uraanin talteenoton käynnistymisen jälkeen Terrafame tukee eurooppalaista energiaomavaraisuutta ja päästötöntä energiantuotantoa.

Terrafamen strateginen valinta keskittyä akkukemikaaleihin on edelleen oikea huolimatta vuonna 2023 nähdystä markkinaympäristön haasteista. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna liikenteen sähköistymisen arvioidaan jatkuvan. Akkukemikaalitehtaan toiminnan kehitystyötä jatketaan alkaneen vuoden aikana, jotta Terrafame on valmis merkittäviin suoriin nikkelisulfaattitoimituksiin vuodesta 2025 alkaen aiemmin kerrottujen sopimusten mukaisesti. Yhtiö näkee akku- ja sähköautoteollisuuden kasvavan

tulevina vuosina merkittävästi Euroopassa ja alueen muodostuvan Terrafamen päämarkkinaksi.

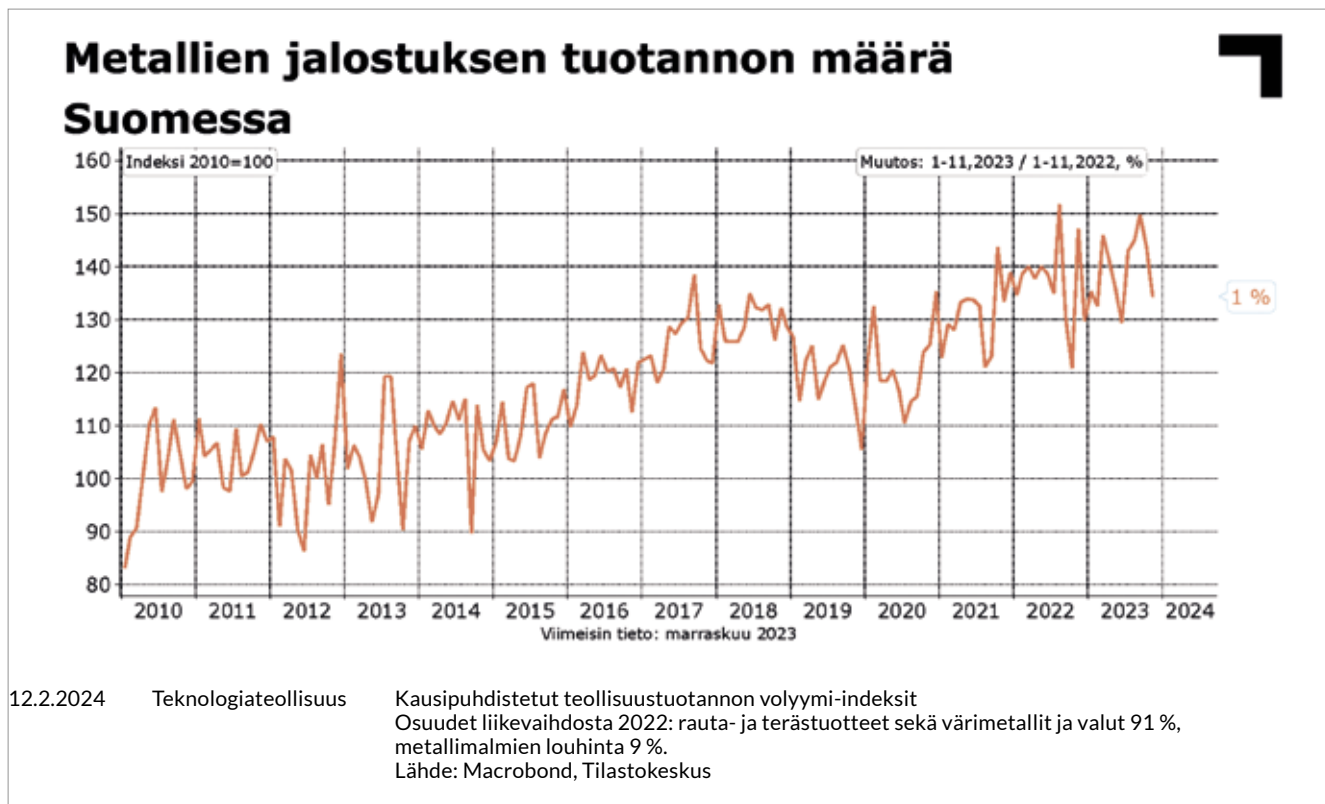
YARA Siilinjärvi

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivos saavutti yli 900 kt:n rikastetuotannon pitäen turvallisuuden edelleen korkealla tasolla.

Yaran ja Tapojärvi Oy:n allianssi jatkui vahvan kehittämisen merkeissä. Kiveä kuljetettiin Särkijärven ja Jaakonlammen louhoksista yhteensä 26,16 Mt, josta malmia 10,23 Mt ja sivukiveä 15,93 Mt. Sivukiveä hyötykäyttettiin n. 3Mt infrarakentamiseen kaivoksella ja lähialueiden rakentamiseen. Särkijärven louhoksen itäreunan pintaosien laajennustyöt tehtiin myös vuonna 2023.

Ympäristövaikutusten arviointiselvitys toiminnan jatkamiseksi myös vuoden 2035 jälkeen valmistunee vuoden 2024 aikana.

Metallien tuotantoja jalostus



Metallinjalostusteollisuuden liikevaihto laski – tunnelmat odottavia

Suomen talous supistui vuonna 2023 yhdellä prosentilla edellisestä vuodesta, ja inflaatio hidastui hieman 6,3 prosenttiin OP-eko-

nomistien julkaisemassa huhtikuun suhdanne-ennusteessa. Euroopan komission tekemässä talven väliennusteessa arvioidaan, että koko EU:n talouskasvu hillitsivät viime vuonna kotitalouksien ostovoiman heikkeneminen, rahapolitiikan voimakas

kirstäminen, finanssipoliittisen tuen osittainen lakkauttaminen ja ulkoisen kysynnän väheneminen. Teknologiateollisuuden talousnäkömät -raportin mukaan vuoden 2023 kysyntää Suomessa painoivat erityisesti vuoden jälkipuoliskolla yhtäaikaaisesti

useimmat tekijät kuten mm. korkeat varastotasot ja pyrkimykset niiden pienentämiseen, investointihyödykkeiden deflatorinen hintaympäristö sekä yleinen epävarmuus niin geopolitiikan kuin korkojenkin suhteen. Raportin mukaan tilauskertymät ovat alle tyydyttävän tason.

Suomalaisten teräs- ja metallintuottajien liiketoimintaympäristö heikkeni selvästi vuoden 2023 aikana. Teknologiateollisuuden tuoreimpien tietojen mukaan metallien jalostusyritysten (terästuotteet, värimetallit, valut, metallimalmit) liikevaihto laski Suomessa ennakoarvion perusteella 20 prosenttia vuonna 2023 verrattuna vuoteen 2022. Vuonna 2023 liikevaihtoa kertyi Suomessa kaikkiaan reilut 15 miljardia euroa. Liikevaihdon käänsivät laskuun viime vuoden aikana voimakkaasti alentuneet tuottajahinnat. Terästuotteiden, värimetallien, valujen ja metallimalmien yhteenlaskettu tuotannon määrä Suomessa oli tammi–marraskuussa 2023 suurin piirtein samalla tasolla kuin edellisenä vuonna vastaavaan aikaan. Metallien jalostusyritysten henkilöstö Suomessa kasvoi viime vuonna 0,3 prosenttia verrattuna vuoden 2022 keskiarvoon. Henkilöstöä oli vuonna 2023 keskimäärin 16 100 eli noin 100 enemmän kuin vuotta aiemmin.

Kansainvälisen valuuttarahaston (IMF) tammikuussa julkaiseman ennusteen mukaan maailmantalous välttää vakavan taantumien merkittävästä inflaatiopiikistä huolimatta, vaikka kaikista riskitekijöistä ei ole päästy eroon. Maailmantalouden kasvu sekä tänä että ensi vuonna jää selvästi pitkän ajan keskiarvoa alhaisemmaksi. Vuoden 2024 kasvuennustetta on nostettu hieman syksyn arviosta 3,1 prosentin tasolle. Vuonna 2025 kasvun ennustetaan olevan 3,2 prosenttia. Euroalueen kasvuennusteet vuodelle 2024 ja 2025 ovat 0,9 ja 1,7 prosenttia. Yhdysvalloissa vastaavat luvut ovat 2,1 ja 1,7 ja Kiinassa 4,6 ja 4,1. OP:n suhdanne-ennuste odottaa Suomen talouden supistuvan tänä vuonna 0,5 prosentilla ja kääntyvän kahden prosentin kasvuun vuonna 2025.

Metallinjalostajat odottavat Suomessa tuotettujen keskeisten metallien (teräs, kupari, nikkeli, sinkki) kysynnän pysyvän maailmassa pitkällä aikavälillä vakaalla kasvulla lyhyemmän aikavälin syklistä vaihtelusta huolimatta. Odotukset maailmantalouden kasvusta luovat odotuksia vahvistavasta kysynnästä loppuvuodesta lähtien. Fossilivapaiden tai vähäpäästöisten tuotteiden kysyntä on kasvussa. Toimialan haasteina tulevat edelleen olemaan mm. kasvavat kaupan vääristymät, raaka-aineiden saannin turvaaminen ja

energian hinnan suuret vaihtelut. Alkuvuoden lakot ovat myös johtaneet merkittävien tulosvaroitusten antamiseen. Toimivien työmarkkinoiden varmistaminen on toimitusvarmuuden säilyttämisen kautta tärkeä osa kilpailukykyämme.

Seuraavassa yritysten kuulumiset:

Aurubis

Aurubis Finland Oy on osa saksalaista Aurubis-konsernia. Aurubis Finlandilla on Porissa kuparivalimo ja -valssaamo, jonka päätuotteita ovat valssatut kuparinauhat, -levyt ja -laatat sekä Nordic Copper -arkkitehtuurituotteet. Tilikausi 2022-2023 oli toinen perättäinen tilikausi, jolloin Aurubis Finland teki historiansa parhaimman tuloksen: myynti kasvoi vajaat 10%. Kysyntä on pysynyt vahvana erityisesti elektroniikkapuolen erikoistuotteissa ja sen ennustetaan pysyvän vahvana. Kuparituotteet ovat mahdollistajia sähköistymisessä. Hiilidioksidipäästöjen vähennys yhdessä konsernin Decarbonisation -ryhmän kanssa etenee suunnitellusti. Aurubis Finland on merkittävä tekijä kiertotaloudessa ja mukana tekemässä maailmasta vähemmän riippuvaista fossiilista polttoaineista.

Nornickel

Nikkelin ja koboltin markkinaympäristö muuttui haasteelliseksi vuonna 2023, ja nikkelin keskimääräinen hinta laski noin 32% suhteessa edelliseen vuoteen. Nikkeli sulfaatin tuotanto Euroopassa kasvoi nopeammin kuin kysyntä johtuen akkumateriaalitehdasprojektien viivästyisestä. Samaan aikaan nikkelikemikaalien tuotanto Kiinassa kasvoi perustuen lateriittimalmien ja nikkelivälituotteiden tuontiin Indonesiasta, ja nikkeli sulfaatin hinta suhteessa metallin LME-hintaan laski Aasian markkinoilla. Etenkin nikkelikemikaalien haastavan markkinatilanteen takia Nornickel Harjavallan nikkelituotanto laski n. 15% ja päätyi tasolle 46 000 t Ni. Laskevasta metallien hinnasta ja alhaisemmista myyntimääristä johtuen Harjavallan liikevaihto laski vastaavasti ja oli noin 1,5 miljardia euroa vuonna 2023.

Outokumpu

Vuonna 2023 koimme muutoksen globaaleilla ruostumattoman teräksen markkinoilla, mikä heijastui myös vuosituloksiimme. Huolimatta aiempaa haastavammasta toimintaympäristöstä erityisesti Euroopassa operatiivinen tuloksemme säilyi vahvana.

Vuonna 2023 Outokummun oikaistu käyttökate oli 517 milj. euroa (1 256 milj. euroa). Vertailukausi oli markkinoiden näkökulmasta poikkeuksellisen vahva, ja siksi teimme vuonna 2022 historiamme parhaan vuosituloksen.

Vuonna 2023 ruostumattoman teräksen toimituksemme laskivat edellisvuodesta. Markkinaympäristömme oli vuoden alkupuolella verrattain vahva sekä Euroopassa että Amerikoissa, mutta muuttui Euroopassa haastavaksi vuoden jälkipuoliskolla. Muutuvassa markkinatilanteessa ryhdyimme välittömästi toimenpiteisiin hallitaksemme kustannuksia ja parantaaksemme kannattavuutta.

Taludellinen tuloksemme laski kuitenkin edellisvuodesta, ja siihen vaikutti negatiivisesti ruostumattoman teräksen toteutuneiden hintojen merkittävä lasku Euroopan markkinoilla. Kannattavuuden laskiessa sijoitetun pääoman tuotto oli -2,1% (22,6%). Tilikauden tulos oli -111 milj. euroa ja osakekohtainen tulos oli -0,26 euroa (2,40 euroa).

Sekä tilikauden tulokseen, osakekohtaiseen tulokseen että sijoitetun pääoman tuottoon vaikuttivat negatiivisesti uudelleenjärjestelyt, yritysmyynnit ja 264 milj. euron alaskirjaus, joka liittyi uudelleen neuvoteltuun kuumavalssaussopimukseen Americas-liiketoiminta-alueella. Tämä oli seurausta vuoden aikana loppuun saattamastamme strategisesta arvioinnista, jossa tulimme siihen tulokseen, että Outokummun kannalta paras ratkaisu on jatkaa Americas-liiketoiminta-alueella kuumavalssausspalveluiden hankintaa. Olemassa olevan yhteistyön jatkaminen Yhdysvalloissa vuoteen 2051 asti oli strategisesti merkittävä askel.

Outokummun tase pysyi vahvana vuonna 2023, ja vahvan rahavirran ansiosta olimme vuoden lopussa nettovelaton. On äärimmäisen tärkeää, että meillä on puskuria tällaisina vaihtelevina aikoina, ja tämä osoittaa myös sen, miksi yhtiön riskisyyden vähentämistä pidettiin ensisijaisen tärkeänä kolmivaiheisen strategiamme alussa.

Ruostumattoman teräksen markkinat ovat yhä vaihtelevat, mutta vahvan taloudellisen asemamme ja parantuneen kestävyysme myös kykenemme sietämään muuttuvia olosuhteita. Jatkoimme vuoden aikana strategian määrätietoista toteutusta ja keskityimme erityisesti toimenpiteisiin kannattavuuden palauttamiseksi ja kilpailukyvyyn parantamiseksi.

Strategian toisessa vaiheessa tavoitteenamme on parantaa vuotuista käyttökate-soamme 200 milj. eurolla, ja vuoden lopussa

olimme jo lähes saavuttaneet tavoitteemme. Osana strategiaamme pyrimme pitämään korollisen nettovelan ja oikaistun käyttökatteen suhteen alle yhden tavanomaisessa markkinatilanteessa. Meillä on kasvanut painotus osakkeenomistajien tuottoihin ja vahva tavoite vähentää hiilidioksidipäästöjä.

Etenimme vuonna 2023 määrätietoisesti kohti strategisia tavoitteita. Pidimme huomion myös osakkeenomistajien tuotoissa ja käynnistimme jälleen osakkeiden takaisinosto-ohjelman vuoden lopussa.

Otimme vuonna 2023 tärkeitä askeleita ilmastostrategiaassamme ja vähensimme onnistuneesti päästöjä ilmastotavoitteemme mukaisesti. Jatkoimme energiatehokkuuden parantamista, mikä vaikuttaa myönteisesti sekä kustannuksiimme että hiilidioksidipäästöihimme. Kierrätysisällön osuus nousi entisestään, ja tuotantomme perustui 95-prosenttisesti kierrätettyihin raaka-aineisiin vuonna 2023.

Koko konsernissa tehtyjen toimenpiteiden tuloksena saimme vuoden 2023 loppuun mennessä vähennetyksi hiilidioksidipäästöjä 27 % vuoden 2016 lähtötasosta. Autoimme asiakkaitamme vähentämään päästöjä yli 12 milj. tonnilla. Vahvistimme vuonna 2023 myös vähäpäästöisten raaka-aineiden tulevaa toimitusketjua uusien kumppanuusien. Onnistuimme parantamaan turvallisuustuloksia entisestään kaikkien aikojen parhaalle tasolle.

Vuosi 2023 oli Outokummulle hyvä. Pidimme taseemme vahvana ruostumattoman teräksen markkinoiden heikentyessä, ja nettovelkamme oli vuoden lopussa negatiivinen.

Ovako

Ovako on johtava eurooppalainen koneenrakennusterästen valmistaja. Ovakolla on yksi tehdas Suomessa Imatralla sekä jakelukeskus Tampereella.

Ovakon terästuotanto on ollut hiilineutraalia vuodesta 2022 lähtien, mutta yhtiön tavoitteena on fossiilisen hiilen osalta täysin päästötön teräs. Tuotannon hiilipäästöt kompensoidaan siihen saakka, kunnes tavoite saavutetaan. Päästökompensaatio vähenee Ovakon jatkaessa investointejaan uuteen teknologiaan.

Esimerkkinä tästä Ruotsissa, Ovakon Hoforsin tehtaalla otettiin loppuvuodesta 2023 käyttöön maailman ensimmäinen laitos, joka tuottaa fossiilivapaata vetyä teräksen kuumentamiseen ennen valssausta.

Imatran tehtaalla uusittiin vuonna 2023 bloomiuunin poltinlaitteet. Uudistuksen myötä fossiilisen maakaasun kulutus sekä siitä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat las-

keneet noin 25 prosenttia. Tuotantovaiheessa syntyvien typen oksidien (NOx) määrä on vähentynyt yli 50 prosenttia. Eräs tärkeä tekijä poltinlaitteiden uudistamisen taustalla on ollut myös valmius muiden kaasujen, kuten vedyn, käyttöön uunissa.

Tulevana kesänä Imatran tehtaalla modernisoidaan valokaariuunin kompensatorijärjestelmä. Järjestelmä parantaa tehtaan sähköjärjestelmän suorituskykyä sekä vähentää sähkönkulutusta. Energiatohokkuuden lisääminen pienentää teräksen valmistuksesta syntyviä ympäristövaikutuksia entisestään.

Henkilöstön määrä on Imatran tehtaalla pysynyt vakaana. Pitkäjänteiseen henkilöstösuunnitteluun pohjautuen tehtaalla aloitti tammikuussa 2024 toinen oppisopimusryhmä, jossa on 20 opiskelijaa. Kaksivuotinen oppisopimuskoulutus toteutetaan yhteistyössä Saimaan ammattiopisto Sampon kanssa.

SSAB

SSAB:n vuoden 2023 neljännen neljänneksen liiketulos oli 2 400 (3 768) milj. kruunua ja koko vuoden liiketulos oli 16,5 (29,3) mrd. kruunua. Liiketulos heikkeni viime vuoden ennätystasoon verrattuna, mikä johtui ennen kaikkea heikentyneistä markkinoista ja alentuneista hinnoista erityisesti Euroopassa. SSAB:n kassavirta jatkui vahvana, ja koko vuoden operatiivinen rahavirta oli 21,5 (22,7) mrd. kruunua.

SSAB Europe -divisioona sopeutti tuotantoa, kustannuksia ja henkilöstöä. Nämä toimenpiteet jatkuvat osin myös vuoden 2024 ensimmäisen neljänneksen aikana, koska rakennustuotesegmentin kysyntä jatkuu heikkona. Myös SSAB Special Steels -divisioonan markkinoilla asiakkaiden asenne on varovaisempi varsinkin Euroopassa. Heikon markkinatilanteen takia sekä Tibnor että Ruukki Construction ovat toteuttaneet kustannussäästöohjelmat, joihin sisältyy myös henkilöstövähennyksiä.

Konsernissa turvallisuus parani edelleen, ja vuonna 2023 poissaoloon johtaneiden tapaturmien taajuus miljoonaa työtuntia kohti (LTIF) laski tasolle 0,87 (1,06). Saavutimme useita turvallisuustavoitteita koko yrityksessä, esimerkiksi yhden vuoden ilman poissaoloon johtaneita tapaturmia (LTI) Raahessa ja Luulajassa sekä kolme vuotta Hämeenlinnassa. Myöskään Suomessa sijaitseissa pienemmissä SSAB Europen yksiköissä Akaassa, Kankaanpäässä, Oulaisissa ja Pulkkilassa ei poissaoloon johtaneita tapaturmia ollut. Suomen yksiköiden kehitys kokonaistapaturmataajuudessa (TRIF) oli erinomaista. Edellisen vuoden taso 8,3 lähes puolitettiin tasolle 4,4.

SSAB:n turvallisuusraportointi sisältää myös tehtailla työtä tekevien alihankkijoiden luvut.

Vuoden aikana SSAB vahvisti edelleen johtoasemaansa terästeollisuuden vihreässä siirtymässä ja lanseerasi ainutlaatuisen SSAB Zero -teräksen. Kiinnostus hiilidioksidipäästöttömiä tuotteita kohtaan kasvoi vuonna 2023, ja toimitimme yli 50 000 tonnia SSAB Zero -terästä (ilman Scope 1 ja Scope 2 -päästöjä). Kiinnostus kasvoi voimakkaasti Euroopan lisäksi myös Yhdysvalloissa. Olemme aloittaneet valokaariuunin rakentamisen Ruotsin Oxelösundiin keskeisenä osana tulevaa fossiilivapaata terästuotantoa. Oxelösundin projektin lisäksi suunnittelemme valokaariuunitekniikkaan perustuvia integroitua valssaamoita (ts. mini-mill-laitoksia) sekä Luulajaan että Raahen.

Fossiilivapaan teräksen kysyntä on vahvaa, ja SSAB on solminut useita kumppanuuksia suurten asiakkaiden kanssa vuoden aikana. Neljännellä vuosineljänneksellä esiteltiin Ruotsissa maailman ensimmäinen rakennus, jossa käytetään fossiilivapaata terästä Peabin ja SSAB:n yhteistyössä Ruukki Constructionin ja kiinteistöyhtiö Wihlborgsin kanssa.

SSAB osallistui YK:n COP 28 -ilmanmuutoskonferenssiin Dubaissa vuonna 2023. Konferenssissa SSAB korosti tarvetta nopeuttaa vihreän teollisuuden hankkeiden ja infrastruktuurin lupamenettelyjä sekä yhteistä menetelmää hiilipäästöjen mittaamiseen, raportointiin ja verifointiin.

Umicore

Umicore on globaali materiaali- ja teknologiakonserni. Tarjoamme kestäviä ratkaisuja huomispäivän puhtaaseen liikkumiseen ja kierrätykseen. Vähennämme haitallisia päästöjä, kehitämme tulevaisuuden ajoneuvoja ja teknologioita ja annamme uuden elämän käytetyille metalleille.

Umicore jatkoi vahvojen kassavirtojen ja marginaalien tuottamista vuonna 2023 ja lisäsi merkittävästi investointeja tulevaa kasvua varten. Umicore-konsernin liikevaihto koko vuonna 2023 oli 3,9 miljardia euroa. Käyttöomaisuusinvestoinnit olivat 857 milj. euroa, mikä oli 82 % enemmän kuin vuotta aiemmin. Investoinnit kohdistuivat pääasiassa ladattavien akkujen materiaalien tuottamiseen. Konsernin kokonaisinvestointien odotetaan olevan 3,8 miljardia euroa vuosina 2022–2026.

Suomessa Kokkolassa sijaitsevat toiminnot kuuluvat Battery Materials -liiketoimintaryhmään, joka on maailmanlaajuinen johtava katodimateriaalin toimittaja. Sen tuotanto toiminta sopii Umicoren kasvustrategiaan ja

tahtotilaan, koska se edistää vihreää siirtymää kohti puhtaampaa liikumista niin Euroopassa kuin maailmanlaajuisestikin.

Umicorella on Kokkolassa pitkälle automatisoitu hydrometallurginen jalostamo Kokkolan suurteollisuusalueella. Se on suurin koboltin jalostamo Kiinan ulkopuolella ja merkittävä eurooppalainen katodiprecursorien valmistaja. Tuotantotoimintamme on alkanut vuonna 1968, ja olemme olleet osa Umicore-konsernia vuodesta 2019. Työllistämme tällä hetkellä yli 420 henkilöä, ja henkilöstömäärämme on vahvasti kasvava. Kokkolan CAPEX-investointimme on nyt ympäristölupaprosessin loppuvaiheessa.

Kokkolassa erikoisosaaminen ja koboltin jalostaminen erittäin puhtaiksi kemikaaleiksi perustuvat laajaan T&K-toimintaan ja pitkään kokemukseen. Kokkolassa jalostetut katodiprecursorit muokataan Umicoren muissa katodituotantolaitoksissa aktiivisiksi katodimateriaaleiksi, jotka päätyvät litiumioniakkuihin, mobiililaitteisiin ja sähköajoneuvoihin. Kuten kaikissa muissakin Umicoren tehtaissa meilläkin turvallisuus ja ympäristön kunnioittaminen ovat aina etusijalla, samoin kuin raaka-aineiden, kuten koboltin eettinen hankinta.

Vuoden 2024 alussa Umicoren Suomen toiminnot Kokkolassa jaettiin kahteen liiketoimintayksikköön: Umicore Finland Oy, joka vastaa jalostustoiminnasta ja Umicore Battery Materials Oy, jolle kuuluvat pCAM ja muut Kokkolan lopputuotteet sekä laaja tutkimus- ja kehitysosasto. Molempien Kokkolassa sijaitsevien yritysten toimitusjohtajana on aloittanut Pentti Vihanto 16.1.2024.

Laitevalmistajat ja palvelut

ABB

ABB on sähköistämisen ja automaation teknologiajohtaja, joka luo edellytykset kestävämmälle ja resurssitehokkaammalle tulevaisuudelle. Ratkaisumme yhdistävät suunnitteluosaamisen ja ohjelmistot, ja ne optimoivat tuotteiden valmistuksen, liikumisen, käytön ja operoinnin. Jo yli 140 vuotta menestyksekkäästi toimineen ABB:n yli 105 000 ammattilaista ovat sitoutuneita kehittämään teollista muutosta vauhdittavia innovaatioita.

ABB Oy:n liikevaihto vuonna 2023 oli 2,6 miljardia euroa ja yhtiö panosti Suomessa 164 miljoonaa euroa T&K-toimintaan. Yhtiön palveluksessa on 5 400 henkilöä.

AFRY

Suunnittelu-, asiantuntija- ja projektipalveluiden kysyntä AFRY:n kaivos- ja metallur-

gisen teollisuuden sektorilla jatkui vuonna 2023 vilkkaana. AFRY jatkaa suuria kaivos- ja metalliteollisuuden EPCM-hankkeita muun muassa Norjassa, Ruotsissa ja Brasiliassa.

Myös vihreä siirtymä on aktivoitunut eurooppalaisia alan toimijoita ennennäkemättömällä tavalla. AFRY on esimerkiksi mukana kaikissa pohjoismaisissa vihreän teräksen tuotannon hankkeissa ja useissa kotimaisissa ja globaaleissa akkumetalliprojekteissa. AFRY arvioi alan kysynnän jatkuvan vilkkaana myös tämän vuoden.

Vuonna 2023 AFRY työllisti n. 19 000 asiantuntijaa, joista kaivos- ja metalliteollisuuden parissa työskenteli yli 1 000 henkilöä.

Akkuteollisuus r.y.

Akkualan arvoketjua edustava Akkuteollisuus r.y. perustettiin vuosi sitten. Yhdistyksen ensimmäinen vuosi oli hyvin menestyksellä, ja töitä yritysten edunvalvonnan saralla on riittänyt. Akkuteollisuus r.y. on alan yritysten ensimmäinen edunvalvontajärjestö maailmassa, ja tämä jos mikä kertoo alan merkityksestä Suomessa!

Vuosi 2024 on alkanut yhtä kiireisenä kuin edellinenkin vuosi. Paljon on käynnistymässä erilaisia hankkeita, ja Suomessa on valmistelussa alan kannalta tärkeitä strategioita, kuten mineraalistrategia ja talouspoliittinen strategia. EU:sta tulee uutta suomalaisten yritysten kannalta myönteistä lainsäädäntöä, ja merkityksemme Euroopassa kasvaa esimerkiksi raaka-aineiden saatavuudessa ja jalostuksessa.

Alan tulevat investoinnit ovat miljardi-luokkaa, ja niiden saamista Suomeen tulee kaikin voimin edistää. Tämänhetkinen arvio investointien suuruudesta on 15 miljardia euroa ja työllisyysvaikutus noin 9 000 henkilöä.

Akkutoimiala on merkittävässä roolissa myös päästöttömän sähkön varastoinnissa ja sähkön riittävytydessä. Tällä on suoraan vaikutusta sähkön hintaan, mikä on keskeinen asia myös mietittäessä muita teollisia investointeja Suomeen. Uudet akkuteknologiat tulevat olemassa olevien rinnalle, ja tutkimus sekä osaaminen ovat olennaisia alan kehitykselle.

Atlas Copco

Taloudellisesta suhdanteesta huolimatta viime vuonna 150 vuotta täyttänyt Atlas Copco Power Technique jatkaa innovatiivisten ja ympäristöystävällisempien koneiden markkinoille tuontia.

Sellaisia ovat muun muassa uudet tehokkaammat ja vähäpäästöisemmät X-Air dieselkompressorit, markkinoiden ensimmäinen

akustolla toimiva siirrettävä työmaakompressorin ja fyysisesti pienempi 25bar dieselkompressorin. Lisäksi Atlas Copco on kehittänyt siirrettävien työkoneiden latausaseman ja eri kokoisia työmaakelpoisia siirrettäviä energiavarastoja aina muutaman kilowattitunnin kapasiteetista megawattitunteihin asti.

Epiroc Finland Oy Ab

Epiroc Finland Oy Ab on osa Epiroc Nordics & Baltics-alueella, joka muodostaa yhden alueellisen myynti- ja asiakaspalvelukeskuksen Pohjoismaihin ja Baltiaan. Suomessa Epirocilla on toimipisteet Vantaalla ja Kemissä.

Vuosi 2023 oli Epirocille globaalisti vahva. Konsernin liikevaihto oli 60 miljardia Ruotsin kruunua ja kasvua syntyi niin organisaation kuin yritysostojenkin kautta. Viimeisin yritysosto julkaistiin vuoden 2023 viimeisellä kvartaalilla, kun Epiroc ilmoitti ostavansa STANLEY Infrastructure -yhtiön.

Epiroc jatkaa myös tänä vuonna matkaansa kohti kestävästä kehityksestä 2030-tavoitteita. Tavoitteena on mm. nopeuttaa muutosta kohti kestävämpää ja puhtaampaa kaivos- ja rakennusteollisuutta, olla työtapa-uramavapaa työpaikka sekä kaksinkertaistaa operatiivisissa tehtävissä olevien naisten määrä.

Keskitymme myös jatkossa kehittämään ja valmistamaan uusinta teknologiaa edustavia, innovatiivisia ja turvallisia poraavuuja ja porakalustoa sekä laitteita louhintaan, kallionrakentamiseen, purkuun ja kierrätykseen. Vahvassa fokuksessa ovat myös monipuoliset huoltopalvelumme sekä automaatioon, digitalisaatioon ja akkukäyttöisiin laitteisiin liittyvien ratkaisujen kehittäminen yhdessä yhteistyökumppaneidemme kanssa.

ForcIT

FORCIT jatkoi vuonna 2023 toimintaansa tutusti kolmella liiketoimialueellaan, jotka ovat Explosives, Defence ja Consulting. Konsernin tavoite on edelleen vahvistaa asemaansa johtavana toimijana Pohjoismaissa siviiliräjähteiden ja niiden käytön sekä ympäristövaikutusten hallinnan osa-alueilla. Defencen tavoitteet ovat kansainvälisellä tasolla.

Taloudellisesti katsoen vuosi 2023 päättyi neutraalisti huolimatta vuoden aikana tapahtuneista liiketoimintaympäristön muutoksista, jotka liittyivät Euroopan alueen talouskehitykseen sekä rakentamisen laskevaan suhdanteeseen kotimarkkinoilla.

FORCIT panostaa voimakkaasti tuotekehitykseen, turvallisuuteen, vastuullisuuteen sekä investoi teknologioihin, jotka tukevat

vihreää siirtymää. Konserni työllistää noin 570 henkilöä Suomessa, Ruotsissa, Norjassa sekä Portugalissa.

GTK

Geologian tutkimuskeskuksessa alkoi tämän vuoden alusta uusi strategiakausi. Strategiamme myötä kehitämme ratkaisuja vauhdittamaan siirtymää kestäväan, hiilineutraaliin maailmaan. Tulevaisuudessa hiilineutraalin energian ja hiilinielujen tarve kasvaa, raaka-aine- ja materiaaliomavaraisuus korostuvat ja ympäristövaikutukset on otettava entistä vahvemmin huomioon. Teknologia ja osaaminen mahdollistavat uudet innovaatiot. Tätä kehitystä tuemme uuden, vuoteen 2027 ulottuvan strategiamme kautta.

Kansallisen mineraalistrategian laadinta on käynnistynyt, ja strategia valmistuu tämän vuoden lopussa. GTK haluaa antaa vahvan panostuksensa strategian laadintaan yhdessä eri toimijoiden ja sidosryhmien kanssa. Mineraalistrategian ohjausryhmän puheenjohtaja, GTK:n pääjohtaja Kimmo Tiilikainen toteaa: ”Maailman epävakaus on paljastanut taloudellisen ja poliittisen riippuvuutemme raaka-aineista. Kriittisten raaka-aineiden saatavuus on myös pullonkaula siirryttäessä fossiilisesta puhtaaseen energiajärjestelmään. Mineraalien omavaraisuuden ohella on samalla vahvistettava kaivannaisalan kestävyttä ja kiertotaloutta. Näissä oloissa mineraalistrategian laatiminen on erittäin ajankohtainen tehtävä”

Kuusakoski Recycling

Tänä vuonna 110 vuotta täyttävä kierrätysalan pioneeri on jatkanut systemaattisesti syksyllä 2022 julkaistun vihreän investointiohjelmansa toteuttamista. Esimerkkejä investointiohjelmasta ovat keväällä 2023 julkaistu ensimmäinen hiilivapaa teräksen kierrätyslaitos Kemian Veitsiluotoon, Heinolassa toimintansa jo aloittanut kuparikeskus sekä Hyvinkäällä tänä vuonna käynnistyvä komposiitin kierrätyslaitos.

Kuparikeskus tuottaa viikon aikana noin 40 tonnia kuparia, mikä riittää autoteollisuudelle noin 500 sähköauton tarpeisiin. Hyvinkään komposiitin kierrätyslaitos tarjoaa kotimaisen ratkaisun esimerkiksi lasikuituveneille ja tuulivoimaloiden roottorien lavoille. Syksyllä 2023 Kuusakoski Groupille myönnettiin Tasavallan presidentin vuoden kasvuyrityksen kansainvälistymispalkinto.

Metso

Metso saavutti merkittävää edistystä strategisilla painopistealueillaan vuonna 2023. Planet Positive -tuotteiden kysyntä oli vahvaa,

ja näiden tuotteiden tilauksiin sisältyi muun muassa akkuminaeralien käsittelylaitoksia, kuten litiumhydroksiditehdas ja kokonaisvaltainen kestäväan kehityksen mukainen hienonnuksiin-konsepti. Lisäksi esittelimme vuoden aikana useita uusia Planet Positive -tuotteita, jotka liittyvät esimerkiksi akkuminaeraliprosesseihin, kierrätykseen sekä prosessien optimointiin ja käytettävyyteen.

Vuonna 2023 jatkoimme liiketoimintaportfoliomme selkeyttämistä ja ilmoitimme suunnitelmasta luopua kahdesta aiemmin Metallit-segmenttiin kuuluneesta liiketoiminnasta. Nämä liiketoiminnat on raportoitu lopetettuina liiketoimintoina kolmannelta neljänneksestä lähtien, ja prosessi niiden myymiseksi on käynnissä. Haemme myös kasvumahdollisuuksia yritysostojen avulla ja teimme viime vuonna kolme pientä yritysostoa.

Koko vuoden aikana saadut tilaukset kasvivat hieman kivenmurskausliiketoiminnan heikomman markkina-aktiiviteetin vuoksi. Liikevaihtomme kasvoi kahdeksan prosenttia, ja oikaistu EBITA nousi 24 prosenttia 887 miljoonaan euroon, mikä on 16,5 prosenttia liikevaihdoista. Planet Positive -tuotteidemme myynti kasvoi 18 prosenttia edellisvuodesta 1 447 miljoonaan euroon, mikä on 27 prosenttia kokonaisliikevaihdostamme.

Odotamme maailmanlaajuisen energiamurroksen aiheuttaman infrastruktuurin ja mineraalien jatkuvan kysynnän tukevan asiakastoimialojamme. Taloudellinen ja geopoliittinen kehitys voi kuitenkin vaikuttaa asiakkaidemme päätöksentekoon. Olemme vakuuttuneita siitä, että vahvan asemamme ansiosta pystymme jatkossakin tarjoamaan asiakkaillemme erinomaista palvelua ja luomaan arvoa kaikille sidosryhmillemme vuonna 2024.

Metso on kestäväan kehitystä edistävien teknologioiden sekä kokonaisvaltaisten ratkaisujen ja palvelujen edelläkävijä kivenmurskauksessa, mineraalien käsittelyssä ja metallinjalostuksessa kaikkialla maailmassa. Parannamme asiakkaidemme energian- ja vedenkäytön tehokkuutta, lisäämme toiminnan tuottavuutta ja vähennämme ympäristöriskkejä tuote- ja prosessiosaamisemme avulla. Yhdessä luomme positiivista muutosta.

Metson pääkonttori on Espoossa. Yhtiöllä on yli 17 000 työntekijää lähes 50 maassa, ja liikevaihto vuonna 2023 oli noin 5,4 miljardia euroa. Yhtiön osakkeet on listattu Nasdaq Helsingissä. [metso.com](https://www.metso.com), [x.com/metsoofficial](https://www.x.com/metsoofficial)

Normet

Normetin liikevaihto kasvoi noin 10 % vuodesta 2022. Vuosi 2023 oli yrityksen his-

torian paras liikevaihdon osalta. Laite- ja palveluliiketoimintojen kasvu jatkui vahvana toimitusketjuihin liittyvistä haasteista huolimatta. Sähköistymisen trendi jatkui vahvana asiakkaiden keskuudessa, ja akkukäyttöisten laitteiden toimitukset kasvoivat huomattavasti.

Lanseerasimme lukuisia uusia tuotteita, esimerkiksi uuden hybridivoimalinjaan käyttävän Utimec XL1100 -betoninkuljetusajoneuvon, joka mahdollistaa merkittävän tuottavuuden parantamisen asiakkaillemme. Lisäksi laajensimme akkukäyttöisten kaivoslaitteiden tuoteportfoliota betoniruis-kutuslaitteella. Toimme myös markkinoille rusnaussimulaattorin tukemaan asiakkaiden operaattoreiden koulutusta ja kompetenssin kehitystä.

Normet teki vuoden 2023 aikana kaksi yritysostoa. Rambooms-tuotevalikoima hydraulimurtajien, murtopuomien sekä niihin liittyvien automaatiojärjestelmien osalta vahvistaa Normetin tuotevalikoimaa kivenmurskauksessa. Samassa yhteydessä hankittiin Marakon tarjoaa Suomeen vahvan huolto- ja myyntiverkoston hydraulivasaroille. Normetin digitalisaatio-osaamista vahvistettiin ostamalla Remion, joka toimittaa laitteiden yhteysratkaisuja (IoT) teollisuudelle ja tekee ohjelmistokehitystä. Lisäksi investoimme vähemmistöosuuden Lekatechiin, joka suunnittelee ja tuo markkinoille sähköistettyjä vasaroita.

Robit

Robit Oyj on kaivos- ja rakennusmarkkinoiden korkealaatuisten kulutusosien maailmanluokan asiantuntija, joka auttaa asiakkaitaan poraamaan pidemmälle ja nopeammin. Robit kuuluu porauksen kulutusosien johtaviin toimittajiin maailmassa. Korkealaatuiset Top Hammer-, Down the Hole- ja Geotechnical-tuotteet ja asiantuntevat palvelut tuovat asiakkaille säästöjä porauskustannuksissa. Yhtiöllä on omat myynti- ja palvelupisteet seitsemässä maassa sekä aktiivinen jälleenmyyjäverkosto, jonka kautta se myy yli 100 maahan. Robitilla on tuotantoyksiköt Suomessa, Etelä-Koreassa ja Englannissa. Robitin liikevaihto vuonna 2023 oli 92,9 Meur.

Kaivosteollisuus ja sen toimijat ovat Robitille kotimarkkinoilla tärkeä kohderyhmä, ja Robit on panostanut erityisesti tuotteiden laatuun, saatavuuteen ja tuotekehitykseen. Tämän johdosta Robit on saavuttanut markkinoiden luottamuksen ja solminut useita merkittäviä yhteistyösopimuksia kaivosten ja alan urakoitsijoiden kanssa.

Roxia

Lyyhyt yhteenveto vuoden 2023 tärkeistä tapahtumista toimintamme eri osa-alueilla on seuraava:

Tower Press painesuodattimet & suodatinhuolto: Uuden TP16 -mallin onnistunut lanseeraus ja käyttöönotto. Suodattimien huollot ja varaosatoimitukset globaalisti. Edistynyt painesuodatusteknologia: Saksalaisen suodatinyhtiö Aquachemin oston myötä on viety uutta älykästä suodatustekniikkaa maailmalle. Kylmäplasmateknologia: Ympäristöteknologia-liiketoiminto eriytettiin omaksi yhtiökseen, jossa on mukana myös ulkopuolisia sijoittajia. Teollinen automaatio & digitaaliset ratkaisut: Liiketoiminta jatkuu vahvana. Useita projekteja on käynnissä ja tulossa metalli- ja kaivosteollisuudessa.

Sandvik

Vuosi 2023 oli kokonaisuudessaan erittäin menestyksenkäs Sandvik Groupille. Vahva suorituskyky vaikutti kasvuun monilla strategisilla painopistealueilla ja tuotti hyvän kannattavuuden haastavista markkinaolosuhteista huolimatta. Konsernin liikevaihto kasvoi noin 13 prosentilla ja oli noin 126,5 miljardia Ruotsin kruunua. Kasvua tuli niin organisaatio- kuin yritysostojenkin kautta. Vuoden aikana Sandvik kertoi seitsemästä yritysostosta, jotka vahvistavat entisestään yhtiön johtavaa asemaa markkinoilla.

Sandvik päivitti vastuullisuusstrategiansa ja Science Based Targets -ilmastoaloi- te hyväksyi yhtiön päästövähennystavoitteet. Sandvik on uudistunut monilta osin viime vuosina. Uusi, nykyaikainen brändi-identiteetti esiteltiin vastaamaan Sandvikin strategista suuntaa ja tulevaisuuden tavoitteita. Samalla uudistettiin myös logo.

Sandvikin innovaatiotyö pohjautuu maailman johtavaan tutkimus- ja kehitystyöhön, joka on olennaisen tärkeää menestymisen varmistamiseksi myös tulevaisuudessa. Viime vuoden 4,8 miljardin Ruotsin kruunun investoinnit vauhdittavat uusien teknologioiden kehittämistä keskeisillä strategisilla osa-alueilla, kuten automaation ja sähköistymisen ratkaisuisissa.

Poraukseen, lastaukseen ja kuljetukseen ratkaisuja tarjoavan Sandvik Mining and Rock Solutions -liiketoiminta-alueen liikevaihto oli ennätyskellisen suuri, noin 65,7 miljardia Ruotsin kruunua, ja vahva tilauskanta lupaa edelleen hyvää kehitystä. Kasvua edistivät muun muassa maanpäällisten porauslaitteiden, automaatiojärjestelmien ja akkukäyttöisten kaivoskoneiden ennätyskorkeat tilausmäärät.

Sandvik hankki Suomesta Ylöjärveltä maanpäällisen testikaivoksen tavoitteenaan edistää pintaporauksen sähköistymistä ja siirtymistä autonomisiin, optimointia tukeviin teknologioihin. Sandvikin laajeneva ratkaisuvalikoima varmistaa, että asiakkaille voidaan tarjota uusia ratkaisuja yhä turvallisempaan, tuottavampaan ja kestävämpään tulevaisuuden kaivostoimintaan.

Murskaukseen ja seulontaan ratkaisuja tarjoavan Sandvik Rock Processing Solutions -liiketoiminta-alueen vuosi oli vahva, mutta vaihteleva johtuen kaivostoiminnan vakaasta kysynnästä samaan aikaan, kun infrarakentamisessa markkinatilanne johti investointien ja näin kysynnän sekä tilausmäärien vähenemiseen.

Vuoden 2023 liikevaihto oli noin 11,5 miljardia Ruotsin kruunua. Kasvua aikaisemmasta vuodesta tuki Schenck Process Groupin (SP Mining) yritysosto, joka saatiin päätökseen vuoden 2022 lopulla. Sandvikilla on nyt tarjonnassaan alan laajin valikoima tärylaitteita ja seulaverkkoja niin kiven, mineraalien kuin irtomateriaalienkin käsittelyyn. Yhtiö kehittää jatkuvasti uusia teknologioita, jotka auttavat parantamaan murskauksen ja seulonnan tuottavuutta, vastuullisuutta ja ekotehokkuutta.

Sitowise

Rakentamisen markkinat ovat viime vuonna olleet vaisut. Maanalainen rakentaminen on merkittävästi vähentynyt isojen infrahankkeiden valmistuttua eikä uusia maanalaista rakentamista käsitteleviä hankkeita ole aloitettu/alkamassa. Vihreä siirtymä ja siihen liittyvät teolliset investoinnit ovat paikanneet alavirta. Varsinkin ympäristöpalveluissa kysyntä on ollut jopa tarjontaa suurempaa. Sitowisen Infra-liiketoiminnan tilauskanta kasvoi hienä edellisestä kaudesta ja on hyvällä tasolla.

Suomen Malmijalostus

Vuonna 2023 edistimme raaka-aineliiketoiminnan hankkeitamme, joita ovat Terrafame, Keliber ja Sokli. Tytäryhtiömme Terrafame jatkoi tuotantoa Sotkamon akkukemikaalitehtaalla ja solmi monivuotiset nikkelisulfaatin toimitussopimukset Stellantiksen ja Umicoren kanssa. Terrafamen akkukemikaalitehdas pystyy tuottamaan nikkelisulfaattia noin miljoonaa sähköautoon vuodessa. Yhtiön tavoitteena on aloittaa myös uraanin talteenotto kesällä 2024.

Osakkuusyhtiömme Keliber Oy jatkoi Kokkolassa litiumhydroksidihankkeen valmistelua tavoitteenaan käynnistää tuotanto vuonna 2025. Hankkeeseen kuuluu useita kaivoskohteita, rikastamo ja litiumjalostamo

Keski-Pohjanmaalla. Litiumjalostamon peruskivi muurattiin kesäkuussa 2023.

Soklin kaivoshankkeessa Savukoskella jatkoimme koekairauksia ja muita geologisia selvityksiä sekä luontoon ja vesistöihin liittyviä selvityksiä. Tavoitteenamme on aloittaa tarkempi toteutettavuusselvitys vuonna 2025. Tavoittelemme Soklille myös EU:n strategisen projektin statusta.

Akkuarvoketjun hankkeitamme ovat Haminan pCAM-hanke, Kotkan CAM- ja kennotehdashankkeet sekä Vaasan anodimateriaalihanke.

Haminan hanketta vie eteenpäin CNGR Advanced Materialin kanssa perustamamme yhteisyritys, CNGR Finland Oy, josta omistusosuutemme on 40 prosenttia. CNGR Finland jätti ympäristölupahakemuksen pCAM-laitoksesta, jonka ensivaiheen kapasiteettitavoite on 60 000 tonnia prekursoria vuodessa.

Kotkan CAM-hankkeessa sovimme kumppanimme Beijing Easpring Material Technologyn kanssa yhteisyrityksen perustamisesta ja allekirjoitimme osakassopimuksen. Valmistaudumme ympäristölupahakemuksen työstämiseen. Tehtaan ensivaiheen suunnittelu pohjana oleva kapasiteetti on 60 000 tonnia vuodessa, joka kattaisi 750 000 täyssähköauton tarpeen vuodessa.

Kotkaan kaavaillemme akkukennotehdashanke eteni, kun jätimme YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle vuoden lopussa. YVA-ohjelman pohjana oleva 60 GWh:n tuotantokapasiteetti vuodessa riittäisi yli miljoonan täyssähköauton tarpeisiin.

Jätimme hankekumppanimme Epsilon Advanced Materialin kanssa keväällä 2023 ympäristövaikutusten arviointiohjelman Vaasaan perustettavasta anodimateriaalitehtaasta. Lähtötietona on 10 000 tonnin tuotantokapasiteetti eli 10 GWh:n akkutuotanto noin 200 000 sähköauton tarpeeseen. Toisena vaihtoehtona tarkastellaan 50 000 tonnin tuotantokapasiteettia, joka vastaa 50 GWh:n tuotantoa ja noin miljoonan sähköauton tarvetta. Tavoitteenamme on viedä YVA-menettely läpi kesään 2024 mennessä.

Yhteisyritys Adven-FMG Sodium Sulphate Solutions Oy sai valmiiksi esiselvityksen hankkeesta, jossa etsitään teknis-taloudellisesti järkevää ratkaisua natriumsulfaatin kierrätykseen teollisuudessa käytettäviksi hyödykkeiksi.

T&K-toiminnassa jatkoimme työtä mineraaliraaka-aineiden jäljittämisen sekä vastuullisesti tuotettujen raaka-aineiden indikaattorien kehittämiseksi osallistumalla Global Battery Alliancen (GBA) työryhmiin, joissa kehitetään indikaattoreita tulevaa akkupas- sian varten.

Suomen Malmijalostus-konsernin liikevaihto vuonna 2023 oli 561,1 miljoonaa euroa, ja käyttökate oli 94,6 miljoonaa euroa. (Luvut ovat tilintarkastamattomia 1.3.2024.)

Tapojärvi

Tapojärvi tunnetaan monipuolisesta osaamisestaan kaivospalvelujen ja kiertotalouden saralla. Tuotamme palveluitamme tällä hetkellä kolmessa maassa ja 14 toimipisteessä. Palvelutuotannon lisäksi olemme mukana useissa kotimaisissa ja kansainvälisissä tutkimus-, kehitys-, ja innovaatiohankkeissa (TKI) yhdessä teollisuuden sekä tutkimuslaitosten ja -yritysten kanssa.

Haemme aktiivisesti ja uteliaasti uusia tuote- ja liiketoimintamahdollisuuksia teollisuuden kiertotaloudesta teräs-, metsä-, rakennus-, kemian-, elektroniikka- ja kaivosteollisuudelle, muun muassa hyödyntämällä ristiin kyseisten alojen sivuvirtoja. TKI-toimintamme tähtää siihen, että neitseellisten materiaalien käyttöä voidaan vähentää teollisuuden sivuvirroista saatavia kiertotaloustuotteita hyödyntämällä. Kiertotalouden hyödyt näkyvät suoraan yritysten ympäristövaikutuksissa, työhyvinvoinnissa, turvallisuudessa sekä taloudessa.

Tapojärvi rakentaa parhaillaan tuotantomittakaavan testilaitosta Keminmaahan ja keskuslaboratoriota Ouluun. Lisäksi meillä on siirrettävä mobiililaboratorio kenttätietien yhteyteen ja tuotantolaboratoriot Torniossa ja Ternissä.

Käynnissä olevia muita hankkeitamme ovat UPM:n sivuvirtojen tuotteistaminen kiertotaloustuotteiksi, kaivosten sivukivialueiden peiteratkaisut, kaivosvesien käsittely ja stabilointi, kaivostyöt ja Urban Mining, pölyntorjuntaratkaisut, kaivosten turvallisuuden ja turvallisten toimintamallien kehittäminen sekä teollisuuden hiilijalanjäljen pienentäminen.

Olemme lanseeraamassa lähiaikoina kiertotaloustuotteista valmistettua TapoEko-tuo-

teperhettä. TapoEko-tuotteet syntyvät teollisen mittakaavan olosuhteissa. Tuotteet ovat turvallisesti tuotettuja eivätkä ne aiheuta haitallisia vaikutuksia ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Valmet

Valmet toimittaa kriittisiä virtauksensäätöratkaisuja ja -palveluja jatkuvasti kehittyvien prosessiteollisuuksien tarpeisiin. Erityisesti kaivos-, metalli- ja teräsalan asiakkaille suunnattuun tuotevalikoimaan sisältyvät tunnetut brändit Flowrox™, Neles™, Jamesbury™ ja Neles Easyflow™.

Venttiili- ja pumppuratkaisumme soveltuvat vaativiin prosessiolosuhteisiin mineraalien käsittelyprosessin alkupään jauhatuksesta aina rikastukseen sekä nesteen ja kiintoaineen erotukseen ja metallien jalostukseen saakka. Ratkaisut sisältävät mm. jauhatus-, seulpta-, syklorin erotus-, vaahdotus-, sakeutus- ja suodatuslaitteiden liete-, vesi-, ilma- ja kaasuventtiilit.

Virtauksensäätötuotteiden lisäksi Valmet toimittaa suodatinkankaita ja niihin liittyviä palveluja sekä automaattioratkaisuja kaivosteollisuuden kohteisiin. Ratkaisuihimme kiteytyy vuosikymmenten kokemukseen vaativista prosessiteollisuuden sovelluksista.

Valmet laajensi toimintaansa virtauksensäätöliiketoimintaan 2022, kun Neles sulautui Valmetiin. Vuosi 2023 oli Valmetille monella tapaa vahva vuosi sekä virtauksensäätösä että muillakin liiketoiminta-alueilla. Eräs kohokohdista oli venttiilien ja venttiiliautomaattioratkaisujen toimittaminen Sibanye-Stillwaterin Keliber-litiumjalostamolle Kokkolaan yhdessä Valmet DNA -automaattiojärjestelmän kanssa.

Vuonna 2023 Valmet täydensi mm. palloventtiilivalikoimaansa ja toi uuden sukupolven energiatehokkaan Neles™ NDX™ -venttiiliohjaimen uusille markkinoille. Myös Flowrox™-tarjoama sai uuden raikkaan il-

meen: aiemmin punaiset Flowrox-pumput ja -venttiilit ovat nyt muiden Valmetin virtauksensäätötuotteiden tapaan sinisiä.

Vuoden 2023 lopulla Valmet työllisti kaikkiaan 19 000 ammattilaista, joista noin 2 800 työskentelee virtauksensäädön parissa.

Valmetin prosessiteknologiat, automaatio ja palvelut on suunniteltu parantamaan raaka-aineiden, energian, veden ja kemikaalien käytön tehokkuutta. Vähennämme päästöjä yhdessä toimittajiemme kanssa. Tavoitteemme onkin vähentää toimitusketjumme hiilidioksidipäästöjä 20 prosentilla vuoteen 2030 mennessä.

Lisätietoja Valmetista sekä virtauksensäätöliiketoiminnasta on saatavissa osoitteessa <https://www.valmet.com/fi/>

Weir

Weir Groupilla on 12 000 työntekijää, 214 tuotantolaitosta ja huoltokeskusta yli 60 maassa. Työturvallisuus ja innovatiiviset ratkaisut ovat keskeisessä osassa siinä, mitä teemme. Konsernin liikevaihto vuonna 2023 oli noin 2,6 miljardia Englannin puntaa.

Weir Minerals palvelee asiakkaitaan kattavalla tuotevalikoimallaan murskauksesta ja seulonnasta aina prosessivirtausten sekä kaivosten vedenpoiston ja rikastushiekan hallintaan saakka. Weir Group on panostanut merkittävästi tuotekehitykseen ja julkaissut uusia tuotteita, kuten toisen sukupolven hydrokyklonimalliston Cavex 2 ja Linatex Lina 88 -liuotinvaapaan sidosaineen yhteistyössä Henkel Loctiten kanssa. Weir Group on keskittynyt voimakkaasti myös digitalisaatioon sekä kestävään kehitykseen ja tuonut varaosille oman E-Store-palvelun. Weir Mineralsin Tornion uusi huolto- ja logistiikkakeskus on täydessä toiminnassa ja pystyy kattavasti palvelemaan kaikkia vastualueen asiakkaita. ▲

KOONNUT: LEENA K. VANHALALO
YRITYKSILTÄ SAADUISTA TIEDOISTA

POHJOINEN TEOLLISUUS
22.-23.5.2024 | Oulu

Olemme mukana messuilla!

Tule sinäkin > pote.fi

Tervetuloa Pohjoinen Teollisuus-messuille osastollemme 534!

- ✓ ratkaisut kunnossapidon tarpeisiin
- ✓ järjestelmät pölyn- ja purunpoistoon sekä paineilman tuottamiseen
- ✓ hydraulikka- ja keskusvoitelujärjestelmät
- ✓ TECAn laaja laite- ja palveluvalikoima

TECA asiakaspalvelu@teca.fi
029 006 271

www.teca.fi

Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotantoluvut (tonnia / v)

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Suomessa tuotetut metallimalmirikasteet										
Kromirikaste	891 382	940 200	1 141 184	1 131 336	1 183 862	1 099 438	972 028	1 070 281	946 188	1 034 750
Rikkirikaste	379 544	355 972	448 648	530 888	658 530	771 452	879 031	719 102	1 039 671	1 035 637
Nikkelirikaste	182 554	196 956	211 407	198 582	172 195	212 069	192 929	149 981	108 303	126 801
Sinkkirikaste	88 335	98 735	94 381	98 017	115 285	140 845	112 111	84 073	55 585	77 425
Kuparirikaste	83 403	108 356	130 769	152 122	138 140	193 091	207 246	193 349	165 021	163 016
Hopearikaste	3 037	3 357	3 446	3 073	1 989	-	-	-	-	-
Kobolttirikaste	-	-	-	6 277	14 504	19 428	26 329	35 463	44 419	51 258
Metallit ja metallurgiset tuotteet (osa raaka-aineista Suomen ulkopuolelta)										
Teräsalihot (sis. jaloteräsalihot)	3 506 000	3 462 000	4 322 000	3 482 000	3 511 000	4 100 000	4 003 634	4 102 000	3 988 000	3 808 000
Rauta	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ferrokromi	390 000	430 000	515 000	498 000	505 000	492 774	416 285	469 141	457 063	441 292
Sinkki	293 960	294 122	293 000	297 257	290 844	295 029	284 992	290 599	305 717	302 024
Katodikkupari, kuparituotteet (t Cu)	142 319	153 297	153 132	148 438	133 378	157 288	146 749	145 189	141 474	146 542
Nikkelituotteet (t Ni)	90 852	91 466	68 006	90 837	90 151	92 591	85 780	85 424	60 709	42 750
Kobolttituotteet (t Co)	10 627	12 781	14 287	15 148	14 283	14 295	13 585	12 393	9 615	12 551
Saleeni (kg)	121 600	130 214	99 851	84 213	115 236	108 918	100 198	104 420	93 051	93 682
Hopea (kg)	44 244	107 425	105 980	81 676	82 727	91 345	84 568	118 180	125 720	142 360
Germaniumituotteet (t Ge)	-	-	-	-	-	-	-	0	13	17
Metallien kotimainen kaivostuotanto										
Kromi (t)	257 523	267 806	323 554	321 996	336 580	..	..	..	..	..
Sinkki (t)	58 387	62 433	59 080	61 213	69 800	85 067	66 284	45 852	25 332	46 063
Nikkeli (t)	41 941	44 921	42 163	41 429	38 530	43 572	34 641	20 654	9 383	19 281
Kupari (t)	20 132	27 637	32 384	36 278	32 861	46 674	53 144	47 488	41 805	42 810
Koboltti (t)	1 057	1 235	1 084	1 559	1 454	1 377	..	..	..	..
Lyijy (t)	910	1 535	1 494	1 530	937	-	-	-	-	-
Hopea (kg)	43 915	35 182	45 338	54 833	40 461	12 849	13 654	16 348	13 051	12 830
Kulta (kg)	8 804	8 390	9 082	8 668	7 927	8 732	9 102	8 865	8 342	8 085
Platina (kg)	933	1 243	1 447	1 277	953	1 576	1 418	1 178	992	1 060
Palladium (kg)	762	960	1 036	858	699	1 157	1 021	901	784	808
Mineraalit, mineraalirikasteet ja kivit tuotteet										
Apatiitti	906 068	923 245	990 261	995 066	994 572	989 073	978 613	939 531	956 564	946 234
Magnesiitihiekka	298 025	324 226	179 781	136 167	37 002	49 601	63 850	54 227	22 390	12 276
Taikki	197 116	241 538	296 833	278 331	329 891	374 398	354 819	345 739	332 174	380 821
Kvartsi	133 510	165 930	156 254	196 850	212 972	81 418	71 943	92 813	103 587	87 903
Vuonvillakivi	102 796	125 467	65 873	128 358	57 632	116 867	99 479	87 680	88 280	122 822
Maasälpä	55 211	63 034	52 706	16 137	17 997	17 469	14 926	18 549	38 026	46 233
Biotiitti raaka-ainekäyttöön	42 770	48 775	45 757	57 681	64 505	50 456	47 123	10 843	38 169	41 997
Vuolukivit tuotteet	14 353	14 357	10 942	11 515	11 447	13 044	12 707	13 006	17 430	20 369
Kiillertkaste	7 108	9 465	10 138	7 247	9 440	12 122	10 740	52 310	11 836	11 973

Yhtiöiden pyynnöstä osa tiedoista on jätetty julkaisematta

.. Tieto ei käytettävissä

- Ei tuotannossa

Lähde: Tukes, GTK

Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2023

Kaivos/Louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu (t)	Malmia tai hyötykiveä (t)	Sivukiveä (t)
Metallimalmit						
Kittilä	Kittilä	Au	Agnico Eagle Finland Oy	2 538 668	1 976 064	562 604
Jokisivu	Huittinen	Au	Dragon Mining Oy	327 132	322 277	4 855
Pampalo	Ilomantsi	Au	Endomines Oy	433 998	187 817	246 181
Hopeakaivos	Sotkamo	Ag, Au, Pb, Zn	Sotkamo Silver Oy	713 323	515 955	197 368
Kevitsa	Sodankylä	Ni, Cu, PGE	Boliden Kevitsa Mining Oy	36 407 795	9 404 537	27 003 258
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrome Oy	2 057 525	1 906 409	151 116
Terrafame	Sotkamo, Kajaani	Zn, Cu, Ni	Terrafame Oy	49 673 335	18 043 118	31 630 217
Suhanko	Ranua, Tervola	Pd, Cu, Pt, Ni, Au	Suhanko Arctic Platinum Oy	321 249	0	321 249
Yhteensä 8 kpl				92 473 025	32 356 177	60 116 848
Karbonaattikivet						
Reetinniemi	Paltamo	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	45 000	45 000	0
Kalkkisilta	Salo	Kals	Lesel Oy	30 800	13 800	17 000
Matkusjoki	Huittinen	Do	Nordkalk Oy Ab	24 632	20 772	3 860
Putkinotko	Huittinen	Kals	Nordkalk Oy Ab	14 745	14 671	74
Ihalainen	Lappeenranta	Kals, Wo	Nordkalk Oy Ab	1 737 112	1 178 455	558 657
Tytyri	Lohja	Kals	Nordkalk Oy Ab	187 324	179 381	7 943
Limberg-Skräbböle	Parainen	Kals	Nordkalk Oy Ab	1 780 643	1 195 813	584 830
Sipoo	Sipoo	Do, Kals	Nordkalk Oy Ab	35 539	33 676	1 863
Ryytimaa	Vimpeli	Do	Nordkalk Oy Ab	158 517	147 961	10 556
Ankele	Pieksämäki	Do	SMA Mineral Oy	60 719	51 301	9 418
Kalkkimaa	Tornio	Do	SMA Mineral Oy	72 011	53 885	18 126
Yhteensä 11 kpl				4 147 042	2 934 715	1 212 327
Muut teollisuusmineraalit						
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ap	Yara Suomi Oy	26 160 765	10 235 759	15 925 006
Horsmanaho	Polvijärvi	Tik, Ni	Elementis Minerals B.V.	1 016 729	130 123	886 606
Karnukka	Polvijärvi	Tik, Ni	Elementis Minerals B.V.	951 944	209 496	742 448
Punasuo	Sotkamo	Tik, Ni	Elementis Minerals B.V.	1 742 085	300 301	1 441 784
Uutela	Sotkamo	Tik, Ni	Elementis Minerals B.V.	378 576	63 559	315 017
Joutsenenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	165 635	73 819	91 816
Lehlampi	Mäntyharju	Ol	Paroc Oy Ab	41 996	41 996	0
Ybbersnäs	Parainen	Al, Mg, Ms, Kv	Paroc Oy Ab	51 974	51 974	0
Sälpä	Kemiönsaari	Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	86 262	31 760	54 502
Kyrkoberget	Kemiönsaari	Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	1 006	1 006	0
Kinahmi	Kuopio	Kv	Sibelco Nordic Oy Ab	32 346	32 346	0
Ristimaa	Tornio	Kv	SMA Mineral Oy	327 750	170 460	157 290
Yhteensä 12 kpl				30 957 068	11 342 599	19 614 469
Teollisuuskivet ja muut						
Lampivaara	Pelkosenniemi	Jk	Kaivosyhtiö Arctic Ametisti Oy	2	0	2
Tevalaisen spektrol.louh.	Lappeenranta	Jk	Tielinen Teuvo ym.	40	0	40
Lapin ametisti	Sodankylä	Jk	Kela Jukka	1	0	1
Nunnanlahti	Juuka	Vik	Nunnanlahden Uuni Oy	58 061	52 967	5 094
Koskela	Juuka	Vik	Tulikivi Oyj	120 537	37 071	83 466
Vaaralampi	Juuka	Vik	Tulikivi Oyj	308 389	28 389	280 000
Kivikangas	Suomussalmi	Vik	Tulikivi Oyj	7 613	7 613	0
Mörönmuori	Savonlinna	Vik	Polarstone Oy	175	175	0
Yhteensä 8 kpl				494 818	126 215	368 603
Kaivoksia/louhoksia yhteensä 39 kpl				128 071 953	46 759 706	81 312 247

Lähde: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)



Knowledge grows

Kivestä leipää

Yara on puhtaiden lannoitteiden tuottajana osa suomalaista elintarvikeketjua ja huoltovarmuutta.

Siilinjärvellä toimii EU-alueen ainoa fosfaattikaivos, josta saadaan maailman puhtainta fosforia lannoitteiden raaka-aineeksi. Fosfaatti on luokiteltu EU:n kriittiseksi raaka-aineeksi.

yara.fi @YaraSiilinjärvi



We create new and responsible ways of metal production. Will you help make it happen?

100
1924-2024

Introducing Zinc products with a low carbon footprint

We mine Boliden's Low-Carbon Zinc in our own mines, and it is refined at our smelters with good access to fossil-free energy. The value chain has a total CO₂ emissions of max 1 kg per produced kg metal, which can be compared with the industry average of approximately 3.6 kg.

Our Recycled Zinc is a 100% recycled product from our smelters in Kokkola and Odda.



NEW BOLIDEN

Providing metals to Europe in a sustainable way

In Finland, there is a long standing tradition of extracting and refining metals for the European market. Some twenty years ago, Outokumpu and Boliden reached an agreement which led to a Swedish-Finnish mining and metals giant, at least by European standards. The CEO of the company today is **Mikael Staffas** who was one of the main speakers at this year's Vuorimiespäivät in Helsinki.

Mikael Staffas joined Boliden already in 2011, first as the CFO and through the role as Director of Business Area Mines he was appointed CEO in 2018. The acquisition of the Kevitsa mine from First Quantum was of course one of the major decisions during the years responsible for the mining business. Since then, expansions have been carried out both in Finland, Sweden and Norway, all with the ambition to strengthen productivity and develop the units further in order to withstand competition and economic downturns where metal prices are lower. The most important aspect of Boliden is, however, to maintain the delegated leadership within the company. Mikael has stated many times that his job "is to secure that those responsible for the mining and smelting units are free from too much involvement from headquarters".

Today, Boliden operates the Kevitsa mine in Sodankylä where copper and nickel are produced with among others cobalt as a side metal. Further south, the zinc smelting operation in Kokkola has been a very reliable performer when it comes to providing zinc to the European construction and car manufacturing industries. In Harjavalta, Boliden is continuing the tradition of flash smelting and copper as well as precious metals production whilst in recent years also developing smelting of nickel. Altogether, Boliden has around 1 700 employees in Finland. On top of creating jobs through the operating sites, Boliden is also active within exploration seeking to develop both brownfield as well as greenfield deposits.

During the presentation, Mikael Staffas focused on the incredible strength the Finnish mining and metal industry has shown as



LEENA K. VANHATALO

well as on the possibilities that lie ahead. As it turns out, during the latest decades the share of mine production in Europe has declined substantially. This has happened to an extent which makes it more and more obvious that this will create a problem when securing raw materials needed for the climate transition. The mining and metals sectors simply need to grow and projects are in a hurry. This is one of the reasons for the launch of the Critical Raw Materials Act by the European Commission, and as the former Chairmain of Eurometaux, a European trade organization for non-ferrous metals producers and recyclers, Mikael simply puts it "It is time for a European awakening. There is simply no responsible climate transition without also taking responsibility for the raw material supply."

In Finland, the conditions for developing value chains for responsibly produced metals are excellent. Besides the strong techni-

cal know-how and the firm commitment to safety in operations, the carbon footprint is favorable. When it comes to nickel, for example, the value chain from Kevitsa through Harjavalta is many times shorter than competition from the far east. And with the increase in demand related to the growing battery industry, of course responsibly produced nickel should be safeguarded and developed.

Besides arguing for a stronger European perspective on raw material supply, Mikael course also touched upon several other issues, for example how important the network of companies supplying the metals industry is and altogether what such an industry means for tax revenues and development of welfare for all. The main thing is, however, to look forward and increase cooperation between Finland and Sweden in order to build on each other's strengths. ▲

TEXT: MIKAEL STAFFAS

Valtiovallan tervehdys Ulkoministeri Elina Valtonen

Elina Valtonen on ulkoministeri, neljännen kauden kansanedustaja ja kokoomuksen varapuheenjohtaja sekä kahden lapsen äiti. Hän on tietotekniikan diplomi-insinööri, kauppatieteiden maisteri ja hänellä on jatko-opintoja sovelletun matematiikan ja systeemianalyysin alueilta. Hän on toiminut monissa tehtävissä sekä julkisella että yksityisellä sektorilla kotimaassa ja kansainvälisesti. Esikoiskirja Vapauden voitto oli ilmestyttyään pitkään Suomen myydyin tietokirja.



LEENA K. VANHATALO

Hyvät vuorimiehet ja -naiset!

On ilo tuoda yhdistyksenne kokoukseen valtiovallan tervehdys.

Valitettavasti on niin, että elämme erittäin haastavaa aikaa. Eurooppa on murroksessa, jossa turvallisuuttamme, talouttamme ja yhtenäisyyttämme koetellaan. Venäjän hyökkäyssota Ukrainassa nosti turvallisuuden agendamme kärkeen. Samanaikaisesti joudumme puolustamaan liberaalia demokratiaa ja arvojamme kasvavia autoritaarisia paineita vastaan. Konfliktien ja kriisien keskellä meidän on rakennettava kansainvälistä yhteistyötä, suojeltava siviilejä sekä ihmisoikeuksia ja rakennettava tietä kohti demokratiaa ja oikeusvaltiokehitystä.

Tästä pääsen yhteen prioriteettiini tälle vuodelle. Haluamme vahvistaa eurooppalaista turvallisuusjärjestystä. Tämä on tavoitteemme EU:ssa, Natossa ja Euroopan turvallisuus- ja yhteistyöjärjestö Etyjissä, jonka puheenjohtajamaa Suomi on ensi vuonna. Etyjin periaatteiden ylläpito ja Euroopan turvallisuusjärjestyksen vahvistaminen ovat entistä tärkeämpiä periaatteita. Tärkeä tehtävämme on vahvistaa lähialueen maiden turvallisuutta ja tukea maita kohti demokratiaa ja oikeusvaltioperiaatetta.

Toinen painopistealue työssämme on vaikuttaminen Euroopan Unionissa näin vaalivuonna. On tärkeää vahvistaa EU:n turvallisuutta ja geopolitiittista roolia sekä turvallisuuden ja talouden välistä keskeistä yhteyttä. Tähän liittyy myös Euroopan strategisen kilpailukyyn käsite. Se ei ole sama asia kuin strateginen autonomia. EU:n tulisi olla omavarainen keskeisistä raaka-aineista sekä myös energiaomavarainen, mutta kaikesta valinnan kirjosta, joka kuluttajilla on, on mahdollon olla omavarainen.

Oleellisempaa ja suorastaan ratkaisevampaa tulevaisuutemme kannalta on olla strategisesti kilpailukykyinen. Se tarkoittaa sitä, että taloutemme on vahva ja olemme maailmanlaajuisesti paras ympäristö yrittää ja onnistua, kehittää yritystoimintaa, innovoida ja ennen muuta olla teknologiassa johtavia. Tämä tarkoittaa sitä, että

meidän on oltava vahvassa linkissä kansainväliseen kauppaan; ei sulkeutua, vaan avautua.

Tässä yhteydessä haluan mainita myös Euroopan puolustusteollisuuden vahvistamisen. Meidän on varmistettava, että teknologia ja puolustus yhä enemmän nivoutuvat yhteen, ja meidän on oltava edelläkävijöitä tässäkin asiassa.

Euroopan turvallisuuteen kohdistuu vakavin uhka vuosikymmeeniin. Kahden vuoden aikana olemme nähneet ukrainalaisten suunnatonta rohkeutta taistelussa Venäjää vastaan. Suomi on vahvasti Ukrainan puolella. Olemme tähän mennessä tukeneet Ukrainaa 2,5 miljardilla eurolla ja olemme antaneet jo 22 puolustustarvikepakettia. EU-pakotteiden vahvistamista tulee jatkaa ja erityisesti kiinnittää huomiota pakotteiden kiertämisen estämiseen.

Meidän on muistettava, että Ukraina taistelee paitsi oman selviytymisensä, myös sääntöpohjaisen kansainvälisen järjestyksen puolesta. Jos Venäjää ei pysäytetä Ukrainassa, se voi jatkaa aggressiivista politiikkaansa jossain muualla. Suomi on vahvasti mukana Ukrainan jälleenrakentamisessa. Tarve Ukrainassa on valtava jo nyt ja se tulee jatkumaan pitkälle tulevaisuuteen.

Muutama sana Venäjältä, jossa viime viikonlopun näyttöluentoiset vaalit olivat jälleen yksi tapahtuma Venäjän huolestuttavassa kehityksessä. Arviomme on, että Venäjä muuttuu lähivuosina entistä aggressiivisemmaksi. Luultavasti Putinin mandaatin vahvistaminen vaalien myötä johtaa juuri tähän. Meidän täytyy valmistautua siihen, että Venäjä muodostaa pitkäaikaisen ja jopa eksistentiaalisen uhan Euroopalle.

Venäjän hyökkäyssodan myötä Suomen kahdenväliset suhteet Venäjään muuttuivat perustaltaan dramaattisesti kaksi vuotta sitten. Viralliset yhteydet ovat olleet minimissä helmikuusta 2022 lähtien. Venäjän kauppa on romahtanut ja suurin osa suomalaisista yrityksistä on lähtenyt Venäjältä. Tämä heijastaa erittäin vahvaa solidaarisuuden tunnetta Ukrainaa ja ukrainalaisuutta kohtaan.



Nordic Copper
Nordic Standard

Maailman parasta kuparia, tehty Porissa.

Aurubis Finland Oy
Aurubis.fi
Nordiccopper.com



StratiSampler

Worlds smallest automatic sampler
Sampling during production drilling
Correct sample data
Driller operated
Less energy consumption
Less tailings
More to sell

www.stratisampler.fi



Viime aikoina olemme nähneet Venäjän koventavan retoriikkaa Suomea kohtaan. Vihamielisen naapurin viesti on suunnattu pääasiassa oman maan yleisölle. Tämä näyttäisi olevan Venäjän tapa reagoida Suomen Nato-jäsenyyteen. Kuitenkin on todettava, että Suomen Nato-jäsenyys on meidän oma suvereeni valintamme. Se ei kohdistu ketään vastaan eikä oikeuta minkäänlaiseen provosoitumiseen.

Samalla Venäjän tilanne sisäisesti on yhä huolestuttavampi. Venäjän hallitus on tukahduttanut toisinajattelijat. Aleksei Navalnyi on tämän julman sorron viimeisin uhri.

Hyvät naiset ja miehet!

Suomi on ollut pian vuoden ajan jäsen Natossa. On hienoa, että olemme saaneet myös Ruotsin jäseneksi. Ruotsin liittymispäivä oli hyvä päivä niin Ruotsille, Suomelle kuin Natollekin. Ruotsi on Suomen lähin turvallisuuspoliittinen kumppani. Ruotsin jäsenyys vahvistaa yhteistä turvallisuuttamme, tilannekuvaava ja vakautta Itämeren alueella. Maantieteemme vuoksi meillä on erittäin hyvä yhteinen intressi mahdollisimman tiiviiseen puolustusyhteistyöhön.

Euroopan turvallisuuteen kohdistuu vakavin uhka vuosikymmeniin. Venäjän hyökkäyssota rikkoo kansainvälistä oikeutta, YK:n peruskirjan periaatteita ja Euroopan turvallisuusjärjestystä. Turvallisuusuhkien määrä on kasvanut myös aivan lähialueillamme. Muuttoliikkeen välineellistäminen rajalla, hybridivaikuttaminen sekä energiaturvallisuuteen ja sensitiiviseen teknologiaan liittyvät turvallisuushaasteet ovat päivittäin kartalla.

Suomella on vahva kokonaisnäkemys turvallisuudesta. Osallistumme kriisinsietokyvyn ylläpitämiseen koko yhteiskunnassa ja julkisella sektorilla. Tietämystämme arvostetaan laajasti maailmalla, erityisesti Natossa. Suomalainen yhteiskunta on hyvin varustautunut ja sen vastustuskyky perustuu koko yhteiskunnan osallistumiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että kuntien, teollisuuden, palveluntuottajien, yliopistojen ja väestön on tehtävä laajaa yhteistyötä. Suorituskykymme tulee olla huippuluokkaa niin sotilaallisesti kuin siviilienkin osalta.

Haluan puhua tässä myös tärkeästä tulevaisuuden kysymyksestä, uusista teknologioista. Suomi on globaali digitalisaation ja teknologian edelläkävijä. Suomi tunnetaan korkeasti koulutetuista työntekijöistään ja viennistään. Suomen malli perustuu vahvaan ja avoimeen julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuteen, joka on ainutlaatuisen maailmassa.

Suomen tulevaisuus ja kansalaistemme hyvinvointi kytkeytyvät entistä vahvemmin start up -yritysten ja pk-yritysten kasvuun, tuotantoon ja mahdollisuuksiin skaalautua innovatiivisiin, digitaalisiin ja perinteisiin analogisiin ratkaisuihin. Uusien teknologioiden sääntelyn tulee liittyä ihmisten terveydelle, turvallisuudelle ja perusoikeuksille aiheutuviin riskeihin. Lainsäädäntö ei kuitenkaan saa estää innovaatioita ja uusien teknologioiden kehittämistä, vaan päinvastoin sen tulee kannustaa niitä.

Lopuksi haluan todeta, että Suomen ulkopoliittikan perusta ei muutu siitä huolimatta, että maailma on murroksessa ja Nato-jäsenyytemme on totta. Suomen ulkopoliittikka perustuu oikeusvaltioperiaatteeseen, ihmisoikeuksiin, tasa-arvoon ja demokratiaan. Korostamme kansainvälisen sääntöpohjaisen järjestelmän ja kansainvälisen oikeuden merkitystä. Näinä aikoina tästä perustasta on pidettävä lujasti kiinni.

Kiitos oikein paljon ja hyvää jatkoa!

LITTEROINTI: TUOMO TIAINEN

”Do we really want Europe to become an industrial museum?“

The tsunami of Chinese electric vehicles is coming, and Europe is sleepwalking into an abyss.” This is how our documentary “Made in Europe: from mine to electric vehicle”^{*} begins. With the arrival of the first BYD “Explorer” carrier ships at European harbors – carrying 7,000 BYD cars at a time – this scenario unfolds before our eyes. Worse yet, many EU Member States are actively contributing to it by providing subsidies to motorists buying (Chinese) electric vehicles or by ordering Chinese BYD electric buses through public tender procedures where price is the only (real) criterion.

And so, a specter haunts Europe: the specter of deindustrialization. What happened to the European solar panel sector earlier this century threatens to repeat itself with the wind turbine and automotive industries, which cannot compete fairly with China. On average, China already controls more than 65% of the global production capacity for electric vehicles (EVs), wind and solar energy, batteries, fuel cells, heat pumps, and electrolyzers.

Vertical integration, beyond the silos

Now what? Either we continue as we are, leading to gradual deindustrialization and impoverishment, or we change our approach so that the much-needed climate strategy goes hand in hand with cleantech-driven reindustrialization of Europe. We require a long-term vision and corresponding industrial policy where we start to connect the dots, rather than further promote the silo-based strategy of today. Just as China brilliantly achieved this over the past decades, Europe must take control of its production chains, from mine to electric vehicle (EV), including the (future) recycling of end-of-life EVs. This de-siloed vertical integration is necessary because the era of neoliberal, trade-based globalization has come to an end. We now live in an age of protectionism and resource nationalism. The subsidy policies of the Inflation Reduction Act in the US, as a direct response to a similar situation, and the more covert (export) subsidy policies of Chinese state capitalism compel Europe to adapt its policies.

Taking it all the way downstream means

imposing import tariffs on artificially cheap cleantech or steel products, leveling the playing field. Toward consumers, a subsidy policy can be implemented – similar to the French eco-bonus system for electric vehicles – which, unlike the Flemish system, effectively discriminates against the import of cars produced in an environmentally and socially unfriendly manner. The same applies to company car taxation and public tenders (e.g., e-buses). However, such measures are inherently insufficient. Without innovation and commercialization of high-quality, competitive EVs and e-buses, tariffs and subsidies offer only temporary relief.

Regarding support for the European cleantech industry, the decision by the German government to allocate nearly 1 billion EUR in state aid for a new battery factory by Swedish company Northvolt is a ‘necessary evil’. However, an even better approach would be to organize this type of state aid at the European level. In doing so, we avoid member states being pitted against each other by companies seeking the best deal. This is currently the scenario for companies like ArcelorMittal and Umicore, which are lured to northern France with French state support to establish their green steel production and battery recycling.

Europe’s Mining Renaissance

But... even if we succeed in establishing a series of cleantech and green steel factories in Europe, the question remains: How will these factories be supplied with the necessary raw materials? Europe has painfully become dependent on the import of rare earth metals, copper, lithium, nickel, manganese, cobalt, gallium, germanium, graphite, and more. These are all resources dominated by a handful of rather undemocratic countries, increasingly wielded as geostrategic weapons. In the globalized world of the past, European car manufacturers could get away with importing these critical raw materials and exporting the associated social and ecological problems of irresponsible mining. Today, this (hypocritical) strategy is unsustainable.

We have no other choice but to initiate and co-finance a European mining renaissance^{**}, coupled with the further development of our

metal refining and recycling arsenal. The potential for critical raw materials in Europe is much greater than commonly thought. Finland and Sweden demonstrate how socially and ecologically responsible mining (and refining) for cleantech metals can work in practice. Instead of Not in my backyard, the majority of residents near these mines in the High North say Please or Better in my backyard (P/BIMBY).

In order to significantly boost Europe’s CRM extraction and refining, at least 10-15 mines and a multitude of new refineries will need to be opened during the coming years. Time is a non-renewable resource. The window of opportunity is closing. Hence, the new Critical Raw Materials Act will be essential in order to kickstart a number of “strategic projects”.

However, to achieve the benchmarks of the CRMA, we will need a radically different mindset in Europe. Policy makers, state agencies, consumers and citizens alike all need to understand that Europe, as a whole, will need to allocate sufficient space, provide ample financial resources, and fast track the required permits for the much needed strategic mining and refining projects to come to fruition. Without this shift in mindset, Europe will have no CRMs to feed its cleantech assembly factories, thereby losing out to China et al. across the board. The long-term result of that will be that Europe gradually transforms into an industrial museum. Is that something that we really want to see happening? ▲

TEXT: PETER TOM JONES, DIRECTOR OF THE KU LEUVEN INSTITUTE FOR SUSTAINABLE METALS AND MINERALS (SIM²) & IOF INNOVATION MANAGER FOR SUSTAINABLE METALLURGY

**On 22 March, Peter Tom Jones will be presenting this documentary during the Vuorimiespäivät gathering in Helsinki. The full documentary can be viewed here: <https://kuleuven.sim2.be/full-documentary-made-in-europe-from-mine-to-electric-vehicle/>*

***On 27 March, the new documentary “Europe’s Mining Renaissance: A Catalyst for Climate Neutrality” will premiere during the DOCVILLE film festival in Leuven, Belgium; The trailer of this film can be viewed through SIM²’s Youtube channel: <https://www.youtube.com/@SIM2KULeuven/videos>*



Tornisuodattimien kuntotarkastukset

- Huollot ja kuntotarkastukset vuosien ammattitaidolla
- Uudelleenkehityt varaosat
- Prosessioptimoinnit ja käyttökoulutukset

Ota yhteyttä:

Roope Kupias, Asiakastukipäällikkö, Huollot & Varaosat

roope.kupias@roxia.com

puh. 040-860 4720



+358 201 113 311

info@roxia.com

www.roxia.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 fyysiset ominaisuudet in-situ.



KALLIOMEKANIIKAN ASENNUKSET JA MITTAUKSET

Monitorointi

- Reaaliaikaiset mittausjärjestelmät – niin maan päällä kuin alla.

Jännitystilamittaukset

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



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

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

Suomella merkittävä rooli Euroopan riippuvuuksien vähentämisessä

Euroopan strateginen autonomia ja taloudellinen turvallisuus ovat nousseet muutamassa vuodessa Euroopan teollisuuspolitiikan kärkiteemoiksi. Globaalin pandemian ja Venäjän hyökkäyssodan seurauksena Eurooppa viimeistään havahtui liiallisen tuontiriippuvuuden riskeihin. Monet EU:n taloudelle ja turvallisuudelle keskeiset raaka-aineet ja teknologiat ovat peräisin unionin ulkopuolelta ja usein liiaksi muutaman tuottajan varassa. Näitä riskejä on lähdetty nyt vähentämään määrätietoisesti sektori kerrallaan.

Urakka on mittava. Erityisesti EU-maiden tuonti Kiinasta on kasvanut valtavasti, jopa 30 prosenttia vuonna 2022, ja se koskee monia strategisesti merkittäviä aloja. Samalla Euroopan kauppataseen alijäämä Kiinaan on kasvanut historiallisen suureksi, yli 400 miljardiin euroon. EU toi Kiinasta tavaraa yli 600 miljardilla, mutta viennin arvo oli vain 200 miljardia. Epäsuhta on tuntuva.

Viimeisen vuoden aikana EU-tasolla on hyväksytty useita lainsäädäntöjä, joilla pyritään sekä lisäämään Euroopan unionin omaa tuotantoa strategisilla toimialoilla että laajentamaan kumppanuuksia samanmielisiin kolmansiiin maihin. Huomion kohteina ovat olleet erityisesti kriittiset raaka-aineet, puolijohteet ja lääkkeet sekä kriittiset teknologiat kuten tekoäly, kvanttilaskenta ja bioteknologiat.

Hiljattain hyväksytty kriittisten raaka-aineiden säädös on yksi kuluneen EU-vaalikauden merkittävimmistä teoista kohti Euroopan omavaraisuutta ja kilpailukyyn turvaamista. Tavoitteena on aivan oikein vauhdittaa strategisten mineraalien kaivostoimintaa, jalostusta ja kierrätystä Euroopassa sekä monipuolistaa hankintakanavia.

Tällä hetkellä Euroopan vihreä ja digitaalinen siirtymä sekä enenevissä määrin myös puolustus- ja avaruusteknologiat ovat aivan liiaksi tuonnin varassa. Kriittisiksi listatuista raaka-aineista pääosa tulee Eurooppaan yli 90-prosenttisesti yhdestä maasta, useimmiten Kiinasta. Tarvitsemme kipeästi uusia investointeja ja innovaatioita Eurooppaan.

Uusi säädös asettaa nyt ensimmäistä kertaa tavoitteet EU:n omalle kriittisten raaka-aineiden tuotannolle. Jo vuoteen 2030 mennessä EU:n tarvitsemista raaka-aineista



10 prosenttia pitäisi louhia Euroopan omista kaivoksista. Vähintään 40 prosenttia pitäisi jalostaa EU-alueella, ja kierrätysmateriaalin osuus tulisi nostaa 25 prosenttiin. Samalla minkään kolmannen maan osuus yksittäisen kriittisen raaka-aineen toimituksista ei saisi enää ylittää 65 prosenttia. Näihin lukuihin päädyttiin erityisesti EU-parlamentin vaatimuksesta, sillä se ajoi vielä korotuksia komission alun perin esittämiin tavoitteisiin.

Tavoitteisiin pyritään puuttamalla alan kehitystä vaikeuttaviin pullonkauloihin eli yritysten hallinnollisen taakan vähentämiseen, lupaprosessien jouduttamiseen ja osaan työvoiman saannin varmistamiseen. Vasta säädöksen käytännön toimeenpano jäsenmaissa kuitenkin näyttää, miten hyvin laki konkreettisesti tulee alaa vauhdittamaan.

Kun tällä hetkellä vain pari prosenttia käyttämistämme raaka-aineista louhitaan Euroopassa, on vaadittava kasvuloikka valtava, etenkin kun tiedetään, että samaan aikaan lähes kaikkien mineraalien tarve tulee kasvamaan eksponentiaalisesti energiamuroksen ja digitalisaation sekä puolustusteollisuuden nousujohteen seurauksena. Eurooppa tulee jatkossakin olemaan osin tuonnin varassa, mutta strateginen reservi pitää voida jatkossa tuottaa ja jalostaa omin voimin. Tavoitteena on vauhdittaa myös alan uusia kestäviä innovaatioita. Tästä Suomessa akuteollisuuden tarpeisiin kehitetty ligniini on hyvä esimerkki.

Vihreä siirtymä tarjoaa Suomelle aivan erityisiä mahdollisuuksia. Olemme ainoita EU-maita, jonka maaperästä löytyy valta-

osa EU:n kriittisiksi listaamista raaka-aineista. Kaikkiaan säädöksen listaamista 30 kriittisen tärkeistä raaka-aineesta 16 löytyy Suomen maaperästä. Lisäksi säädös nostaa erikseen kriittisten raaka-aineiden listalta 17 strategista raaka-ainetta, jotka ovat erityisen tärkeitä unionin huoltovarmuuden ja kilpailukyyn kannalta. Esimerkkeinä ovat kupari ja koboltti. Useita näistä tuotetaan ja jalostetaan jo nyt Suomessa. Näiden strategisten raaka-aineiden louhinta-, jalostus- ja kierrätys Hankkeita halutaan nyt konkreettisesti tukea EU:n toimesta. Suomalaisen toimijoiden kannattaakin nyt ehdottomasti pyrkiä aktiivisesti hakemaan hankkeilleen strategisen EU-projektin statusta.

Tärkeintä olisi nyt saada kaivos- ja jalostushankkeita rivakasti liikkeelle. Nykyään kaivoksen avaaminen vie Euroopassa aivan liian pitkään, keskimäärin 10 vuotta. Jatkossa strategisten raaka-aineiden kaivoshankkeiden lupamenettely saa kestää EU:ssa enintään 27 kuukautta. Kierrätys- ja jalostushankkeiden lupamenettelyaika on 15 kuukautta. Mukaan on myös kirjattu muutamia poikkeuksia, joilla pyritään varmistamaan merkityksellinen yhteistyö niiden paikallisyhteisöjen kanssa, joihin hankkeet vaikuttavat sekä asianmukainen ympäristövaikutusten arviointi monimutkaisissa tapauksissa. Hankkeiden sujuvuutta tulevat jatkossa avittamaan muun muassa kaikki viranomaispalvelut kootusti tarjoava ”yhden luukun malli” sekä strategisille hankkeille nopeutettu käsittely valitusasteissa.

Säädöksen kriittikot ovat olleet huolissaan sen ympäristövaikutuksista. On selvää, että ympäristövaikutuksista ei voida tinkiä. Se ei olisi kenenkään etu. Olisi kuitenkin vastuu ajaa vihreää siirtymää ja ulkoistaa samalla raaka-aineiden louhintaan ja jalostukseen liittyvät haitat muualle maailmaan. Jos jossakin päin maailmaa louhinta- ja kaivosteollisuutta osataan vastuullisesti harjoittaa, kyllä Suomen pitää olla sellainen alue. Eurooppa ei pääse riippuvuustaan eroon ilman omia vastuullisia tuotantoketjujaan. Näiden luomisessa Suomi on nyt keskeisessä asemassa. ▲

TEKSTI: HENNA VIRKKUNEN (KOK./EPP) EUROOPAN PARLAMENTIN TEOLLISUUS-, ENERGIA- JA TUTKIMUSVALIOKUNNAN JÄSEN

Raaka-aineasetuksesta apua raaka-ainehuollon haasteisiin

Suomi laatii kansallisen mineraalistrategian vuoden loppuun mennessä

Raaka-aineiden merkitys talouden ja hyvinvoinnin perustana on viime vuosien aikana tullut entistä keskeisemmäksi. Taustalla ovat isot, osin toisistaan riippumattomat muutosvoimat: digivihreä siirtymä, geopolitiikka, korona, Ukrainan sota...

Uudessa tilanteessa myös EU-tasolla haetaan aiempia voimakkaampia toimia, joilla jäsenvaltiot pystyvät turvaamaan raaka-aineiden saatavuuden ja ylipäätään vahvistamaan asemiaan globaalissa talouskilvassa. EU:n komissio julkaisi keväällä 2023 joukon toimia, joiden tavoitteena on tukea eurooppalaisen teollisuuden puhdasta siirtymää. Keskeisiä osia toimissa ovat EU:n teollisuuden kriittisten raaka-aineiden aloite (CRMA, Critical Raw Material Act) ja nettonolla-aloite (NZIA, Net Zero Industry Act). Tässä kirjoituksessa keskitytään raaka-ainealoitteeseen.

Asetuksen muodon saaneessa aloitteessa asetetaan kunnianhimoiset unionin tason tavoitteet strategisille raaka-aineille vuoteen 2030 mennessä:

- 10 % EU:n kulutuksesta pystytään louhimaan EU:ssa (nykyään 3 %)
- 40 % EU:n kulutuksesta pystytään jalostamaan EU:ssa
- 25 % EU:n kulutuksesta pystytään saamaan kierrätyksestä

Lisäksi tavoitteena on, että minkään strategisen raaka-aineen tuonnista yli 65 % ei saa olla peräisin yksittäisestä kolmannesta maasta. Aloitteessa ei suoraan viitata Kiinaan, mutta yksittäisestä maista juuri Kiina on jo vuosien ajan hakenut hallintaansa keskeisten raaka-aineiden varantoja.

Komissio pyrkii toimilla vahvistamaan EU:n raaka-ainearvoketjuja vauhdittamalla raaka-aineiden saatavuutta ja jalostusta sekä EU:n alueella että EU:n ulkopuolella eli kolmansissa maissa. Toimien tavoitteena on monipuolistaa raaka-aineiden tuontia ja vähentää strategisia riippuvuuksia, samoin edistää kestävyttä ja kiertotaloutta.

Raaka-aineasetuksessa erityisen aseman saavat niin sanotut strategiset hankkeet, joita voivat olla esimerkiksi kaivoshanke, jalostushanke tai kiertotaloushanke. Hankkeet voivat sijaita sekä unionissa että unionin ulkopuolella. Strategiset hankkeet saavat asetuksen perusteella erityiskohtelua mm. kansallisessa luvituksessa. Kaivoshankkeiden osalta luvitusprosessi saa kestää enintään 27 kuukautta ja muiden hankkeiden osalta enintään 15 kuukautta siitä, kun hakemus on todettu täydelliseksi.

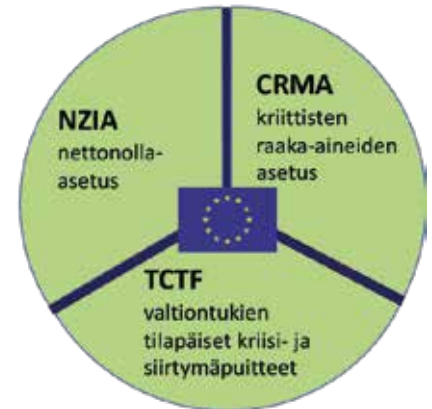
Iso osa kriittisten raaka-aineiden aloitteen toimista kohdistuu juuri luvitukseen. Aloite ei tarjoa strategisille eikä muillekaan hankkeille uutta EU-tason rahoitusta. Asetuksen valmistelussa on myös jouduttu tarkkaan arvioimaan sitä, mitkä asiat ovat jäsenmaiden päätösvallassa ja mistä asioista on mahdollista säätää EU-tasolla.

Asetuksen valmistelussa komissio on tutustunut Suomen tilanteeseen, koska olemme EU:ssa merkittävä mineraalialan maa. Monissa muissa EU-maissa tiedot hyödynnettävistä raaka-ainearvoista ovat puutteellisia. Asetuksen mukaan jäsenvaltioiden onkin laadittava kriittisten raaka-aineiden etsintää koskeva ohjelma, jonka tavoitteena on parantaa ymmärrystä maaperän mineraaleista Euroopan laajuisesti.

Kaivannaisjäte raaka-ainelähteenä

Uusien varantojen hyödyntämisen rinnalla asetuksessa on lukuisia toimia, joiden tavoitteena on lisätä raaka-aineiden kierrätettävyyttä ja olemassa olevien tai jo käytöstä poistettujen raaka-ainelähteiden hyödynnettävyyttä. Kaivannaisjätteitä on aiemmin tarkasteltu ympäristöriskien näkökulmasta, mutta nyt ne nähdään taloudellisesti arvokaina kriittisten raaka-aineiden lähteinä.

Suomessa kaivosten sivukivien ja rikastushiekkan hyödyntämismahdollisuuksia on selvitetty parin vuoden ajan työ- ja elinkeinoministeriön vetämässä hankkeessa, jonka



Kriittisten raaka-aineiden aloite (CRMA) on keskeinen osa keväällä 2023 julkistettua EU:n vihreän kehityksen eli Green dealin teollisuuspoliittista suunnitelmaa.

loppuraportti julkaistiin huhtikuussa (<https://tem.fi/-/tyoryhmy-esittaa-ratkaisuja-kaivannaisjatteiden-hyodyntamiseksi>).

Asetuksen mukaan jäsenvaltiolle tulee velvoite perustaa julkinen tietokanta alueellaan sijaitsevista käytöstä poistetuista jätealueista. Jäsenvaltion on tarkasteltava käytöstä poistettujen kaivannaisjätealueiden taloudellista hyödynnettävyyttä eri menetelmin ja koottava tiedot julkiseen tietokantaan. Toiminnassa olevien kaivosten olisi puolestaan toimitettava taloudellinen arviointitutkimus kaivannaisjätteen hyödyntämispotentiaalista. Jäsenvaltioiden tulisi lisäksi hyväksyä ja toteuttaa raaka-aineiden uudelleenkäyttöön liittyvät ohjelmat.

Raaka-ainealoitteen osana EU:n komissio myös täydensi kriittisten raaka-aineiden listaa ja laati sen rinnalle uuden strategisten raaka-aineiden listan, jossa mukana olevien raaka-aineiden merkitys on tunnistettu entistäkin tärkeämmäksi.

Asetuksessa nostetaan esiin myös ajatus EU-maiden yhteisestä raaka-aineiden hankinnasta. Jäsenmaat voivat halutessaan antaa komissiolle valtuudet koordinoida tällaisia hankintoja.

Asetus tulee näillä näkymin voimaan loppukeväästä, jonka jälkeen jäsenmaiden tulee käynnistää sen kansallinen toimeenpano.

Työ- ja elinkeinoministeriö on viime vuoden lopussa käynnistänyt Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaisesti mineraalistrategian valmistelun. Kansallisen strategian valmistelulla on vahva linkitys EU-tason toimiin. Viime vuosien kriisit ovat osoittaneet niin Suomen kuin koko EU:nkin raaka-ainehuollon haavoittuvuuden.

Suomen edellinen mineraalistrategia on laadittu vuonna 2010. Siinä tunnistettiin luonnonvarojen saatavuuden ja tuotannon merkitys sekä mineraalivarantojen epätaisesta maantieteellisestä jakautumisesta aiheutuvat riskit. Puhtaan siirtymän raaka-ainetarpeen ja muuttuneen geopoliittisen tilanteen seurauksena kansallisen strategian päivitys on tullut ajankohtaiseksi.

Mineraalistrategiatyön fokus on kansallisissa tavoitteissa ja toimitissa. Työssä tarkastellaan Suomen mineraaliklusterin nykytilannetta ja kehittymismahdollisuuksia sekä teollisuuden raaka-ainehuollon turvaamista. Tavoitteena on tuottaa yhteinen näkemys suomalaisen mineraaliklusterin nykytilanteesta, politiikan tavoitteista, päälinjoista sekä tarvittavista toimenpiteistä.



Mineraalistrategian valmistelussa on mukana edustajia niin alan teollisuudesta, tutkimusorganisaatioista kuin kansalaisjärjestöistäkin. Ohjausryhmän puheenjohtajana toimii GTK:n pääjohtaja Kimmo Tiilikainen. Laaja-alaisen ja avoimen valmistelun varmistamiseksi yksittäisiin teemoihin keskittyneisiin alatyöryhmiin on pyydetty mukaan lähemmäs sata osallistujaa.

Mineraalistrategian on tarkoitus valmistua vuoden 2024 loppuun mennessä. ▲

TEKSTI: JYRKI ALKIO
KIRJOITTAJA TYÖSKENTELEE JOHTAVANA ASiantuntijana TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖSSÄ. HÄN ON MINERAALISTRATEGIAA VALMISTELEVAN OHJAUSRYHMÄN VARAPUHEENJOHTAJA.

Flowrox™-pumput väliaineen siirtoon ja täsmälliseen annosteluun



Lyömätön toimintavarmuus

Paras valinta vaativimpiinkin käyttökohteisiin. Erityisesti käsiteltävissä kuluttavia, syövyttäviä, viskoottisia tai kiteytyviä väliaineita, jossa on jopa 80 % kiintoainetta.



Lue lisää osoitteesta
valmet.com/flowcontrol

Valmet 
FORWARD

Yhden luukun palvelujen hanke: ympäristöllisten lupamenettelyjen kehittäminen

Ympäristöön liittyvät valtion lupa-, valvonta- ja ohjaustehtävät kootaan valtakunnalliseen virastoon. Tavoitteena on vahvistaa yhdenmukaista lupa- ja valvontakäytäntöä alueesta riippumatta ja sujuvoittaa lupaprosesseja erityisesti puhtaan siirtymän ja investointien edistämiseksi. Ympäristöministeriö valmistelee hallitusohjelman mukaisesti lainsäädäntömuutoksia edistämään ympäristöasioiden ”yhtä luukku”, jossa toiminnanharjoittaja asioisi ja hakisi lupia uudessa virastossa yhden digitaalisen prosessin kautta. Tarkoitus on, että uudistettu valtion aluehallinto ja yhden luukun palvelut ovat toiminnassa vuonna 2026.

Ympäristöön liittyviä lupamenettelyjä kehitetään tälläkin vaalikaudella vahvasti. Pääministeri Orpon hallitusohjelman mukaan investointien luvituksen sujuvuutta ja ennakoitavuutta parannetaan Suomen keskeisenä kilpailuetuna. Samalla huolehditaan ympäristövaatimuksista ja luonnon monimuotoisuudesta, hankkeiden sosiaalisesta hyväksyttävyydestä ja kansalaisten omaisuudensuojasta. Sujuvat lupamenettelyt nähdään edellytyksenä investointien

syntymiselle ja erityisesti puhtaan talouden murrokselle.

Valtion lupa-, ohjaus- ja valvontatehtävät kootaan uuteen monialaiseen virastoon, johon yhdistetään nykyiset aluehallintovirastot, Valvira sekä ELY-keskusten Y-vastuualueen tehtäviä. Aluehallinnon uudistusta ja sitä koskevaa hallituksen esitystä valmistellaan parhaillaan valtiovarainministeriön johdolla.

Uudessa virastossa ympäristöön liittyvät lupa- ja valvontatehtävät muodostavat yhden yhtenäisen kokonaisuuden, jolloin palvelut

ovat tarjolla aiempaa kattavammin yhdestä virastosta. Ympäristöluvutusta käsitteleviä toimipisteitä on hallitusohjelman mukaan kuitenkin jatkossakin kattavasti eri puolilla Suomea.

Ympäristöministeriö on syksyllä 2023 käynnistänyt yhden luukun palvelujen hankkeen edistämään ja osaltaan toteuttamaan hallitusohjelman kirjauksia. Hankkeen tueksi on myös saatu REPowerEU-rahoitusta vuosille 2024 ja 2025.

Tavoitteena yhtenäiset ja sujuvat lupa- ja valvontaprosessit

Uudistuksessa pyritään selkeään ympäristötehtäviä koskevaan toimivallan jakoon uuden valtakunnallisen toimivallan omaavaan lupa-, ohjaus- ja valvontaviraston ja saman aikaisesti perustettavien alueellisten elinvoimakeskusten välillä. Uusi lupa-, ohjaus- ja valvontaviranomainen hoitaisi ympäristönsuojelulain, vesilain, jätelain, ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain, luonnonsuojelulain, vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain, rakennusperinnön suojelemisesta annetun lain sekä eräiden muiden ympäristöä koskevien lakien (kuten esimerkiksi osin maa-aineslaki sekä maankäyttö- ja rakennuslaki) keskeisiä viranomaistehtäviä. Näitä ovat nykyisten neljän aluehallintoviraston ja kolmentoista ELY-keskuksen toimivaltaan kuuluvat erillaiset lupa-, ohjaus- ja valvontatehtävät sekä niihin kytkeytyvät muut tehtävät.

Elinvoimakeskukset vahvistaisivat ympäristöhallinnon ohjelma- ja hanketyöllä luonnon monimuotoisuutta ja parantaisivat ympäristön ja vesistön hyvää tilaa sekä edistäisivät ilmastotyötä esimerkiksi EU-rahoituksen ja aluekehityksen puitteissa.

Aluehallintouudistuksella ei ole tarkoitus muuttaa valtion ja kuntien toimivaltaa ympäristötehtävissä. Ympäristötehtäviä hoidettaisiin uudistuksen jälkeen valtakunnallisessa VALO-virastossa, alueellisissa elinvoimakeskuksissa, maakuntien liitoissa ja kunnissa. Uudistuksen onnistuminen edellyttää näiden viranomaisten yhteistyötä.



Eri lakeihin perustuvilla lupahakemuksilla aiempaa yhdennetympi käsittely

Aluehallinnon uudistus edellyttää muutoksia ympäristöä koskevaan lainsäädäntöön, jotta yhden luukun malli olisi mahdollinen.

Yhden luukun palvelujen toteutuessa keskeiset ympäristöön liittyvät lupamenettelyt, kuten ympäristölupa, vesilain mukainen vesitalouslupa, luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamispäätökset ja Natura-arviointi sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyt tehtävät hoidettaisiin yhdessä viranomaisessa ja lupia haettaisiin yhdestä paikasta. Ympäristöministeriö valmisteleehd yhden luukun lainsäädäntöhankkeessa säännöksiä, jotta uusi lupaviranomainen voisi käsitellä hankkeen eri lakeihin perustuvia lupahakemuksia nykyistä sujuvammin yhdessä ja ratkaista ne yhdellä päätöksellä.

Lisäksi selvitetään, miten YVA-menettelyt ja Natura-arvioinnit voitaisiin käsitellä aiempaa tiiviimmin osana lupakäsittelyä. Hankkeessa valmistellaan myös lupamenettelyihin liittyvien eräiden EU-säädösten täytäntöönpanoa. Näitä ovat muun muassa kriittisiä raaka-aineita koskeva asetus sekä asetusehdotus

nettonollateknologiatuotteiden valmistus-ekosysteemistä.

Hallituksen esitys yhden luukun lainsäädäntöhankkeesta on tarkoitus antaa eduskunnalle samanaikaisesti aluehallinnon uudistusta koskevan valtiovarainministeriön valmisteleman ehdotuksen kanssa keväällä 2025. Lainsunnoille esitykset lähtisivät kesällä 2024.

Vauhtia lupamenettelyiden digitalisaatioon

Sujuva lupamenettely sekä siitä syntyvä puhdas siirtymä ja talouskasvu varmistetaan huolehtimalla lupaviranomaisten hyvästä asiakaspalvelukyvyistä ja johtamisesta, toimivista digitaalisista järjestelmistä sekä riittävästä resursoinnista. Valtakunnallinen toimivalta on edellytys myös viraston toimintaa ja asiakkaita palvelevan digitalisaation täysimääräiselle käyttöönotolle. Tietoteknisten ratkaisujen hyödyntäminen edellyttää myös uusien valtakunnallisesti yhdenmukaisten toimintaprosessien luomista ja käyttöönottoa.

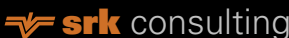
Ympäristöministeriö on vastikään käynnistänyt kaksi uutta hanketta edistämään ympäristöön liittyvien lupamenettelyjen digitalisaatiota. Tavoitteena on luoda ympäris-

töasioiden ”digiluukku” eli edesauttaa sitä, että asiointi ja lupien haku ympäristöasioissa toimisi ensisijaisesti digitaalisesti 1.1.2026 alkaen, kun uusi lupa-, ohjaus- ja valvontavirasto aloittaa toimintansa. Luvat ja valvonta-palvelusta pyritään kehittämään kattava lupien digitaalinen hakukanava, jonka kautta hakemukset ohjautuvat kustakin luvasta vastaavalle viranomaiselle ja tietojärjestelmiin. Sen kautta toiminnanharjoittaja voisi hakea keskeiset ympäristöön liittyvät luvat ja asioita uudessa valtion virastossa. Tavoitteena on, että myös viranomaiset pystyisivät nykyistä paremmin mahdollisimman kattavaan sähköiseen asioiden käsittelyyn ja hyödyntämään muiden viranomaisten lupamenettelyissä kertynyttä tietoa.

TEKSTI: JOHANNA KORPI
LAINSÄÄDÄNTÖJOHTAJA,
YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



**European unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

 srk consulting

Exploration through operations to closure

- Mineral Exploration Services
- Geology and Mineral Resources
- Scoping to Feasibility Studies
- Reserves Statements
- Mine Design and Planning
- Mining Geotechnics and Modelling
- Operations support
- Due Diligence and Audits
- Mineral Processing Support
- Mine Waste and Tailings Management (GISTM)
- Water Management, Modelling and Stewardship
- ESG Strategy Services
- Engineering of Decarbonisation

SRK Consulting Finland Oy
+358 (0) 401965214
info@srknordic.com

www.srk.com

1,700 PROFESSIONALS | 45 OFFICES | 6 CONTINENTS

FinMeas



YMPÄRISTÖ- JA PATOTARKKAILUJÄRJESTELMÄ

DATA JA DOKUMENTIT SAMAN JÄRJESTELMÄÄN

- Automaattisten ja manuaalimittausten data
- Rajapinnat eri tietolähteiden välillä

REAALIAIKAINEN MITTATIETOJEN HALLINTA

- Datan visualisointi ja analysointi
- Hälytykset sallittujen raja-arvojen ylittyessä

AUTOMATISOITU RAPORTOINTI

- Raportoinnin automatisointi
- Manuaalisten työvaiheiden minimointi

www.finmeas.com

Callio FutureMINE

– Tulevaisuuden digitaalinen testikaivos

Pyhäjärven Callio on perustettu vuonna 2017 yhteistyössä Pyhäsalmen kaivoksen ja Pyhäjärven kaupungin kanssa. Callio kehittää uusiokäyttöä yritysalueella, jonka avulla pyritään luomaan mahdollisimman paljon uusia työpaikkoja Pyhäsalmen kaivoksen yli 60-vuotisen toiminnan hiipumisesta aiheutuneen työpaikkojen supistumisen tilalle. Callion liiketoimintastrategiaan kuuluvat muun muassa erilaiset vihreän energian sekä energiavarasto- ja teknologiatestauksen hankkeet.

Mitä tulee teknologiatestaukseen – mihinkäs muuhunkaan vanha tuotantokaivos olisikaan parempi kuin testikaivokseksi? Ennen varsinaista FutureMINE-hankkeen käynnistymistä suoritettussa TestMINE Scoping Study -vaiheessa on selvitetty kymmeniltä eri toimijoilta heidän tuotantonsa pullonkauloja ja sitä, mitä he tarvitsevat, jotta heidän tuotannostaan tulisi tehokkaampaa, turvallisempaa ja kestävämpää. Toimijoiden tarpeet ja haasteet olivat lähes poikkeuksetta samoilla linjoilla: tarvittaisiin reaaliaikaista tiedonsiirtoa, liikenteen automatiikkaa, etäkoulutusta ja erilaisia sähköistymisen ratkaisuja. Näiden asioiden kehitys on FutureMINE-hankkeen keskiössä.

Hankkeen budjetin (2,1M€) merkittävimmät kehitystoimenpiteet ovat yksityinen 5G-verkko, infran kehitys teknologian



ja uusien innovaatioiden testaamiseen sekä sähköistymisen ratkaisut, kuten erilaiset testikaivokseen hankittavat ajoneuvojen latauslaitteet. Budjetin toinen puolikas tulee klusterissa mukana olevilta yritysiltä, ja toinen puolikas on julkista Next Generation EU-rahoitusta Business Finlandilta.

Testikaivoksen klusterin jäsenyys on korvaamaton. Jäsenet saavat olla itse ensimmäisiä testikaivoksessa kehittämänsä teknologian käyttäjiä – he toimivat siis

itse teknologiakehityksen kiihdyttäjänä ympäristössä, jossa kehitystyötä saa tehdä ilman tuotannon aiheuttamia aikataulu- ja resurssiongelmia.

Klusteri on avoin, ja mukaan pääsee. Uusilla jäsenillä on yhtä lailla oikeudet testikaivoksen tiloihin ja palveluihin kuin jo mukana olevilla jäsenillä, ja kehitystyötä voi tehdä yhteistyössä tai yksityisesti. ▲

TEKSTI: NELLI HAUTAMÄKI

Extreme Wear Protection

impoinvest

Pohjoinen
Teollisuus
osasto 512

**EAPKY
Suvina
Kössölässä**



Maanalainen ruiskubetonointi

– uudet teknologiat kaivosteollisuuden vihreässä siirtymässä

Merkittävä osa kaivos- ja rakennusteollisuuden hiilidioksidipäästöistä tulee sementin ja sitä kautta betonin tuotantoketjusta.

Ruiskubetoni pitää kuitenkin pintansa osana tehokasta kallion lujitusta niin turvallisuus-

den takaajana kaivoksissa ja tunnelityömail- la kuin lopullisena verhourakenteenakin kallioiloissa.

Ainakaan lyhyellä tähtäimellä ruiskube- tonin korvaaminen kokonaan toisella kallio- lujitusmenetelmällä ei vaikuta realistiselta. Sen sijaan betonin materiaaliominaisuuksien

ja materiaalin käytön parissa tapahtuu jatku- vasti positiivista kehitystä, jonka avulla ruis- kubetonoinnin hiilidioksidipäästöjä voidaan pienentää, lähitulevaisuudessa jopa mer- kittävästi. Betonin materiaaliominaisuuksien osalta suurin potentiaali on sementin korvaamisessa ympäristöystävällisemmil-

ALOITUSKUVA

Digitaalinen paksuusmittausjärjestelmä betoniruiskuttajan apuna

lä sideaineilla, kuten geopolymeereilla tai masuunikuonalla.

Ruiskubetoni on muuten aivan tavallista betonia, mutta ruiskubetonointiprosessin erityislaatuisuus aiheuttaa joitain lisävaatimuksia massan ominaisuuksille. Tehokas kiihdytinainereaktio tarvitaan salamannopean varhaislujuuden kehityksen käynnistämiseksi, ja massan työstettävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Ominaista ruiskubetonoinnille on myös prosessissa syntyvän hukan määrän hallitsemisen tärkeys. Edellä mainitut materiaaliominaisuudet näyttelevät osaansa hukan syntymekanismeissa, mutta mekanismeihin voidaan myös suoraan vaikuttaa. Tiivistetynä materiaalihukkaa syntyy seuraavilla osa-alueilla:

- **Suunnittelu** – rakennetyypin ja -paksuuden valinta
- **Louhinta** – louhintatoleranssin ja -jäljen vaikutus ruiskutettavan pinta-alan suuruuteen ja vaativuuteen
- **Ylimääräinen kerrospaksuus** – ruiskutettavalle kalliopinnalle päätyvä, mutta suunnitellun kerrospaksuuden ylittävä osuus
- **Hukkaroiske** – ruiskutettavalta pinnalta pois kimpoava tai putoava betonimassa
- **Hukka kuljetuksessa ja pumppauksessa** – sekoittimeen, siirto- ja kuljetusvälineisiin sekä betonipumppuun ja -letkuihin jäävä osuus sekä eri syistä hylättävät betonikuormat

Tyypillisesti kokonaishukan määrä pysytään määrittämään melko tarkasti, mutta vain kokonaisuutena ja vasta jälkikäteen. Varsin haasteellista on pystyä ruiskubetonointiprosessin käynnissä ollessa mittaamaan syntyvää hukkaa riittävän tarkasti eri

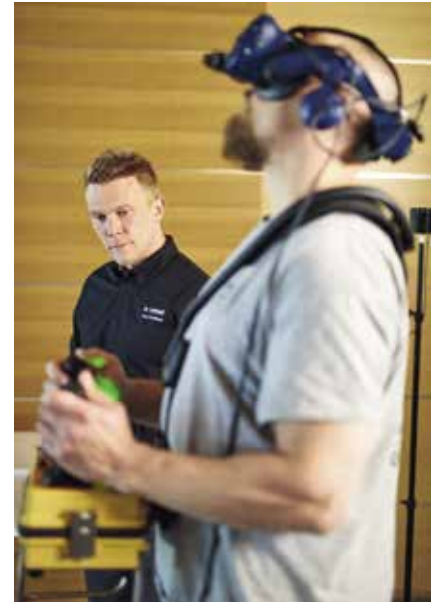
osa-alueilla. Tutut manuaaliset laadunvalvontamenetelmät ovat työläitä, pistokomaisia ja jälkijunassa. Digitalisaatio voi laajentaa mahdollisuuksia mitata ja mallintaa materiaalihukan eri osa-alueita esimerkiksi VR- ja sensoriteknologian sekä digitaalisten prosessikaksosten avulla.

Ruiskubetonointiin, jos mihin sopii tuttu sanonta ”kaikki vaikuttaa kaikkeen”. Positiivisena puoleena voidaan kuitenkin todeta, että materiaalihukan pienentämisen kautta saavutettu hiilijalanjäljen pienentäminen realisoituu myös kustannus- ja aikataulusäästöiksi.

Kun tutkitaan edellä listattuja hukan osa-alueita tarkemmin, päädytään helposti alati laajenevaan joukkoon optimoinnin tarpeessa olevia tekijöitä ja näiden riippuvuuksuhteita toisiinsa. Varsinkin ruiskutus-työn aikana vaikuttavista tekijöistä voidaan kuitenkin tunnistaa merkittävimpinä kerrospaksuuden hallinnan ja betoniruiskuttajan ammattitaidon ja työn aikana tehtyjen valintojen vaikutukset. Kuten hukan tarkemmassa mittaamisessa, myös sen syntymekanismien hallinnassa voidaan käyttää digitaalisia työkaluja.

Halutun kerrospaksuuden toteutumista voidaan hallita 3D-skannauksen avulla. Paksuusmittauksessa syntyviä pistepilviä voidaan käyttää laadunvarmistuksen lisäksi dokumentoinnissa ja tulevaisuudessa yhä enemmän myös syötteenä muille digitaalisille järjestelmille koko louhintasyklissä.

VR (Virtual Reality) -teknologia on jo laajalti koulutusikässä monilla teollisuuden ja rakentamisen aloilla sekä työkonoiden käytössä, myös ruiskubetonoinnissa. Kun VR-simulaattorissa käytetään ruiskubetonilaitetta ja -prosessia kuvaamaan tarkkoja digitaalisia kaksosia, voidaan operaattorikoulutuksen lisäksi mallintaa hyvin tarkasti ruiskutuspro-



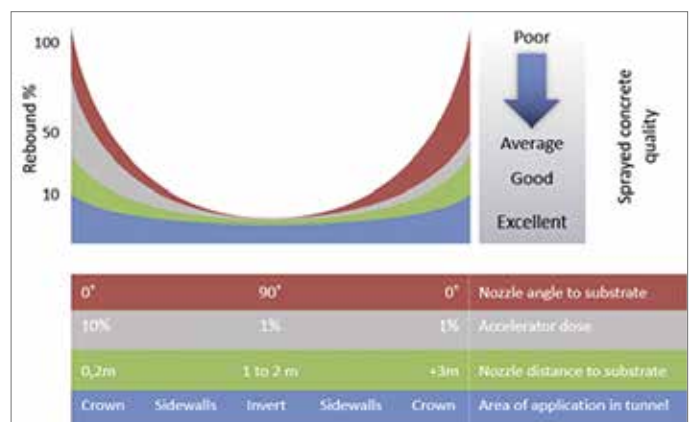
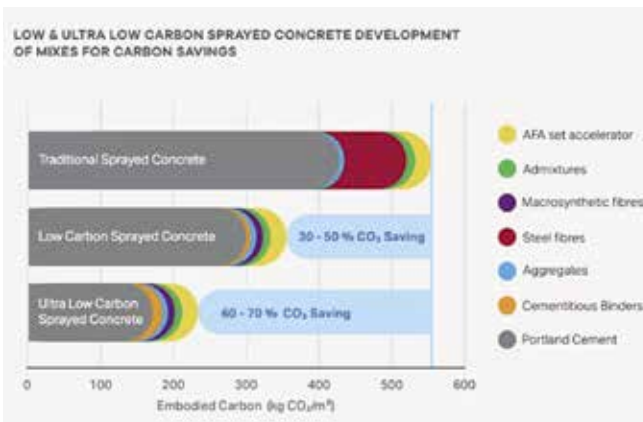
VR-teknologialla voidaan kouluttaa sekä mallintaa prosessia tarkasti.

sessissa syntyvää hukkaa tavoilla, jotka eivät vielä tänä päivänä ole oikean prosessin parissa maan alla mahdollisia. Digitaalisessa maailmassa harjoiteltujen ja toimiviksi todettujen ohjauseinojen voidaan kuitenkin luottaa toimivan myös reaali maailmassa.

Lähtötulevaisuudessa toivottavasti nähdään näiden teknologioiden kehittyvän yhdessä voimakkaaksi kokonaisuudeksi ruiskubetonoinnin materiaalihukan ja sitä kautta hiilijalanjäljen tarkassa ja reaaliaikaisessa mittaamisessa sekä minimoimisessa. ▲

TEKSTI: PANU OIKKONEN; DIRECTOR UNDERGROUND PROCESS EXCELLENCE; NORMET OY

ESITELMÄ KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTON KOKOUKSESSA 22.3.2024



Raaka-ainevalinnoilla voidaan vaikuttaa betonimassan hiilijalanjälkeen.

Ruiskubetonointityön aikana tehdyt valinnat vaikuttavat rakenteen laatuun ja hukkaroiskeen määrään.

Vastuullinen kaivostoiminta – millaisia odotuksia alaan kohdistuu?

Kaivosteollisuus ry velvoittaa jäsenensä sitoutumaan yhteisesti hyväksytyjen vastuullisuusjärjestelmien noudattamiseen ja kehittämiseen, keskeisenä periaatteena tekemisen tason jatkuva parantaminen. Kehitystä voi seurata vuosittain julkaistavista yhteiskuntavastuu- ja kaivosvastuuraporteista, jotka pohjautuvat kansainväliseen Towards Sustainable Mining -standardiin. Avoin ja yhdenmukainen raportointi tehdään toimipaikkatasolla. Raporttien luotavuuden takaamiseksi raportit todennetaan ulkoisen arvioinnin avulla joka kolmas vuosi.

Myös malminetsinnälle on kehitetty oma vastuullisuusjärjestelmä, joka on globaalillakin tasolla uniikki. Tämän lisäksi hyviä käytäntöjä jalkautetaan Kaivosteollisuus ry:n tuottaman Malminetsintäoppaan avulla. Opas on suunnattu malminetsintää suorittaville yhtiöille sekä sidosryhmille, kuten viranomaisille, maanomistajille sekä muille alasta kiinnostuneille. On erityisen tärkeää, että vastuulliset toimintatavat otetaan huomioon jo malminetsintävaiheessa, sillä hankkeiden maine ja hyväksyttävyyden muokkautuvat sidosryhmien mielessä heti projektien alusta alkaen.

Alan keskeisiä sidosryhmiä on useita, ja kaikilla on erilaisia intressejä vastuullisuuteen liittyen. Esimerkiksi sijoittajat ja omistajat hyödyntävät tietoja rahoituksen kohdentamisessa kestäviin kohteisiin. Työn-



tekijät vaativat työltään merkityksellisyyttä ja hankintaketjujen yhteistyökumppanit tarvitsevat kestävyystietoja omien veloitteidensa täyttämiseksi. Poliitikot ja viranomaiset säätävät paikallisia ja kansainvälisiä lakeja ja määräyksiä, jotka vaikuttavat alan toimintaympäristöön. Kansalaisjärjestöt ja paikallisyhteisöt vuorostaan odottavat aitoa pyrkimystä haittojen minimoimiseen ja avoimuuteen sekä kaikkien asianosaisten tiedonsaannin turvaamista. Myös tutkimus- ja kehitysyhteistyökumppanit ovat keskeisiä sidosryhmiä, joiden kanssa alan yritykset voivat tehdä yhteistyötä esimerkiksi uusien teknologioiden kehittämiseksi tai ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Vuorovaikutus ja yhteistyö näiden kaikkien tahojen kanssa on välttämätöntä kaivosalan yritysten menestyksen ja kestävä toiminnan kannalta.

Teknologioteollisuuden vuonna 2022 julkaiseman Vastuullisuuden voima –selvi-

tyksen mukaan yritykset kokevat, että kestävämmällä liiketoiminnalla on selkeä parasta ennen -päivämäärä myös asiakkaiden ja yritysten oman henkilöstön näkökulmasta.

Vastuullisuus nähdään voimavarana muuttaa markkinaa sekä asiakkaiden odotuksia, ja vapaaehtoiset vastuullisuustoimet ja niiden vaikuttavuuden seuraaminen tuottavat arvokasta dataa. Juuri tämä data tukee myös alan viestintää ja sidosryhmien odotuksiin vastaamista.

Mitattu ja vertailtava dataan pohjautuva tieto, jota kerätään laajasti yritysten eri asiantuntijoiden toimesta, lisää tiedon luotettavuutta. Teknisiä ratkaisuja päivittäin pohtivat työntekijät saattavat joskus unohtaa, että vaikka jokin asia on itselle itsestään selvä, toiselle se voi olla täysin uusi asia. Työntekijät ovat avainasemassa tiedon jakamisessa ja oman työnantajan maineen kehittämiseksi. On tärkeää viestiä omasta tekemisestä ja varsinkin alan kehittämistoimista. Jos alaa ei ymmärretä, ei sitä myöskään hyväksytä.

Kaivosalaan kohdistuvat odotukset muokkautuvat lopulta pitkältikin saatavilla olevan tiedon pohjalta. Siksi vastuullisuustyössä on tärkeää panostaa konkreettista teoista ja kehitystoimista viestimiseen. Konkretilla välitetään myös viherpesun riski. ▲

REFERAATTI: VUORIMIESPÄIVÄT 2024, RIKASTUSJAOSTON KOKOUS 21.3. LINDA SMIDS, VASTUULLISUUS- JA VIESTINTÄASiantuntija, KAIVOSTEOLLISUUS RY

Extreme Wear Protection

Hard Overlay Welding
Wear Plates
Ceramics
Polyurethane



Pipes and Tubes
Silos and Cyclones
Conveyors
Dumpers

impoinvest

impoinvest.com

Pohjoinen
Teollisuus
osasto 512

impomet.com



Hydrogen Plasma Smelting Reduction - The Vision of Green Steel

How Hydrogen Plasma Smelting Reduction could aid on the way to a greener society

Europe is in the transition to a climate-neutral, competitive and circular or resource-efficient economy. Continent has set ambitious targets with the Green Deal. The iron and steel industry is a central part of the European economy. It has to face various challenges to achieve the climate targets associated with the transition towards CO₂-neutral production by 2050.



Most steel made in Europe is produced via the blast furnace - basic oxygen furnace route (BF-BOF; ~60%) and the electric arc furnace route (~40%). Figure 1 illustrates possible steel production routes originating from iron ore in a condensed form. The production process of steel using the BF-BOF route consists of smelting and reducing the pretreated iron ore in the blast furnace, thereby generating hot metal which is subsequently converted into crude steel in an oxygen blast furnace. Even though these processes are optimized in terms of energy, they are nonetheless CO₂-intensive. Other production routes starting from the ore are either the direct reduction (reduction in the solid-state) with subsequent smelting to crude steel in the electric arc furnace or smelting reduction, which produces a hot metal-like product. Particularly when considering the additional processing of the ore, the aforementioned routes consist of multiple stages. Hydrogen plasma smelting reduction (HPSR) enables direct conversion of iron ore into crude steel while providing a high CO₂ reduction potential as compared to the integrated BF-BOF route. The primary feasibility has already been evaluated and validated on a laboratory scale. In the scope of the recently completed FFG project “SuSteel

- Sustainable Steel” a test plant for the HPSR of iron oxides was erected at Voestalpine's Donawitz site (2020).

The plant consists of a refractory-lined lower vessel and a water-cooled double-walled upper vessel. The plasma gas as well as the feed materials are injected into the reactor from above by a movable plasma torch (hollow electrode with graphite bottom). A plasma flame (transferred arc) is formed between the electrode and the bottom anode, in which the material is reduced and melted within one step. The resulting crude steel is accumulated

on the bottom of the lower vessel.

The off-gas of the process, which predominantly consists of water vapor and unconsumed hydrogen, is first fed into a scrubber (removal of dust components) and subsequently discharged via an off-gas duct. The process is operated discontinuously, with a maximum of 100 kg oxide ultrafine ore and a small amount of additives (e.g. lime) for one batch. The cycle takes approximately 1 hour, depending on the reduction rate. After completion of the trial, the produced crude steel solidifies in the lower vessel and is subsequent-

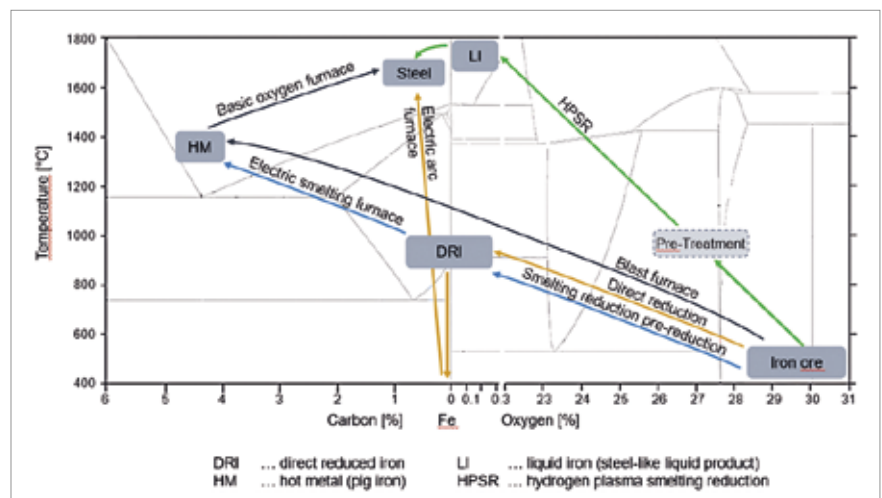


Figure 1: Possible routes for iron production in the binary systems of Fe-O and Fe-C via the temperature

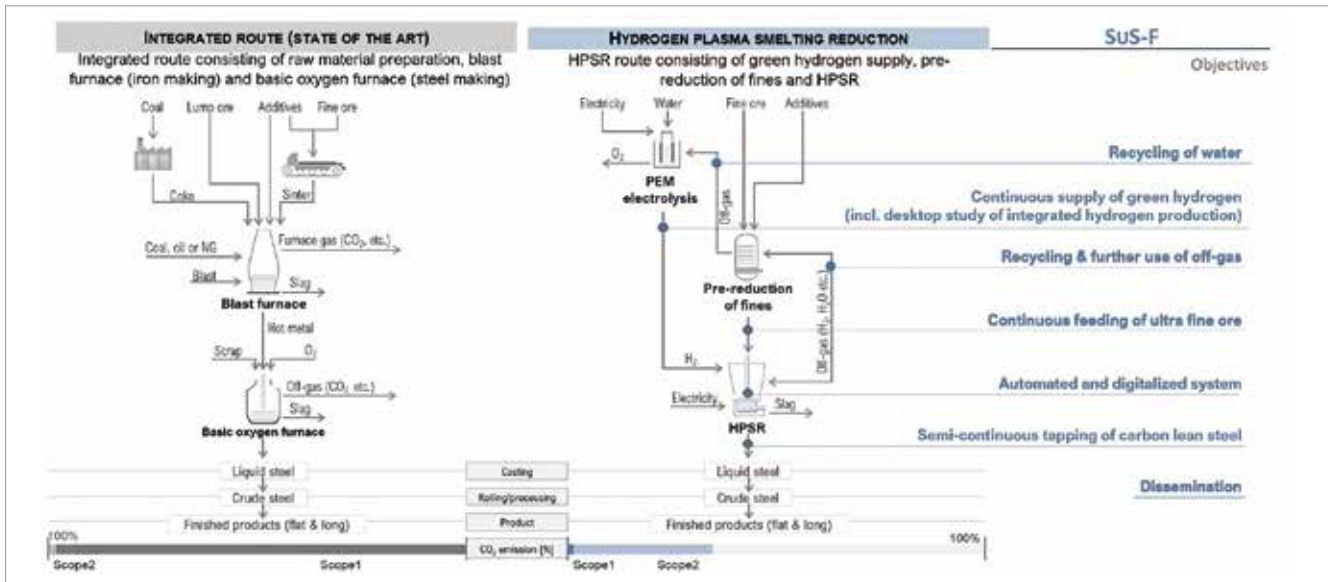


Figure 2: The concept of the semicontinuous HPSR-process in the direct comparison to the current process via the BFBOF-route

ly removed. There is presently no equivalent plant worldwide that enables the production of crude steel from iron ore in a single step with this production capacity. The current technology readiness level (TRL) of HPSR is 5, which clearly indicates that there are still long-lasting and challenging development stages ahead before a large-scale industrial implementation. Yet there is little time left to counteract irreversible climate change and actively support global and European sustainability goals.

Scale-Up Project (SuS-F)

The planned measures are intended to set the course for further upscaling and integration into established steel production sites of this globally unique reduction technology for steel production from iron ores in one process step. This can significantly contribute to the decarbonization of steel production through the industrial use of green hydrogen as a reducing agent. In this way, sustainable development in Europe is to be ensured while at the same time safeguarding Austria as a business location. Furthermore, this project is intended to serve as an incentive for the progress and strengthening of developments in the hydrogen sector.

Figure 2 shows the planned layout of the facilities after the revamp in the SuS-F Project. The most important points addressed in the project are:

1. The process monitoring and automation which are critical for effective control, necessitating the implementation of optical emission spectroscopy (OES) and enhancements to existing gas mass spectrometry

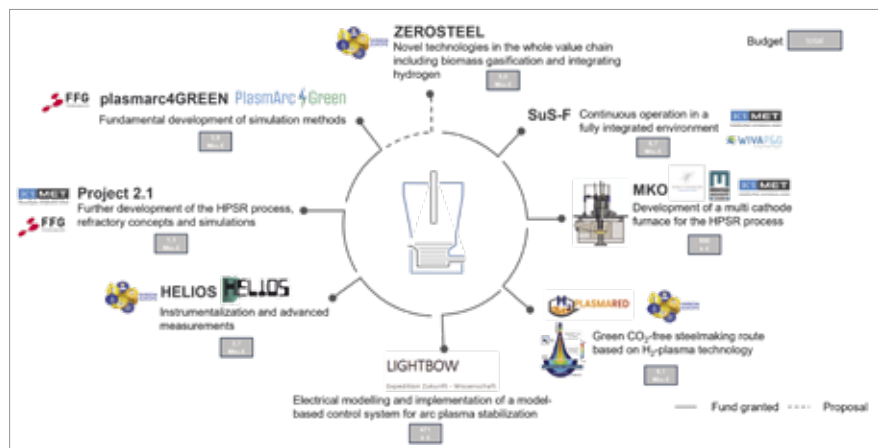


Figure 3: Projects around the HPSR -process in Europe

(MS). These technologies, already utilized in various applications, are pivotal for analyzing hydrogen plasma-based processes, necessitating adjustments to parameters based on sophisticated measurements. With new aggregates integrated into existing facilities, a unique concept is required to manage their interaction effectively.

2. Continuous feeding of pre-reduced ultrafine ore is essential for optimizing reduction kinetics. Investigating parameters such as hydrogen rate and feed material turbulence is crucial for minimizing material loss during operation. Handling pre-reduced ultrafine ores is complex due to the risk of reoxidation, necessitating a specialized conveying system design to prevent heat-induced damage.

3. Pre-reduction of ultrafine ores using process off-gas requires adjusting gas composition for optimal reduction and smelting coupling. Semi-continuous tapping is vital for maintaining process continuity, requiring the

development of a hearth and tapping system.

4. Recycling and dehumidifying exhaust gas and dedusting are essential for complete off-gas recycling and economically optimizing specific hydrogen demand.

Aside from the shown project, a lot of other projects in the field of green steelmaking are focused on the development of the HPSR process. Figure 3 overviews the proposed and funded projects around the HPSR reactor development in Europe.

A lot of work is ahead of us to get the technology ready for industrial application in the years 2040-2050. The community is growing, and so is the rate of the development. Therefore, the whole international team included in the shown projects looks into a very exciting future with many things to learn. ▲

TEXT: MICHAEL ZARL, DIPL.ING. DR.MONT, SENIOR PROJECT MANAGER, K1-MET GMBH, AUSTRIA

KAIVOSRATKAISUT POHJOISESTA



Valmistamme räätälöityjä tuotteita kaivosten ja teollisuusrakentamisen erityistarpeisiin.

Valikoimassamme:

- Putkistot
- Erikoisosat
- Toimilaitekaivot
- Monitorointiratkaisut

Lisätietoja
pipelife.fi/teollisuusratkaisut

PIPELIFE 
always part of your life

Akkuteollisuus on nopeasti kasvava toimiala Suomessa ja maailmalla

Akkuteollisuus on nopeasti kasvava ja kehittyvä uusi vientiteollisuuden toimiala. Sen edunvalvontaan on alkuvuonna 2023 perustettu uusi yhdistys, Akkuteollisuus ry.

Akkuteollisuus ry:hyn kuuluvat tällä hetkellä lähes kaikki merkittävät akkuteollisuuden yritykset materiaalien louhimisesta ja jalostuksesta akkujen kierrätykseen saakka. Akkualan arvoketjun ympärille on syntymässä kokonainen uusi ekosysteemi ja uutta liiketoimintaa mm. työkonien sähköistämiseen, ohjelmistoihin ja testaukseen liittyen.

Suomeen on rakenteilla koko arvoketju

Akkualan investointipotentiaali seuraavien vuosien aikana on valtava. Suunniteltujen investointien määrä on 15 miljardin euron luokkaa. Suorien työllisyysvaikutusten on arvioitu olevan noin 9 000 henkilöä, ja ekosysteemin työllistämisaikutukset ovat moninkertaiset.

Suomeen on rakenteilla koko akkuarvoketju. Yhtenäisellä akkuarvoketjulla tarkoitetaan Suomen maaperästä kaivettujen mineraalien jalostamista Suomessa, akkukennojen, moduulien ja akkujen tuotantoa Suomessa sekä akkujen kierrätystä niiden elinkaaren lopussa. Yhtenäisen akkuarvoketjun etuina olisivat raaka-aineiden korkean jalostusarvon kansantaloudelliset hyödyt sekä materiaalien ja akkualan kansallisen laatu- ja kestävyysbrändin vahvistuminen. Yhtenäinen



akkuarvoketju tukisi myös muihin kuin liikennekäyttöön tarkoitettuihin sovelluksiin liittyviä innovaatioita.

Vastuullisuus ja ilmastonmuutoksen torjunta kirittäjinä

Akkuteollisuus on ilmastonmuutoksen vastaisen työn keskiössä ja nopeimmin kasvavia teollisuudenaloja maailmassa. Sähkön varastointi akkujen avulla mahdollistaa myös muiden toimialojen tarvitseman hinnaltaan kilpailukykyisen puhtaan sähkön.

Suomalainen akkuteollisuus on jo ottanut merkittäviä askelia akkukemikaalien ja prekursorimateriaalien tuotannossa sekä akkujen kierrätyksessä. Meillä on kaikki edellytykset vahvistaa asemaamme lisäämällä akkukennotuotantoa sekä materiaalien kierrätysliiketoimintaa. Suomi on jo kärkijoukoissa maailmanlaajuisessa litiumakkuarvoketjua koskevassa vertailussa.

Vastuullisuus on Suomen suurimpia valtteja kilpailussa investoinneista. Suomalaisen

akkukemikaalituotannon hiilijalanjälki kuuluu maailman pienimpiin. Lisäksi Suomessa on mahdollisuus toteuttaa täysin läpinäkyvä arvoketju, jossa tiedetään tarkkaan, mistä raaka-aineet ovat peräisin. Ala on myös vahvasti sitoutunut kiertotalouden kehittämiseen. Muita vahvuksiamme ovat muun muassa raaka-aineiden kuten nikkelin, litiumin ja koboltin saatavuus ja jalostaminen, vahva akkumateriaalien ja kierrätyksen tuotanto ja tutkimustoiminta sekä sähköistymisen ja digitalisaation osaaminen. Lisäksi puhdasta sähköä ja sopivia sijoituspaikkoja on hyvin saatavilla.

Kriittisten raaka-aineiden varannot Suomessa merkittäviä

Kriittiset raaka-aineet ja niiden saatavuus tulevat olemaan eurooppalaisen kilpailukykyyn keskiössä, ja siksi EU:ssa hyväksyttiin maaliskuun puolivälissä kriittisiä raaka-aineita koskeva aloite CRMA. Sen tarkoituksena on mm. lisätä omavaraisuutta EU:ssa ja vahvistaa kiertotaloutta.

Suomessa on Euroopan suurimmat akkumineraalivarannot, ja mineraalien jalostustoiminta on Suomessa globaalistikin merkittävää. Mineraalien jalostuksen sijoittuminen lähelle raaka-ainelähteitä vähentää logistiikan hiilipäästöjä.

Globaalin ilmastopolitiikan näkökulmasta on myönteistä, jos akkuteollisuutta sijoituu maihin, joissa ala kuormittaa ympäristöä mahdollisimman vähän ja täyttää kestävyyttä ja vastuullisuutta koskevat vaatimukset. Päästötavoitteet voidaan saavuttaa taloudellisesti kestäväällä liiketoiminnalla, joka samalla vahvistaa Euroopan kilpailukykyä suhteessa Aasiaan ja myös hyödyttää Suomen kansantaloutta. ▲

TEKSTI: PIA VILENIUS



Tähtitaivasta ja meteoriitteja

Vuorimiespäivien seuralaisten ohjelma oli tänä vuonna niin mielenkiintoinen, että useampi vuorimieskin oli harmissaan, kun ei itse päässyt osallistumaan kierrokselle Helsingin observatoriossa.

Kolmisenkymmentä seuralaista kokoontui aamupäivällä Helsingin observatorion edustalle. Seuralaisohjelmaa isännöivät Vuorimiespäivien isäntäyrityksen Bolidenin edustajana **Anna Sundquist** Kevitsan monimetallikaivokselta sekä Vuorimiesyhdistyksen puolesta **Mirjam Lönn-Juva**. Lähes kaikille osallistujille vierailu observatoriossa oli varsin keskeisestä sijainnista huolimatta ensimmäinen, mutta palautteen perusteella tuskin viimeinen kerta. Kiinnostuneina lähdimme opastetulle kierrokselle tähtitieteen saloihin.

Helsingin observatorio rakennettiin vuosina 1831-1834. Rakennuksen suunnittelivat arkkitehti **Carl Ludvig Engel** (1778-1840) ja tähtitieteen professori **F.G.W. Argelander** (1799-1875). Rakennus nousi Helsingin eteläiselle Ulricasborgin vuorelle, josta oli esteetön näköala taivaalle. Engel suunnitteli rakennukseen yhden tornin sijaan kolme kääntyvää havaintotornia ensimmäisen keran observatorioiden historiassa.

1970-luvulla observatorio otettiin kokonaan opetuksen ja tutkimuksen käyttöön, ja rakennusta kunnostettiin seuraavien vuosikymmenten aikana useampaan otteeseen. Tähtitieteen laitos lopetettiin vuonna 2010 yliopiston uudistusten seurauksena. Tänä päivänä observatorio on auki yleisölle muutamana päivänä viikossa, ja museokortilla sisään pääsee maksutta. Torneihin ja planeetaarioon voi tutustua varaamalla opastuksen tai osallistumalla kuukausittaiselle yleisöopastukselle.

Kiinnostava yksityiskohta näyttelyssä oli aikapussi, jota käytettiin aikamerkinä. Aikapussi hinattiin ylös observatorion katolla olevan tangon huippuun ja pudotettiin alas sekunnilleen kello 12. Helsingin rautatiease-

malla nähtiin pussin putoaminen ja asetettiin sen mukaan aseman kello oikeaan aikaan.

Kuvassa 1 on suuri ohikulkukone ja havaintosohva. Ohikulkukoneella havaitaan tähden ohikulku meridiaanissa. Havaintoja on maannut sohvalla havainnoidessaan taivaalla olevia kohteita.





2



3

Argelanderin refraktori (kuva 2) on lins-sikaukoputki, jolla on tutkittu muun muassa komeettojen eli pyrstötähtien liikettä. Heilurikelloja käytettiin apuna havaittaessa kaukoputkella tähtien koordinaatteja.

Aurinkoa, maapalloa ja kuuta havainnollistavan pienoismallin ympärillä seuralaiset osoittivat perehtyneensä erinomaisesti aiheeseen jo ennen vierailua. Tiedätkö sinä, miksi maapallolle näkyy aina kuun sama puoli?

Entä oletko koskettanut aitoa meteoriittia? Näyttelyyn kuului 4,5 miljardia vuotta vanha meteoriitti. Se oli oppaamme mukaan 95-prosenttisesti rautaa, mutta sisälsi myös nikkeliä (kuva 3).

Otimme kuuman yhteiskuvan seuralaisohjelman osallistujista lämpökameran ja tavallisen kameran yhdistelmällä. Lämpökamera vastaanottaa infrapunasäteilyä ja tavallinen kamera näkyvää valoa. Tähtitieteilijöiden infrapunateleskoopeilla avaruudesta paljastuu asioita, joita näkyvän valon teleskoopilla ei voi havaita (kuva 4).

Kierroksella pääsimme kiipeämään vuonna 1890 valmistuneeseen ”uuteen tähtitorniin”. Sen havaintolaitteena on Suomen ensimmäinen kaukoputki, jolla otettiin valokuvia tähtitaivaasta (kuvat 5 ja 6). Kierros huipentui pikakelattuun ”yöhön” planetariorissa. Tunnistimme kuuluisimpia tähtikuvioita ja näimme, miten taivas liikkuu yön aikana. Löydätkö sinä yötaivaalta Pohjantähden Otavan kahden kirkkaimman tähden avulla?

Observatoriossa vierailun jälkeen suuntasimme yhdessä lounaalle ravintola Brondaan Etelä-Euroopan makumaailmasta ammentavan modernin kasvisruoan äärelle. Lämmin kiitos kaikille seuralaisohjelmaan osallistuneille mukavasta aamupäivästä. Toivottavasti tapaamme taas ensi vuonna! ▲



4



5



6

TEKSTI JA KUVAT: ANNA SUNDQUIST



Illallistanssiaiset – taas Messukeskuksessa!

Viime vuodesta tuttuun tapaan palasimme Messukeskukseen viettämään Vuorimiespäivien iltajuhlaa. 81-vuotisjuhlaa viettämään saapui taas kerran runsaslukuinen joukko, noin 615 henkeä.

Eteisaulassa kävikin kova kuhina eikä vähiten siksi, että juhlaväki halusi valokuvauttaa itsensä ennen varsinaisen tilaisuuden alkua. Illan juontajana ja esiintyjänä toimi Krista Siegfriids. Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtaja Pentti Vihanto esitti tervetuliaissanat vuorimiehille ja heidän seuralaisilleen. Isäntäyrityksen tervehdyksen toi Bolidenin toimitusjohtaja Mikael Staffas. Hän sai yleisön puolelleen kehuskelemalla suomalaisia onnellisuudesta. Keittiöpäällikkö kävi esittelemässä illan menun. Illallisruoka oli hyvää, jopa jälkiruokaa myöten.

Pääruoan syötyämme kuulimme vielä Vuorimiesyhdistyksen nuoren jäsenen ja stipendiaatin Lassi Pekkasan puheen. Tuomo Tiainenkin kävi lavalla laulamassa juhlakansaa. Myös Polyteknikkojen kvartetti viritti muutaman juomalaulun.

Illan tähtiesiintyjää mainostettiin pitkin iltaa. Tosin hänen esiintymisensä tapahtui sen verran myöhään, että vain sinnikkäimmät juhlijat jaksoivat odottaa Jenni Vartiainen nousemista lavalle.

TEKSTI JA KUVAT LEENA K. VANHALO



Jenni Vartiainen



Juhlaväki
odottamassa
potrettikuvaukseen



Bolidenin
toimitusjohtaja
Mikael Staffas

Nuoren jäsenen
puheen piti
Lassi Pekkanen.



Polyteknikoiden kvartetti lauloi muutaman juomalaulun.



Keittiöpäällikkö Mikko Laaksonen
esitteli menun Krista Siegrifridsin
seuratessa vieressä.



...ja kaikilla oli niin mukavaa...

Lauantain lounasta ei sää suosinut

Vuorimiespäivien lauantain lounas järjestettiin totuttuun tapaan Crowne Plazassa. Puolen päivän aikaan alkoi väki kerääntyä paikalle. Osa tuli aamusaunoista, osa hotelleista ja kuka mistäkin kolostaan. Perinteinen lauantailounastungos saatiin aikaiseksi talvipuutarhassa ennen varsinaisen lounaan alkua. Humpsvakarna-orkesteri johdatti juhlijat ruokasalin puolelle ja viihdytti yleisöä ohjelmanumeroillaan sekä tanssimusiikillaan. Muusta musiikista vastasi mm. vuorimiesten omista riveistä koottu bändi. Jazzahtavasta soitannasta vastasi toinen kokoonpano. Herkullisen näköiset ruoka-annokset hävisivät juhlakansan suihin lukuisten juomalaulujen saattelemana. Sitkeimmät juhlijat jäivät vielä ns. virallisille jatkoille, mutta moni lähti jo kotia kohti ja taatusti odottamaan seuraavia Vuorimiespäiviä.



TEKSTI JA KUVAT LEENA K. VANHATALO

Tänä vuonna oli Humpsvakareiden vuoro viihdyttää lauantain lounaalla.



Kuvassa keskellä Materia-lehden päätoimittaja Ari Oikarinen ja toimitusneuvoston ex-puheenjohtaja Liisa Haavanlammi



Humpsvakareiden jäsen vei tanssin pyörteisiin Anna-Kaarina Rantaviita-Tiaisen.



Yhdistyksen Webmaster Otto Kankaanpää ja Anni Salakka



Jazzahtavaakin musiikkia oli tarjolla.



Juhlatunnelmissa Elisa Patrikainen, Simo Pyysing, Antti Häkkinä ja Ted Nuorivaara



Keskustelut kävivät vilkkaina Talvipuutarhassa ennen lounaalle pääsyä.



Iloiset tanssijat täyttivät lattiaa.

FINNMATERIA

PAVILJONKI JYVÄSKYLÄ 6.-7.11.2024

SAVE THE DATE

Pohjoismaiden johtavat
kaivannaisteollisuuden erikoismessut

FinnMateria 2024 teemana UUDEN AJAN RATKAISUT

Tule tutustumaan viimeisimpään teknologiaan,
alan toimijoihin ja ajankohtaisiin teemoihin.

Näytteilleasettajaksi messuille?
Viimeiset osastopaikat varataan nyt - ota yhteyttä!

Raimo Pylvänäinen
+358 400 671 923
raimo.pylvanainen@paviljonki.fi

Mikael Wänskä
+358 40 350 0445
mikael.wanska@paviljonki.fi

Tanja Hurttia
+358 50 362 2548
tanja.hurtia@paviljonki.fi

WWW.FINNMATERIA.FI

PAVIL
JONKI

MATERIA

 Vuorimiesyhdistys
Bergsmannaföreningen ry

Jyväskylän
MESSUT



Talviseminaari järjestettiin jälleen upeassa Hotelli Kämpissä.



Keskustelu kävi vilkkaana seminaarin tauoilla.

Iloista puheensorinaa rikastus- ja prosessijaoston Talviseminaarissa

Rikastus- ja prosessijaoston perinteisessä Talviseminaarissa otettiin tänä vuonna askel kohti kansainvälisempää ja inklusiivisempää jaostotoimintaa. Seminaari järjestettiin täysin englanniksi ja paikalle saatiin näin houkuteluksi myös jaoston kansainvälisen taustan omaavia jäseniä. Osallistujat toivoivat myös englanninkielisen seminaariperinteen jatkuvan, jotta kaikki voisivat osallistua jaoston toimintaan jatkossakin.

Tänäkin vuonna Talviseminaari myytiin loppuun jo viikkoja ennen tapahtumaa. Vajaa 70 jaoston jäsentä saapui Vuorimiespäivien aattona hotelli Kämppiin Helsinkiin kuuntelemaan puheenvuoroja kemikaalien käytöstä rikastuksessa ja käymään keskustelua sekä puhujien että toistensa kanssa kemikaalien hyödyistä ja niihin vielä toistaiseksi liittyvistä haasteista.

Laaja-alaisen puhujajoukon tähtiä olivat Jukka Lehtovuori Kemiralta, Samuel Hartikainen Oulun Yliopistosta, Lasse Moilanen BioSO4:sta, Jukka Mehtonen Suomen ympäristökeskuksesta, Riina Salmimies Sofi Filtrationista, Riikka Kuosmanen Jyväskylän Yliopistosta ja Jenni Bäck CNGR Finlandilta.

“Meillä oli tosi monipuolinen joukko puhujia tunteita herättävän aiheen ympärillä tänä vuonna seminaarissa”, iloitsee Nordkal-

kin Minna Nevalainen, joka toimi tilaisuuden juontajana.

Keskustelua seminaarissa herättivät ympäristölupakäytännöt ja toimintaympäristön ennakoitavuus, kemikaalien käyttö vedenkäytössä ja rikastuksessa yleisesti sekä teknistaloudellisesti järkevien vaihtoehtojen puute sulfaatin erottamiseksi päästövesistä. Päivän päätti Jenni Bäck CNGR Finlandilta kertoen niistä vaihtoehtoisista ratkaisuista, joita he selvittivät sulfaatin poistamiseksi päästövesistään. CNGR Finland on ollut merkittävän mediahuomion kohteena Haminaan sijoituvan akkumateriaalitehtaansa ympäristölupaprosessin aikana, ja Bäckin näkemykset kiinnostivat seminaarin osallistujia laajasti.

Tutkijoiden työlliställä puolestaan ovat selvästikin vaihtoehtoiset ympäristöstävällisemmät kemikaalit sekä kemikaalien talteenotto ja kierrätys. Kuten Talviseminaarin perinteisiin on aina kuulunut, tutkimuksen käytännön soveltaminen ja teknistaloudelliset reunaehdot herättivät keskustelua osallistujien joukossa.

Jo itsenäiseksi perinteeksi muodostuneet pitkät tauot ohjelman lomassa täytyivät iloisella puheensorinalla. Seminaarin puhujat iloitsivat tilaisuudessa vallitsevasta hyvästä hengestä ja yleisön keskusteluaktiivisuudesta.

Kysymyksiä Talviseminaarissa esitetään aina paljon, eikä tämäkään vuosi ollut poikkeus.

Talviseminaarin päätteeksi nautittiin iloisesta tunnelmasta, kuohuviinistä ja keskinäisestä seurustelusta. Hotelli Kämp on palvellut Talviseminaaria onnistuneesti jo vuosia ja, myös Kämpin baari eli Kämp Bar on tullut osalle joukkoa hyvin tutuksi. Vuorimiespäiviä on ollut hyvä aloitella Talviseminaarin merkeissä, vanhoja tuttuja tavaten ja uusiin tutustuen. Uusille jaoston jäsenille, ja erityisesti nuorille jäsenille, Talviseminaari on oiva paikka tavata uusia ihmisiä ja laajentaa ammatillista verkostoaan. Nuorille jäsenille tilaisuus on maksuton.

Rikastus- ja prosessijaoston Talviseminaarissa on vuosittain vaihtuva teema, ja viime vuosina jaosto on panostanut moninäkökulmaiseen puhujakaartiin. Puhujina vuorottelevat niin viranomaiset, kaivosyhtiöt, teknologia- ja kemikaalitoimittajat kuin tutkijatkin. “Otamme mieluusti vastaan ehdotuksia kiinnostavista teemoista jaoston jäseniltä. Meihin johtokunnan jäseniin voi olla reippaasti yhteydessä”, toteaa Metson Joakim Colpaert, rikastus- ja prosessijaoston johtokunnan puheenjohtaja. ▲

TEKSTI JA KUVAT RIINA SALMIMIES



Metallien 3D-tulostus kehittyy pitkin harppauksin

Pajan Trilogia -tapahtuma Tampereella 19.-21.3.2024

Tampereen Messu- ja urheilukeskuksessa järjestetty Pajan Trilogia-tapahtuma koostui kolmesta messuosuudesta: Konepajamessut, Nordic Welding Expo ja 3D & New Materials. Kolmipäiväinen tapahtuma kokosi yhteen kaikkiaan 236 näytteilleasettajaa ja 6 708 messuvierasta. **Tuomo Tiainen** kävi tutustumassa 3D & New Materials-tapahtumaan.

Kehitys on edennyt nopeasti

Metallien 3D-tulostuksen alalla kehitys on edennyt maassamme nopeasti. Kehitys lähti liikkeelle 1970-luvun lopulla alkaneesta Rapid Prototyping- toiminnasta, jonka tavoitteena oli valmistaa nopeasti uusien komponenttien prototyyppejä suoraan 3D-mallista asiakkaiden tarpeisiin. Alan yhtenä pioneeri Suomessa toimi Elomatic Oy:n perustama pieni protopaja johtajanaan Pentti Jäntti.

Varsin pian protopaja integroitiin Electrolux-konserniin Turun liepeillä toimivaksi Electrolux Rapid Development -yksiköksi. Tässä yksikössä kehitystä laajennettiin käsittämään paitsi teknologiat, myös prototyyppis-

sä käytettävät materiaalit. Metallijauheiden lasersintraus jauhepitemenetelmällä ja sint-rattavien jauheiden kehitys astuivat mukaan kuvioihin 1980-luvun lopulla.

Jauhekehitys myytiin myöhemmin EOS GmbH:lle, ja nykyinen EOS Finland Oy jatkaa sitä edelleen menestyksekkäästi. Rapid Prototyping -toiminta puolestaan eteni Alphaform RPI- ja PL Finland -vaiheiden kautta nykyiseksi Ajatec Prototyping Oy:ksi.

Teknologia kehittyy ja materiaalien lukumäärä kasvaa

Ensimmäiset jauhepitemenetelmällä laser-sintrattavat metallijauheet olivat pronssipoh-

jaisia seoksia, joissa oli mukana matalalla sulavia faaseja. Nämä faasit toimivat sideaineina, jotka sitoivat osittain sulamattomia metallipartikkeleita yhteen ja kompensoivat jähmettymisen yhteydessä tapahtuvaa laajenemisellaan sintrauksessa tapahtuvaa jähmettymiskutistumaa. Näin saatiin sint-ratuksi mitta- ja muototarkkoja metallisia prototyyppejä.

Sittemmin laserlaitteiden tehointensiteetin kasvu ja niiden ohjausautomaatiikan kehittyminen ovat mahdollistaneet myös puhtaiden metallien ja metalliseosten laser-sintrauksen tiiviiksi materiaaliksi aina 3 410 C-asteen lämpötilassa sulavaan wolframiin saakka. Myös sintrattavien komponenttien koko on kasvanut merkittävästi laiteteknologian kehittymisen myötä. Ison rusakon ko-koiset monimutkaiset jauhepitemenetelmäl-

ALOITUSKUVA
Vilinä messuosastoilla

lä lasersinratut metallikomponentit alkavat olla alan arkipäivää (kuva 1).



Kuva 1: Delva Oy:n tulostamia metallikomponentteja

Directed energy deposition (DED) -tekniikka kasvattaa mahdollisuuksia

DED-tekniologiassa pintaan kohdistetaan 3D-mallin perusteella automaattisesti ohjattu korkea energiantensiteetin suihku (elektronisuihku, lasersäde tai valokaari), johon jauheena tai lankana syötettävä tulostusmateriaali sulaa ja muodostaa jäähdytyksensä tulostettavan komponentin kerros kerrokselta. DED-tekniologian kehittyminen on laajentanut tulostettavien materiaalien valikoimaa. Se on myös tehnyt mahdolliseksi teollisuudessa laajassa käytössä olevan kaarihitsauksen soveltamisen 3D-tulostukseen.

Robottiohjattujen kaarihitsausmenetelmien mukaantulo metallien 3D-tulostuksen kentälle on kasvattanut edelleen tulostettavien metallimateriaalien lukumäärää ja tulostettavien komponenttien kokoa. Nykyisillä WAAM-tekniikoilla pystytään valmistamaan jo ainakin ponin kokoisia tulostettuja metallikomponentteja (kuva 2).



Kuva 2. 3D-tulostettu ja koeponnistettu paineastia (ks. Materia 5/2023 sivu 77) auki leikattuna. Huomaa ohut ja juoheasti muuttuva seinämänpaksuus

Kupari mukaan tulostettaviin materiaaleihin

Kupari on suuren lämmönjohtavuutensa vuoksi ollut perinteisesti hankalasti tulostettava materiaali sulattamisen vaatiman korkean tehointensiteetin vuoksi. Tehoa kasvatettaessa myös sulan määrä kasvaa ja se muuttuu vaikeammin hallittavaksi.

Nykytekniologia on kuitenkin tehnyt mahdolliseksi myös kuparin 3D-tulostamisen, jota messutapahtumassa esitteli Delva Oy. Tulosteiden tiivys on tyyppillisesti luokkaa 99,5%, ja ohuimmat tiiviinä tulostettavat seinämänpaksuudet ovat luokkaa 0,3 mm. Kuparitulosteiden tyyppisiä käyttökohteita ovat mm. sähkömoottorien osat, jäähdytyskomponentit, poltinsuuttimet ja lämmönvaihtimet (kuva 3).



Kuva 3. Kuparista 3D-tulostettu komponentti. Kuva: Delva Oy

Tulostettava materiaali voi olla joko puhdasta kuparia tai vaadittaessa korkeampaa lujuutta ja lämmönkestävyyttä myös lievästi kromilla ja zirkonilla seostettua kuparia. Nikkeliseostus tuo puolestaan lisää korrosionkestävyyttä. Perinteisten kupariseosten kuten messinkien, pronssien ja uushopeiden tulostaminen on myös mahdollista, mutta niillä ei toistaiseksi ole ollut kysyntää.

Lähes kaikki metallimateriaaliryhmät mukana 3D-tulostuksessa

Kuparin mukaantulon jälkeen lähes kaikki metallisten konstruktio materiaalien ryhmät ovat mukana 3D-tulostuksen piirissä. Massatuotantona valmistettavia metallimateriaaleja kuten ”mustia” rakenneteräksiä tai valurautoja ei tulostussovellusten joukosta juurikaan löydy. Toisaalta mm. ruostumattomat teräkset ja työkaluteräkset ovat vahvasti mukana. Lähes kaikista muistakin materiaaliryhmistä on kehitetty ainakin muutamia tulostukseen soveltuvia seoksia, elleivät ko. materiaaliryhmän seokset sellaisinaan soveltu tulostusprosesseissa käytettäväksi.

MESSUTAPAHTUMAN PERUSTEELLA MEILLÄ ON ENSIMMÄISTEN ASKELEIDEN JÄLKEEN PÄÄSTY JO VARSIN HYVÄÄN VAUHTIIN.

3D-tulostus on integroitumassa suomalaisen teollisuuteen

Messutapahtuman perusteella 3D-tulostus on integroitumassa vahvasti suomalaiseen teollisuuteen. Messuoppaan mukaan Pajan Trilogia-tapahtuman näytteilleasettajista noin 40 esitteli osastoillaan 3D-tulostukseen liittyviä toimintoja tai tuotteita. Alan laitemyyntiä ja teknologioita oli parinkymmenen yrityksen tarjonnassa.

Muita alaan liittyviä tuotteita tai palveluita tarjosi viitisentoista yritystä. 3D-tulostuksen materiaaleihin, suunnitteluun, tutkimukseen ja koulutukseen sekä valmistukseen liittyviä palveluja tarjosi kullakin osa-alueella 5-10 yritystä.

Esityksiä 3D-tulostuksesta

3D-tapahtuma-alueen viereisellä 3D-stagella pidettiin tapahtuman aikana 3D-tulostukseen liittyviä esityksiä ja tietoisuuksia lähes non-stop periaatteella. Kaikkiaan 16 esityksessä käsiteltiin mm. alumiinin DED-kaaritulostusta, kuparin 3D-tulostusta, sarja-valmistusta 3D-tulostamalla sekä suurten metallitulosteiden käyttöä teollisuudessa.

Tulostettujen komponenttien suorituskykyä, mm. väsymisominaisuuksia käsiteltiin kahdessa esityksessä. Esimerkkejä 3D-tulostuksen käytöstä toiminnassaan esittelivät mm. Lillbacka PowerCo, Wärtsilä ja PL Varaosat Oy.

DIMECC hallinnoi 3D-tulostuksen ekosysteemiä

Suomen valmistavan teollisuuden innovaatioalustan DIMECC Oy:n hallinnoimaan 3D-tulostuksen teollista käyttöä edistävään FAME-ekosysteemiin kuuluu tällä hetkellä yli 50 yritystä ja tutkimuslaitosta. Se edistää jäsentensä lisäävän valmistuksen käyttöä ja liiketoimintaa tavoitteenaan kiria Suomi maailman kärkeen 3D-tulostuksessa.

Matkaa tavoitteeseen vielä varmasti on, mutta pitkään matka pitää aloittaa ensimmäisellä askeleella. Messutapahtuman perusteella meillä on ensimmäisten askeleiden jälkeen päästy jo varsin hyvään vauhtiin. ▲

TEKSTI JA VALOKUVAT: TUOMO TIAINEN

**Paremmiin.
Tehokkaammin.
Kehittyneemmin.
Valikoidummin.**

Tapojärvi on suomalainen perheyritys, jonka palvelut tehtaissa ja kaivoksissa vähentävät ilmaston kuormitusta ja säästävät luonnon neitseellisiä materiaaleja. Työ toteutetaan aina vastuullisuus ja turvallisuus edellä.

Cr
Au
Cu
Ni
Pt
P
Fe
Pd
Zn

TAPOJÄRVI

Olemme mukana Pohjoinen Teollisuus -messuilla. Tervetuloa osastollemme!

**Kestävä.
Kotimainen.
Välttämätön.**

500 rakennusaikaista työpaikkaa

300 vakituista työpaikkaa

300 M€ alkuinvestointi
Liikevaihto 200-500M€/a

Fe
Cu
Au

Kestävä, kotimainen, välttämätön
www.hannukainenmining.fi

**Hannukainen
MINING**

DSII - Doctoral School of Industry Innovation

Tamperelainen teollisuusinnovaatioiden tohtorikoulu

Osaajapula on muodostumassa keskeiseksi maamme kilpailukykyä ja menestymisen mahdollisuuksia rajoittavaksi tekijäksi. Osaavien tekijöiden löytäminen on entistä haastavampaa lähes kaikilla teollisuuden aloilla ja toiminnan kaikilla tasoilla. Tamperelainen DSII on innovatiivinen tapa vastata tähän haasteeseen koulutuksen korkeimmalla tasolla.

Osaajapulan syyt ovat moninaiset

Teollisuus tarvitsee monialaisia osaajia. Alan luonteen takia tekniikan perusteiden ymmärtäminen ja hallitseminen on osaajaprofiilin keskiössä. Pitkään vallinnut trendi on tekniikan alalle hakeutuvien kotimaisten opiskelijoiden määrän väheneminen, jolla on omat juurisyynsä.

Tämä johtaa siihen, että myös tekniikan alan jatko-opintoja aloittavat yhä harvemmat suomalaiset opiskelijat. Jatkokoulutukseen olennaisena osana kuuluvaan tutkimukseen ja sen erilaisten tutkimusprojektien käynnissä pitämiseen tarvitaan yhä enemmän ulkomaisia opiskelijoita.

Vuonna 2023 teknis-luonnontieteellisten alojen ulkomaisten jatko-opiskelijoiden osuus oli Tampereen yliopistossa kasvanut kahdessa vuodessa 28 prosentista 40 prosenttiin. Tahti näyttää edelleen kiihtyvän.

Ulkomaisuus ei sinänsä ole ongelma. Ulkomaiset jatko-opiskelijat ovat useimmiten hyvin motivoituneita, ahkeria, ja joukossa on suorastaan loistavia tyyppejä. Pitkällä tähtäyksellä he laajentavat yliopiston ja koko maamme kansainvälistä verkostoitumista.

Valmistuneiden ulkomaisten opiskelijoiden työllistyminen nihkeää

Ongelma on ulkomaisten tekniikan alan jatko-opiskelijoiden työllistyminen yrityksiin valmistumisensa jälkeen. Heillä ei ole tänne tullessaan kosketuspintaa suomalaisen teollisuuteen eikä sitä tämänhetkisessä jatkokoulutusjärjestelmässä synny helposti opintojen aikanakaan.

Vuonna 2021 Suomessa valmistui kaikilta koulutusaloilta 420 ulkomaalaista jatko-opiskelijaa.¹⁾ Heistä 213 oli työllistynyt maassam-

me vuoden kuluttua opintojen päättymisestä. Maasta muuttaneita oli 114 ja muita (todennäköisesti myös lähteneitä) 66. Tekniikan alalla vastaavat luvut olivat seuraavat: valmistuneita 99, työllistyneitä 57, maasta muuttaneita 21 ja muita 15.

Yrityspuolelle työllistyneiden osuus on kyllä lähes kaksinkertaistunut kymmenessä vuodessa. Suunta on siten oikea, mutta runsas kolmannes ulkomaisista tekniikan alan jatko-opiskelijoista poistuu yhä edelleen valmistumisensa jälkeen Suomesta jäämättä hyödyntämään osaamisellaan suomalaista teollisuutta ja yhteiskuntaa.

Tämä korkeasti koulutettujen vuoto ulkomaille kuormittaa koulutusresurssejamme tuottamatta välitöntä hyötyä maallemme. Ongelmaan etsitään ratkaisua mm. tamperelaisen teollisuusinnovaatioiden tohtorikoulun DSII:n avulla.

DSII:n koulutus ja tutkimus tapahtuu yhteistyössä yritysten kanssa

Tohtorikoulu on tamperelainen innovaatio, jonka taustavoimina olivat 2010-luvun alkuvuosina silloisen Tampereen teknillisen yliopiston professori **Matti Vilenius**, Tampereen teknillisen yliopiston rehtori **Markku Kivikoski** sekä Tuotekehitys Oy Tamlinkin toimitusjohtaja **Juha Leppänen**. Nykyään koulun päätoiminen johtaja on professori, TkT **Pauli Kuosmanen** Tampereen yliopistosta.

DSII on Tampereen yliopiston ja mukana olevien yritysten yhteinen tohtorikoulutusohjelma, jonka tavoitteena on kouluttaa innovatiivisia, aktiivisia ja ketteriä tohtoreita työelämäänsä. Tämä saavutetaan yhdistämällä yritysten tarpeet ja akateeminen tutkimus

tehokkaalla tavalla eli tekemällä yhdessä väitöskirjatasoista tutkimusta.

Koulutettavat saavat valmiudet tutkimustiedon soveltamiseen liiketoimintalähtöisesti sekä toimimiseen yrityksissä ja yhdessä yritysten kanssa. Yritykset saavat tarvitsemiaan osaajia, ratkaisuja ongelmiinsa sekä tutkittua tietoa tavoitteidensa saavuttamiseksi.

Ohjelma käynnistyi vuonna 2013, jolloin ensimmäinen tohtorikoulutettava rekrytoitiin. Sittenmin ohjelmassa on käynnistetty 48 casea 28 mukana olevan yrityksen kanssa. Avoimna tämän artikkelin kirjoitushetkellä oli neljä tutkijapaikkaa. Käynnissä olevista 48 casesta viidessätoista on ulkomaalaistaustainen opiskelija. Tähän mennessä valmistuneista 12 tohtorista kolme on taustaltaan ulkomaisia.

Vuoden 2023 alusta DSII-ohjelmaan liittyi Teknolohi-teollisuuden 100-vuotissäätiön tuella myös Helsingin yliopisto. Tampereen ja Helsingin yliopistojen uraauurtavan DSII Scale-up Pilot yhteistyöhankkeen teemana on Big Data Sustainability. Hankkeessa on kahdeksan koulutuspaikkaa jaettu tasan molempien yliopistojen kesken. Hankkeen tohtoriopiskelijat ratkaisevat elämämme suuria haasteita.

Toiminnan päälinjat

Tohtorikoulun tutkimusaiheet tulevat yrityksiltä, ja opiskelija saa ohjaajan sekä yliopistosta että tutkimusaiheen antaneesta yrityksestä. Helsingin yliopiston kanssa toteutettavassa pilottiyhteistyössä opiskelija saa ohjaajan myös molemmista yliopistoista. Opiskelijat rekrytoidaan kansainvälisen haun perusteella ja valinnan suorittavat tutkimustyön ohjaajat. Koulun opetuskielenä on englanti.

Valittu opiskelija solmii nelivuotisen sopimuksen Tampereen yliopiston, yrityksen ja



DSII-tohtorikoulun johtaja, professori Pauli Kuosmanen

Tamlinkin kanssa. Työnantajana toimii Tampereen yliopisto työnantajan velvoitteineen, ja palkkaus määräytyy yliopiston palkkataulukoiden mukaan. Työn rahoitus 70 000 euroa/vuosi jakautuu tasan yliopiston ja yrityksen kesken. Tärkeiden tutkimus- ja testauslaitteiden kustannuksista sovitaan erikseen.

Nykyisinä niukan talouden aikoina yliopiston rahoitusosuuden järjestäminen on joskus haasteellista. Tähän toivotaan apua mm. tekniikan alalla toimivilta säätiöiltä. Sitä on jo saatukin Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiöltä yllä mainittuun DSII Scale-up Pilot -hankkeeseen sekä Neles Oy:n 30-vuotissäätiöltä.

Jokaiselle opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma tiedekuntien säättämässä rajoissa. Myös teollisuudesta tulevat ohjaajat pitävät DSII-kursseja. Usein he ovat teollisuudesta tai muusta yhteiskunnasta tulevia työelämäprofessoreita.

Yhteisöllisyydestä pidetään huolta

Tamlink Oy:n roolina yhteistyössä on auttaminen opiskelijarekrytoinnissa sekä yhteisöllisyyden rakentaminen opiskelijoiden keskuuteen samoin kuin opiskelijoiden ja

heidän yritystensä välille. Tätä toteutetaan mm. kerran kuussa tapahtuvien yhteistapaamisten, yritysvierailujen, innovaatioasian tuntijoiden vierailujen ja yhteisten harrastustapaamisten kautta. Tavoitteena on, että jokainen tohtorikoulutettava käy jokaisessa mukana olevassa yrityksessä.

Tutustuminen opiskeluaikana oman yhteistyöyrityksen lisäksi myös muihin tohtorikoulussa mukana oleviin suomalaisiin yrityksiin helpottaa opiskelijan työllistymistä valmistumisen jälkeen. Tähän mennessä kaikki DSII:stä valmistuneet ovat työllistyneet koulussa mukana oleviin yrityksiin.

Opiskeluaikana edistetään myös heidän integroitumistaan suomalaiseen yhteiskuntaan.

**TÄHÄN MENNESSÄ
KAIKKI DSII:STÄ
VALMISTUNEET OVAT
TYÖLLISTYNEET KOULUSSA
MUKANA OLEVIIN
YRITYKSIIN.**

Matkalla menestykseen

Kymmenvuotisen toimintansa aikana Teollisuusinnovaatioiden tohtorikoulu DSII on osoittanut elinvoimansa toimintansa volyymin voimakkaan kasvamisen kautta. Laajeneminen tekniikasta myös muille aloille on osoituksena koulun perusfilosofian toimivuudesta ja skaalautuvuudesta. Toiminnan tuloksellisuutta taas osoittaa tähän mennessä valmistuneiden opiskelijoiden 100-prosenttinen työllistyminen yrityksiin ulkomaiset opiskelijat mukaan luettuina.

Pitkällä tähtäimellä DSII:n toimintatapa johtaa kaikkien kouluttamiemme resurssien toimimiseen oman yhteiskuntamme palveluksessa. Se lisää toimintamme tehokkuutta, innovatiivisuutta ja ketteryyttä. Odotettavissa olevana tuloksena on kilpailuasetelmamme merkittävä paraneminen kansainvälisillä markkinoilla. ▲

*) <https://www.sivista.fi/wpcontent/uploads/2023/09/Tilastokatsaus-tohtoreihin-2023-2.pdf>

TEKSTI JA KUVA: TUOMO TIAINEN

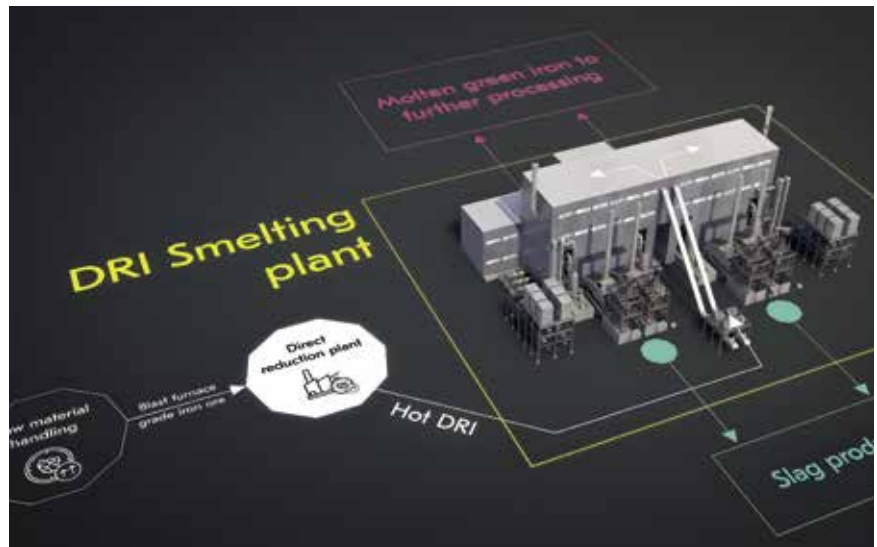
Teknologiakehitystä terästeollisuuden hiilidioksidipäästöjen radikaaliin vähentämiseen

Ilmastotavoitteiden täyttäminen vaatii toimia terästeollisuudelta

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat alkaneet näkyä ihmisten arjessa eri puolilla maapalloa esimerkiksi erilaisina sään ääri-ilmiöinä. Kasvanut tietoisuus kasvihuonekaasujen vaikutuksesta ilmaston lämpenemiseen luo yhteiskunnille painetta pysyä Pariisin ilmastopimuksen tavoitteissa, mikä vaatii toimia energian tuotannossa, liikenteessä, mutta myös kaikilla teollisuuden sektoreilla. Globaalisti terästeollisuus tuottaa noin 8% hiilidioksidipäästöistä, ja siten terästeollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähennyksellä on merkittävä rooli ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. On selvää, että näin iso muutos ei ole mahdollista ilman murrosta, jossa uusia teknologioita otetaan käyttöön ja uusia ekosysteemejä muodostuu mahdollistamaan vähäpäästöistä ja päästötöntä tuotantoa.

Uutta teknologiaa

Teräksen valmistuksen perinteinen masuunireitti, jossa oksidinen rautamalmi tai -rikaste pelkistetään ja sulatetaan metalliseksi raudaksi fossiilisen hiilen avulla, tuottaa noin 1,9 t CO₂ tuotettua terästonnia kohti. Kun masuuniprosessi korvataan rautarikasteen suorapelkistyksellä ja sähkösulatuksella, hiilidioksidipäästöjä syntyy 0,2-0,9 tCO₂/t teräs. Tässä valmistusreitissä rautarikaste pelkistetään kiinteässä tilassa joko hiilellä, vedyllä tai maakaasulla ja syntynyt suorapelkistetty rauta (DRI Direct Reduced Iron) sulatetaan sähköuunilla mieluiten uusiutuvaa energiaa käyttäen. Sähköuuni voi olla joko perinte-



Kuva 1. Suorapelkistykseen perustuva valmistusketju teräkselle

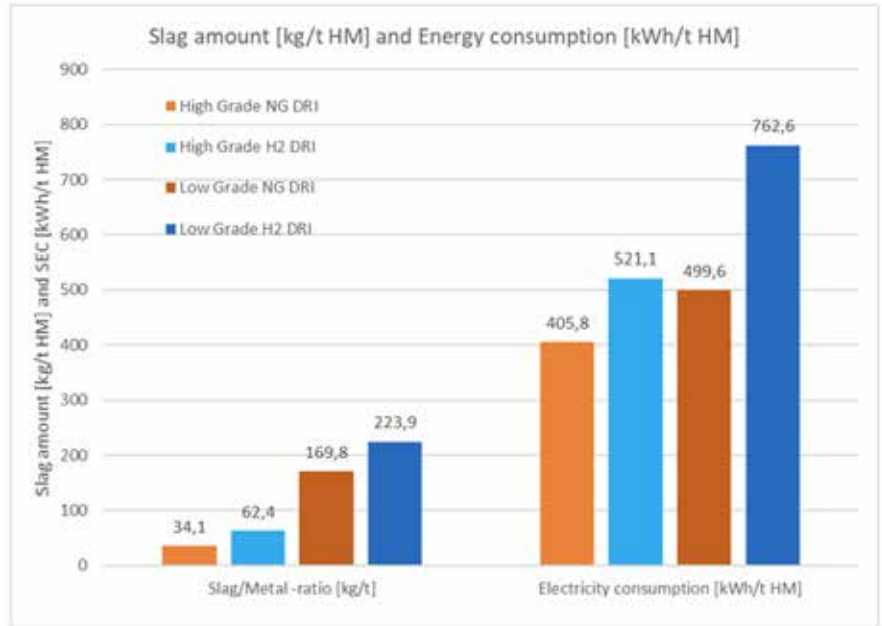
nen romuraudan sulattamiseen tarkoitettu valokaariuuni tai uusi uppokaariuunin periaatteita hyödyntävä Metson Outotec® DRI sulatusuuni.

DRI-sulatusuunin merkittävin etu valokaariuuniin nähden on kyky käsitellä merkittäviä määriä kuonaa, jolloin nykyisin laajalti käytössä olevaa masuunilaatuista rautarikastetta voitaisiin edelleenkin prosessoida. Tällöin ei tarvitsisi siirtyä puhtaampiin ja kalliimpiin raaka-aineisiin kuten suorapelkistus ja valokaariuuni -reittiä käytettäessä. Koska nykyisin masuunilaatuisen rautarikasteen määrä on yli 90% kaikesta tuotetusta rautarikasteesta, tällaisen teknologian nopea kehitys ja käyttöönotto on terästeollisuudel-

le lähes välttämätöntä. DRI-sulatusuuni on myös joustava syötteen ominaisuuksille, eli syöte voi olla nykyisinkin tuotettua hiilellä tai maakaasulla suorapelkistettyä DRI:tä tai vaihtoehtoisesti vedyllä pelkistettyä DRI:tä, kunhan vetyteknologian kehittyessä sitä on saatavissa riittävässä määrissä. Tuotetun raakauraudan ominaisuudet mahdollistavat jatkokäsittelyn ja -jalostuksen nykyisillä tuotantolaitoksilla ilman merkittäviä muutoksia muissa prosessilaitteissa tai tuotelaaduissa. Kuvassa 1 esitetty suorapelkistykseen perustuva prosessiketju teräkselle mahdollistaa merkittävät, jopa 90%:n vähennykset hiilidioksidipäästöissä nykyiseen masuunireittiin verrattuna.



Kuva 2. Vetypelkistettyä DRI:tä ja siitä sulatettua fossiilivapaata raakarautaa



Kuva 3. Kuona/metallisuhte ja sähkönkulutus erilaisilla raaka-aineilla

Teknologiakehityksen pitkä polku

Uraaurtavien teknologioiden kehitys on pitkä ja monivaiheinen prosessi. Kirjallisuustarkastelujen ja alustavien arvioiden jälkeen Metso on tutkinut DRI:n sulattamista laboratoriomittakaavassa (kuva 2). Kokeellisesti on selvitetty esimerkiksi raudan jakaumakertoimet metalliin ja kuonaan erilaisilla kuonakoostumuksilla sekä tutkittu eroja maakaasupelkistetyn ja vetypelkistetyn DRI:n sulatuskäyttäytymisessä. Oma mielenkiintoinen tutkimuskysymyksensä on DRI-sulatusuunilla tuotetun raakaraudan mahdollinen hiilettäminen sulatusprosessin aikana, jotta se soveltuisi suoraan käytettäväksi olemassa olevilla konverttereilla ilman suuria prosessimuutoksia. Varsinkin vetypelkistetyn DRI:n osalta tämä tulee olemaan tärkeää, koska lähtökohtaisesti sen hiilipitoisuus on hyvin matala, mikä vaikuttaa merkittävästi sulamis- ja prosessilämpötiloihin sekä käytettävän kuonan koostumukseen. Jo laboratoriokoevaiheessa on siksi myös testattu erilaisten tulenkestävien tiilien ja kuonan vuorovaikutusta, jotta skaalaus suurempaan mittakaavaan voidaan tehdä hallitusti ja turvallisesti ja samalla tuottaa alustavia tutkimustuloksia teollisen mittakaavan laitoksen tarpeisiin.

Laboratoriomittakaavan koetulokset ovat antaneet tärkeää lähtötietoa teollisen mittakaavan laitoksen suunnitteluun. DRI-sulatusuunille on laskettu investointi- ja käyttökustannuksia ja hiilijalanjälkeä erilaisissa kapasiteetti- ja raaka-ainetilanteissa. Lisäksi

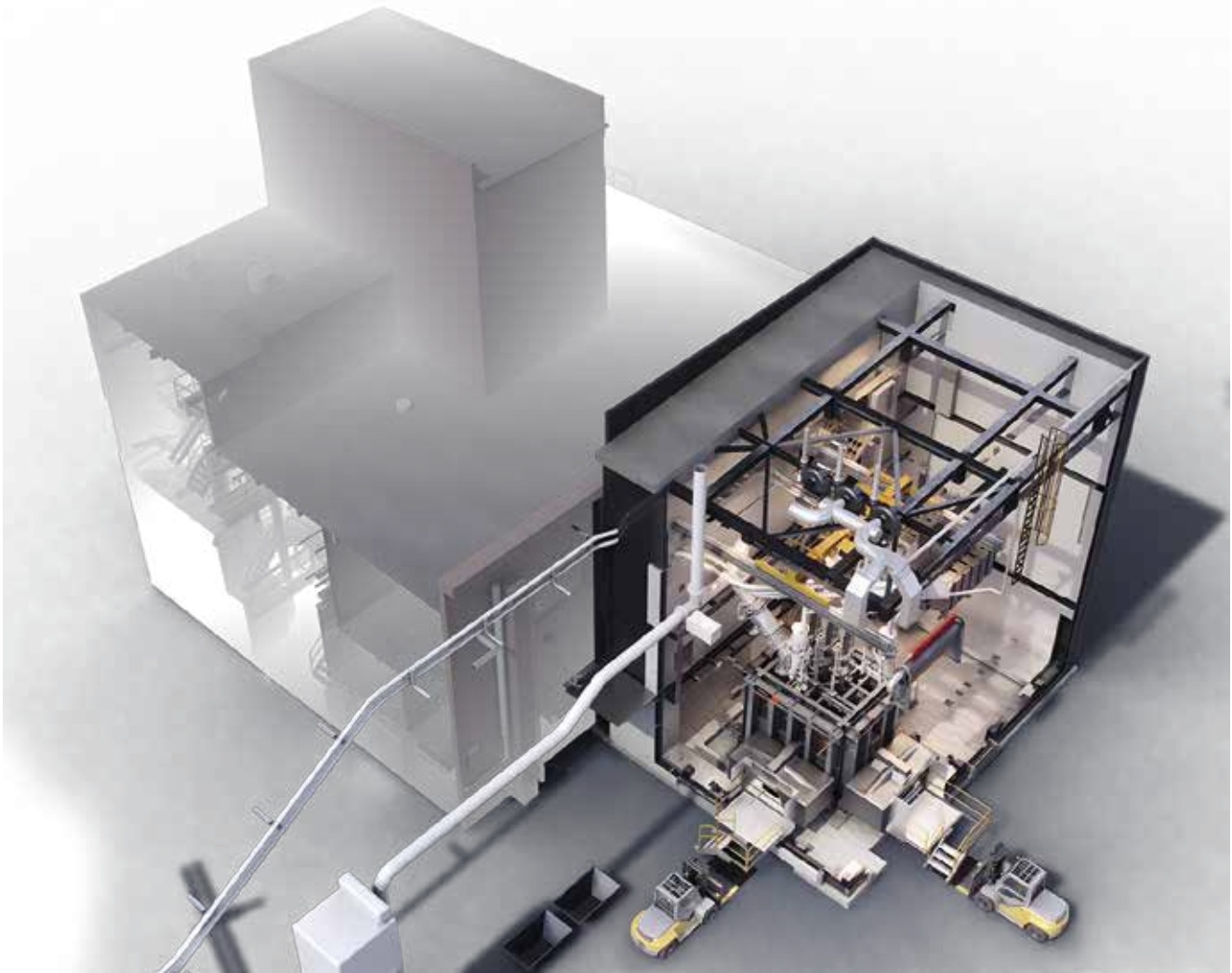
on suunniteltu CircoSmelt-kokonaisuus, eli Metson Circored®-leijupetipohjaisen pelkistysteknologian integrointi Metson DRI-sulatusuuniin. DRI-sulatusuuniin integrointi myös muihin suorapelkistysprosesseihin etenee asiakasprojektien kautta.

Kuvassa 3 on havainnollistettu kuonan määrän ja energiantarpeen vaihtelua erilaisilla DRI-syötteillä. Laitoksen toimintaa

erilaisissa toimintaympäristöissä on mietitty sekä arvioitu, millainen on optimiratkaisu terästehtaan yhteyteen ja millainen taas tarvitaan tuottamaan granuloitua raakarautaa ulkopuoliseen myyntiin. Tuotetun kuonan kiertotalousratkaisut ovat myös erittäin tärkeä tutkimuksen kohde, sillä esimerkiksi valokaariuunireitillä tuotettu kuona ei sovellu korvaamaan masuunikuonaa sementinval-



Kuva 4. Sulan laskua maaliskuussa 2023 toteutetun pilot-koeajon aikana



Kuva 5. Havainnekuva suunnitellusta "3-in-line" -pilottiuunista Metson Porin tutkimuslaitoksella

mistuksessa. Sitä vastoin DRI-sulatusuunilla voidaan tuottaa sementtiä korvaavia kuonia, mikä merkittävästi vähentäisi sementtiteollisuuden hiilidioksidipäästöjä.

Kokeellisen toiminnan puolella Metson tutkimuskeskuksessa Porissa on pilotoitu modifioidulla, pyöreällä AC-uunilla maa-kaasupelkistetyn DRI:n hiilettämistä ns. syötekasan kautta (kuva 4). Kampanjassa pystyttiin nostamaan raakaraudan hiilipitoisuus yli 3%:n, mikä vastasi kokeelle asetettuja tavoitteita. Kampanjan toteuttamisaikaan maaliskuussa 2023 ei ollut saatavilla vetytelkistettyä DRI-rautaa koetoiminnan vaatimassa määrin. Koeajon aikana pystyttiin selvittämään prosessin metallurgista käyttäytymistä, mutta uunin erilaisesta muodosta ja pienehköstä koosta johtuen Metso investoi pilot-mittakaavan suorakaiteen muotoiseen "3-in-line" -uuniin Porin koetehtaalalle, (kuva 5). Uusi "3-in-line" -uuni on pienennetty versio teollisen mittakaavan "6-in-line" -uunista. Sen nimitys tulee rakenteesta,

jossa sulatustyön suorittavat kuusi elektrodia on asennettu jonoon. Koeuunin mitat ovat noin 3x2 m ja syöttö noin 1000 kg/t. Tekniset ratkaisut tulevat olemaan vastaavat kuin teollisen kokoluokan laitteessa. Uunilla on

tarkoitus tehdä omaa tutkimus- ja kehitystyötä ja myös testata erilaisia raaka-aineita asiakkaiden tarpeisiin. ▲

TEKSTI: MARI LINDGREN, KIMMO VALLO JA TIMO HAIMI, METSO

Muutosten äärellä

Uusien vihreiden teräksen valmistustekniikoiden kehitys on nopeaa, ja useat teknologiatoimittajat pyrkivät saattamaan omia teknologioitaan markkinoille. Metso on kehittänyt Outotecin -teknologiaan perustuvan DRI-sulatusuunin, joka yhdistettynä rautarikasteen suorapelkistyslaitokseen mahdollistaa masuuniprosessien korvaamisen teräksen valmistuksessa ja siten merkittävät vähennykset hiilidioksidipäästöissä. Teknologian kehitys on vaativa monivaiheinen ketju, jossa seuraava lenkki on "3-in-line" -pilottiuunin rakentaminen ja teknologian varmentaminen askel kerrallaan kohti teollisen mittakaavan laitteita ja laitoksia. Talven taituttua pilottiuunin rakentaminen on päässyt kunnolla käyntiin ja laitoksen käynnistäminen on ajankohtaista loppuvuodesta 2024.



—

Real Progress

is redefining how resources are used in metals manufacturing.

With the thoughtful integration of our electrification, automation, metallurgical and digital solutions, metals plants now have greater control over their processes. Creating opportunities to enhance the quality of the product, whilst reducing the energy and raw materials required to produce it – paving the way for innovations in fossil-free and green steel to develop. solutions.abb/realprogress

Be part of Real Progress.





Energian varastoinnille etsitään uusia ratkaisuja

Energian varastoinnista etsitään ratkaisua energian tasaiseen saatavuuteen sekä hukkaenergian ja vihreän energian laajamittaiseen hyödyntämiseen.

Yksi keskeisistä kysymyksistä toimivan vetytalouden syntymisessä liittyy vedyn varastointiin. Nykyisin käytettävät maanpäälliset varastot ovat pieniä eivätkä täytä teollisen mittakaavan tarpeita. Tuotannon vaihtelua tasaamaan tarvitaan suurempaa varastokapasiteettia, joka varmistaa tasaisen saatavuuden. Esimerkiksi tuulivoimalla tuotettavan vihreän vedyn määrä olisi hyvin vaihtelevaa. Suurimittakaavainen vedyn varastointiratkaisu avaisi mahdollisuuksia uusiutuvalla energialla tuotetun vihreän vedyn hyödyntämiseen teollisessa mittakaavassa.

Lämpöenergian tuotannossa ollaan samankaltaisten kysymysten äärellä. Miten varastoida tehokkaasti kesällä, pienemmän kulutuksen aikana syntyvä hukkalämpö, jota esimerkiksi jätteen polttoon perustuva lämmön tuotantolaitos voisi toimia ympä-

rivuoisesti likimain vakioteholla ja talvella kulutushuippujen aikana hyödyntää varastoitua energiaa?

Yhtenä vaihtoehtona on esitetty energian luolavarastointia. Sekä lämmön että vedyn luolavarastointiin liittyy kuitenkin samankaltaisia avoimia kysymyksiä. Näihin kysymyksiin etsitään ratkaisuja INTERSTORES (International Innovation Network for the Development of Cost- and Environmentally Efficient Seasonal Thermal Energy Storages)- ja HUG (Hydrogen UnderGround)-projekteissa.

HUG

HUG-projektissa tutkitaan ratkaisuja maanalaisen vetyvaraston rakentamiselle ja käytölle Suomessa. Business Finlandin Co-research-rahoitteista hanketta johtaa VTT, ja projektipartnerina on Geologian tutkimuskeskus (GTK). Huhtikuussa 2024 käynnistyneessä projektissa on mukana suuri joukko yrityskumppaneita.

”Projektissa tehdään laaja-alaista vetyvarastoinnin tarkastelua tiiviissä yhteistyössä

partnerien ja yrityskumppaneiden kanssa. Projektissa tehdään myös kansainvälistä yhteistyötä tutkimusongelmien ratkaisemiseksi”, kertoo GTK:n osuuden projektipäällikkö, geologi Teemu Lindqvist.

”Työssä otetaan huomioon mm. kalliovaraston paikan valinta, tutkimukset, suunnittelu, tekniikka, louhinta, rakentaminen ja käyttöprosessit samoin kuin ympäröivät ekonomiset tarkastelut, elinkaari, turvallisuus ja käyttömallit kysynnän ja tarjonnan tasaamiseksi”, täsmentää ryhmäpäällikkö Taina Karvonen GTK:sta.

Viranomaisvaatimuksia vedyn kalliovarastoinnille ei vielä ole, mutta työn tuloksena on tarkoitus esittää suosituksia ja menetelmiä, joita yritykset voivat jatkossa hyödyntää vedyn kalliovarastointia suunniteltaessa.

Paikanvalinta ja paikatutkimukset

”HUG-projektissa GTK:n vastuulla on työpaketti, jossa määritetään geologisia tekijöitä liittyen vetyvaraston paikan valintaan Suomessa”, Lindqvist kertoo. Ensimmäisessä

vaiheessa valitaan kolme paikkakandidaattia työpöytä tarkasteluna. Toisessa vaiheessa näistä kolmesta kandidaatista valitaan yksi, jossa edetään yksityiskohtaisempiin geologisiin tutkimuksiin. Tämän pohjalta laaditaan suosituksia sille, millaisia geologisia tekijöitä kyseisen kaltaisilta alueilta tulisi tutkia ja mitä on otettava huomioon kallioalueen valinnassa. Työpaketissa määritetään myös suunnittelukriteereitä kallioon louhittavalle vetyvarastolle sekä sille, millaisia rakennusteknisiä kysymyksiä kuten louhintatekniikkaan ja lujitukseen, vuotoveden hallintaan ja kalliomekaniikkaan liittyviä asioita on tarkasteltava. Tähän työvaiheeseen otetaan mukaan kalliosuunnittelu yritys.

Paikkaa ei valita pelkästään geologisten kriteerien pohjalta, vaan huomioon otetaan eri näkökulmia laaja-alaisesti. VTT:n työpaketeissa pohditaan muun muassa vetyvaraston optimaalista sijaintia niin talouden, tuotannon kuin loppukäyttäjänkin näkökulmasta. Varaston tulisi sijaita lähellä tuotantoa ja/tai loppukäyttäjää. Myös mahdollisen vedynsiirtoputkiston linjauksella on merkitystä paikan valinnalle. Lisäksi selvitetään varaston käytön toimintamalleja. Vetyvaraston rakentamiskustannukset ovat korkeat, joten varaston mahdollinen yhteiskäyttö on mielenkiintoinen vaihtoehto.

Haasteellinen varastoitava

Varastoinnissa on otettava huomioon vetykaasun erittäin pieni molekyylikoko ja reaktiivisuus. Suomen kiteinen, rikkonainen kalliopeirä asettaa omat haasteensa vedyn luolavarastolle.

”Paine varastossa vaihtelee varaston täyttöasteen mukaan. Paineen vaihtelun seurauksena myös lämpötila muuttuu. Jatkuva, nopealla sykllillä tapahtuva paineen ja lämpötilan vaihtelu vaikuttaa sekä kallion pinnassa olevaan vuoraukseen että itse kallioon”, Karvonen kertoo. Tässä korostuu kalliomekaniikan osuus eli se, miten kallio reagoi tällaisissa oloissa pitkällä aikavälillä. Hankkeessa VTT:n tutkijat selvittävät luolavaraston kaasutiivyyden saavuttamiseksi tarvittavia vuorusratkaisuja, sillä Suomen hauras ja rakoillut kalliopeirä ei yksin pysty pidättämään herkästi liikkuvaa vetyä.

Tarkastelussa on myös geokemia. On mahdollista, että vety hyvin herkästi liikkuvana kaasuna kulkeutuu hitaasti vuorauksen läpi. GTK:n tutkijat mallintavat tapahtumia kalliopeirässä ja pohjavedessä tällaisen vedyn hitaan diffuusion seurauksena. Tarkastelussa on myös tilanne, jossa tapahtuisi suurempi kaasuvuoto kallioon esimerkiksi vuoraukseen tulleen repeämän kautta.

Varaston koko ja elinkaari ovat myös tarkastelussa. Varaston käyttöiän tulee olla kohtuullisen pitkä – useita kymmeniä vuosia jo perustamiskustannusten vuoksi.

”Vetyä tutkitaan useasta eri näkökulmasta niin Suomessa kuin maailmallakin. Myös luonnon vety on kasvavan kiinnostuksen kohteena ja sitä tutkitaan myös GTK:ssa. HUG-hankkeella pyritään avaamaan lähtökohtia vedyn laajamittaisen käytön mahdollistamiseksi Suomessa”, Karvonen toteaa.

INTERSTORES

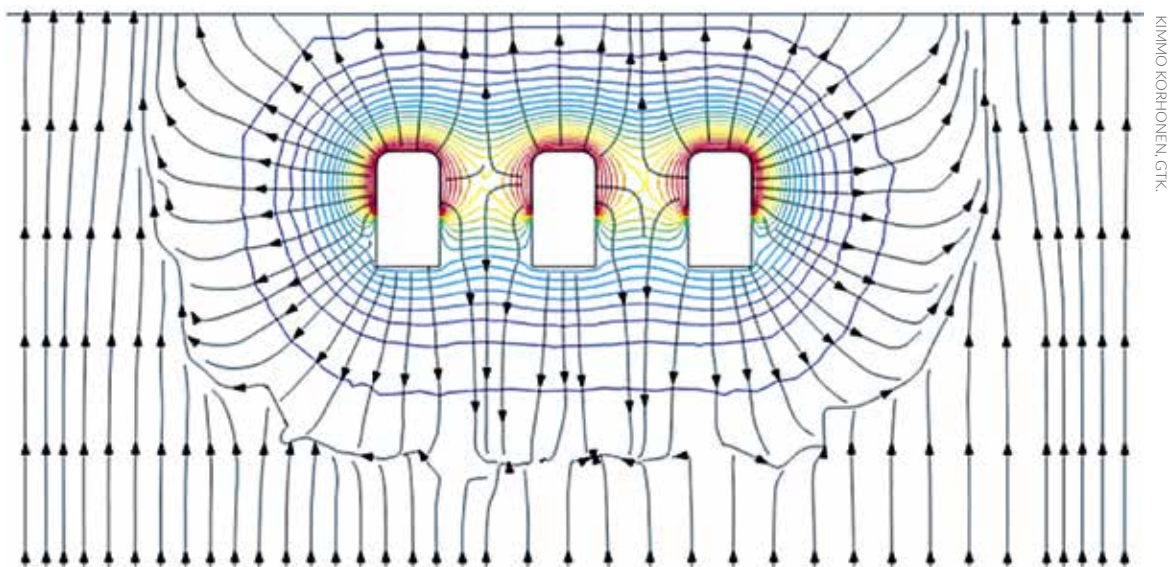
Vuoden 2024 alussa käynnistyi nelivuotinen INTERSTORES, EU Horizon Innovation

Action -projekti. Sitä koordinoi Martin Luther Universität Halle-Wittenberg Saksasta. Suomesta mukana ovat Vantaan Energia, GTK ja VTT. Kaikkiaan mukana on 13 partneria. INTERSTORES-hankkeessa fokus on lämmön kausivarastoinnissa. Tavoitteena on parantaa suurimittakaavaisen lammonvarastoinnin kilpailukykyä.

Hankkeen keskiössä on kaksi erityyppistä, täyden mittakaavan demonstraatiolaitosta. Niistä toinen sijaitsee Saksassa ja toinen Suomessa.

Suomen kohde sijaitsee Kuusikonmeessa Vantaalla, jonne rakennetaan tunneli- ja prosessitiloineen 1 100 000 m³ energiavarasto Vantaan Energian kaukolämpöverkon yhteyteen. Lämmön kausivarastoon varastoidulla uusiutuvalla energialla, hukkalämmöllä, sähköisesti lampokattiloilla tuotetulla lämmöllä ja jätteen energiahyotykytosta syntyvällä varastoidulla ylijaamalammolla voidaan korvata maakaasun käyttöä suurimpina lämmöntarpeen aikoina talvella. Varastoitua lämpöä voidaan ottaa kaukolämpöverkon kautta käyttöön kiinteistöjen lämmitykseen silloin, kun sitä tarvitaan. Kausivarastoinnin lisäksi lämpövarastoa voidaan, yhdessä Vantaan Energian muun tuotantorakenteen kanssa, hyödyntä lyhytaikaisemman jouston tarjoamiseen koko energiajarjestelmalle.

”Näin suuren mittakaavan luolavarastoa ei kasittaakseni ole toteutettu aiemmin kiteiseen kalliopeiran louhittuna. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan louhittaisiin kolme pitkulaista, rinnakkaista luolaa, joiden pituus on noin 300 metriä, korkeus noin 40 metriä ja leveys noin 20 metriä. Syvimmät osat



Mallinnuskuvaa kolmea rinnakkaista, tunnelimaista luolavarastoa ympäröivän kalliopeiran lämpötilan muutoksesta (punainen = suuri muutos, sininen = pieni muutos) ja lämmön virtaussuunnista (nuolet lämpimästä kylmempaan)

ovat noin 95 metriä merenpinnasta ja noin 140 metriä maanpinnan alapuolella”, kertoo GTK:n projektipäällikkö, erikoisasiantuntija Markku Hagström.

Geologia tärkeässä roolissa

GTK:n tutkijat tuovat INTERSTORES-projektiin geologista osaamista ja laativat suuntaviivat geologian huomioon ottamisesta uusien luolavarastojen suunnittelussa. ”Tutkimme kallioperän käyttäytymistä luolavaraston ympärillä mallinnuksin ja mittauksin ja teemme skenaariotarkasteluja luolavarastokonseptin soveltuvuudesta geologisesti erilaisissa ympäristöissä”, Hagström jatkaa.

Yksi keskeisistä tutkimuskysymyksistä on selvittää se, miten kallioperä luolaston ympärillä reagoi lämpötilan muutoksiin. Lisäksi arvioidaan luolavarastosta tapahtuvaa energiahäviötä. Tähän vaikuttavat muun muassa kallioperän laatu, termiset ominaisuudet ja rikkonaisuus sekä pohjavesiolosuhteet. Kohteesta tehdään geologinen ja hydrologinen mallinnus, joilla näihin kysymyksiin pyritään vastaamaan.

Vantaan Energian toimesta kohteella on tehty useita kairauksia. Jo nyt tiedetään, että alueella esiintyy useita kivilajeja ja rakovyöhykkeitä. Kairasydämet ja kairareikien kuvausdata käydään läpi, määritetään kivilajit sekä tutkitaan rakoilua tarkemmin. Tarkennettuja geologisia tutkimuksia tehdään

hankkeen aikana. Luolasto myös kuvataan fotogrammetrisesti louhinnan yhteydessä. Tällöin saadaan hyvin yksityiskohtaista tietoa kallion rakenteesta ja siitä, esiintyykö tarvetta esimerkiksi tiivistää pohjaveden virtausta tai lujittaa kalliota.

Pohjaveden käyttäytyminen eli se, esiintyykö virtausta ja millaista mahdollinen virtaus on, vaikuttaa suuresti energiahäviöihin. Kohteella ja sen ympäristössä on kaivoja pohjaveden pinnankorkeuden selvittämiseen ja seurantaan. Lisäksi suunnitellaan ja rakennetaan seurantajärjestelmä, jonka avulla seurataan pohjaveden lämpötilaa ja liikkeitä. Jatkossa on suunnitteilla myös pohjaveden kemian seuranta.

Korkean lämpötilan luolavarasto

Kaavailujen mukaan luolaston lämpöenergiaa varastoivan veden lämpötila olisi maksimissaan jopa + 140°C. Minimissään lämpötila olisi noin + 40-50°C. ”Tällaista luolavarastoratkaisua, missä veden lämpötila ylittäisi normaalipaineen kiehumispisteen, ei tietääkseni ole aikaisemmin toteutettu. Luolaston vesi on tarkoitus pitää nestemäisenä kalliopohjaveden paineen avulla” Hagström toteaa.

On myös pystyttävä arvioimaan, miten ympäristö reagoi luolavarastoon pitemmällä aikavälillä. Varastoidun veden lämpötila vaihtelee syklisesti, muttei välttämättä säännöllisesti. Miten lämpötilan muutokset vaikuttavat

luolan seinäpintoihin, ja onko tämän seurauksena odotettavissa rakenteellisia muutoksia? Nämä ovat kysymyksiä, joita selvitetään mallintamalla ja mittaamalla kohteesta kerättyjen kivilajien ominaisuuksia sekä laboratoriotutkimuksin. Esimerkiksi termisiä syklauskoikeita kivilajiteille on suunnitella. Monitorointi on myös tärkeässä roolissa.

Suosituksia energian varastointihankkeiden suunnitteluun

INTERSTORES-projektissa VTT tutkii teknistä toteutusta, materiaaleja sekä energijärjestelmäintegraatiota. VTT osallistuu myös laajemmin lämpövarastojen markkinapotentiaalın kartoittamiseen. GTK osallistuu geologisen osaamisen esille tuonin ja mallinnusten lisäksi korkean lämpötilan luolavarastokonseptin markkinapotentiaalın arviointiin tarkastelemalla säädöksellisiä ja ympäristönäkökohtia luolavarastohankkeissa.

”Energian varastoinnin sääntelyyn liittyy avoimia kysymyksiä, ja näitä selvitetään projektissa. Pyrkimyksenä on, että INTERSTORES-projektin kokemusten pohjalta pystyttäisiin antamaan suosituksia siitä, mitä on otettava huomioon, kun energian varastointihankkeita suunnitellaan jatkossa”, Hagström kertoo. ▲

TEKSTI: KRISTINA KARVONEN, GTK

MATTI IMMONEN, GTK



Kallioperän rakenteiden tutkimusta

Ari Juva:

Harrastuksena höyrylaiva

Kipinä

Sain viettää lapsuuteni kesät Päijänteen rannalla. Pikkupoikina juoksimme veljeni kanssa aina rantaan katsomaan ohi meneviä höyryjä. Matkustajalaivat Suomi ja Jyväskylä ajoivat Lahti-Jyväskylä-linjaa vuoropäivinä. Reitti kulki Pulkkilanharjun pohjoispäässä olevan Käksalmen kautta aivan meidän kesäpaikkamme ohi. Laivat huusivat salmeen tullessaan, ja näin ehdimme juosta rantaan ennen kuin laiva tuli salmeen. Suomi oli kohein Päijänteen laivoista, mutta Jyväskylän peräaalot olivat korkeammat ja niissä käytiin keikkumassa veneellä tai uiden.

Laivakärpänen puri kovaa, kun enoni osti 50-luvun puolivälissä höyrylaiva Kaiman. Enoni huvila, ”Kaimanhamina” oli aivan naapurissamme, ja niin pääsimme jo pikkupoikina mukaan oikealle höyrylaivalle ja saimme ”tärkeitä” tehtäviä kuten kannen pesu ja halkoboksin lattian siivous. Kymmenvuotiaana saimme ”pääjännekasteen”. Päämme upotettiin hetkeksi kokonaan vesiämpäriin ja sen jälkeen enoni eli laivan ”kapu” kastoi meidät juhlallisesti ”pääjännehulluiksi”. Se oli sitten menoa minun osaltani.

Anteron työvuodet 1924-1965

Suomessa höyryveturien kattilat lämmitettiin haloilla. Tätä varten rautateille oli luotu oma organisaatio, Valtion Rautateiden Polttoainetoimisto. Halkojen tarve oli valtava. Niinpä halkoja hakattiin paljon myös suurten järviemme rannoilta. Ylivuotiset kuivat halot kuljetettiin hinaajien vetämissä halkoproomuissa satamiin, joista ne vietiin edelleen tavarajunilla ympäri maata varikoille. Siellä veturimiehet puolestaan lastasivat halot veturien tendereihin. VR oli siis merkittävä varustamo. Sillä oli useita laivoja ja proomuja halkojen laivausta varten. Talvella laivamiehet työskentelivät mottimetsässä ja kesällä laivojen ja proomujen miehistönä.

Maaliskuussa 1924 VR tilasi laivastoonsa uuden laivan Lehtoniemen konepajalta Joroisista. Laiva valmistui jo samana kesänä ja sai nimensä VR:n Lappeenrannan piirin piirimetsänhoitajan, Antero Penttisen mukaan. VR:n polttoainetoimiston nimeksi muutettiin sodan jälkeen Valtion Polttoainetoimisto, koska halkoja tarvittiin veturien lisäksi valtion kiinteistöjen, sairaaloiden, kasarmien



Suomi-laiva Vääksyn kanavassa. Kirjoittaja toinen vasemmalta

yms. lämmittämiseen. Laivojen korsteeni-tunnuksiin vaihdettiin messinkisten kirjainten VR tilalle kirjaimet VAPO. Vapo yhtiöitettiin vuonna 1984. Nykyään se tunnetaan turpeesta eikä enää haloista.

Antero veti proomulettoja Saimaalla moniin kaupunkeihin, eniten Lappeenrantaan ja Kuopioon. Letkassa oli usein neljä proomua, mutta joskus enemmänkin. Proomut olivat 30 m pitkiä, ja ne lastattiin ”täpötäyteen”. Kaukaa katsottuna hinaajan perässä näytti kulkevan vain valtavia halkopinoja, sillä ”lastikkaat” proomut uivat syvällä. Niistä ei näkynyt halkokuorman lisäksi juuri muuta kuin peräkannen ”pömpeli”, jossa oli sauna ja proomumiesten tilat. Pömpelin katolta proomua ohjattiin kapeikoissa.

Halkojen laivaustarve väheni 1950-luvulla. Kuljetuksia siirrettiin maanteille ja höyryvetureita korvattiin dieselveitureilla. Vapo

myi Anteron vuonna 1961 Löydön Sahalle Ristiinaan. Se hinasi sahalle tukkilauttoja ja vei kuorijätettä proomuilla Kaukopään tehtaille. Löydön sahan lopetettua toimintansa 1965 Antero jäi seisomaan sahan möljään, mistä ostimme sen syksyllä 1972. Siitä alkoi Anteron kausi huvikäytössä, ja se sai korsteeniinsa uuden varustamon tunnuskirjaimet A&A. Kirjaimet tulivat nimistä Arja ja Ari.

Oma laiva piti saada

Olin jo kouluni päättänyt ja opiskelin Ota-niemessä. Olin myös tavannut tulevan vaimoni Arjan eli Jatan. Yhdessä innostuimme hankkimaan oman laivan, kuten vanhempi veljeni oli jo tehnyt. Sukuvika siis. Laiva ha-luttiin tietysti Päijänteelle, mutta sieltä ei enää sopivaa löytynyt. Höyrylaivojen työvuodet olivat takana päin, ja moni hieno höyry oli jo romutettu tai ”diiselöity”. Saimaalta löy-

tyi sitten mieluisa ”projekti”, Löydön sahan hinaaja Antero. Selvittelimme laivan siirtämistä Päijänteelle, mutta onneksi kuljetuksen hinta oli nuorelle varustamolle mahdollon ja niin Antero jäi Saimaalle. Hyvä olikin, sillä Saimaa on sentään Saimaa ja voittaa vielä Päijänteenkin!

Laiva maksoi parin opintolainan verran, mutta vain yksi oli käytettävissä. Onneksi appiukkoni oli asiasta niin innostunut, että lainasi loput. Anoppi sen sijaan piti meitä hulluina. ”Voi teitä nuoret, samalla rahalla olisitte saaneet käytetyn autonkin”. No kyllä varmaan, mutta käytettyyn laivaan mahtui paljon enemmän kivoja ystäviä kuin käytettyyn autoon.

Ensimmäinen kesä 1973 vietettiin Imatralalla. Laiva oli samalla ensimmäinen kotimme Jatan kanssa, sillä olimme juuri menneet naimisiin ja olimme vasta jonossa teekkarikylän perhekylään. Opiskelin vuorilafkalla kolmatta vuotta. Edelliset kesät olin harjoitellut Saksassa ja Itävallassa, mutta nyt aukesi hieno mahdollisuus tehdä kesäharjoittelu Ovakolla ja asua laivassa. Minun lisäksi seikkailuun osallistui kurssikaverini Kalle Eerola, Jussi Neuvo ja Markku Matilainen. Antero ankkuroitiin Ovakon henkilöstön virkistyspaikan rantaan Rauhaniemeen. Sieltä poljimme aamuisin pyörillä tehtaalle ja illaksi laivalle



Antero lähdössä viemään proomuletkaa 1950-luvulla

skrabaamaan vanhoja maaleja laivan kannesta ja hytin seinistä. Jatta souti meidät aamuisin laivalta rantaan ja oli päivät laivavahtina, kun me tutkimme teräksen jatkuvavalun saloja tai piikkasimme uunien vuorauksia.

Sattui kerran niin, että laiva lähti ajelhetimitaan ulapalle Jatan ollessa yksin laivassa. Kännyköitä ei ollut, joten Jatta souti rantaan ja soitti sieltä meidät hätiin. Onneksi tuuli oli heikko ja laiva ajelehti aika lähellä. Lainasimme rannasta moottoriveneen ja haimme karukalaisen takaisin. Ankkuri oli ollut laakean

kallion päällä ja olimme kiristäneet ketjun liian lyhyeksi. Sekin asia piti oppia pidemmän kaavan mukaan.

Anterosta tuli meidän uiva kesähuvilamme. Mainittujen teekkarikaverien lisäksi Anteron ympärille muodostui laaja ja innostunut ystäväpiiri, joka on kestänyt kasassa jo yli 50 vuotta. Tänä keväänä juhlimme Anteron 100 v-synttäreitä ja kesä tulee jälleen olemaan vilkas ”purjehduskesä”. Vanhaa redaria kovasti ilahduttaa se, että omat lapseni ovat täysillä mukana laivapuuhausma omine ystävineen. Monet heistä ovat olleet mukana ”vauvasta asti” ja tuoneet mukaan taas omia ystäviään. Nuori polvi poikani Tuomas Juvan johdolla on ottanut vastuun laivan hoidosta ja käytöstä.



Ruma ankanpoikanen keväällä 1973

Eväskontti ILMA

Tavallisesti kesämökkejä laajennetaan jossain vaiheessa, kun perhe kasvaa. Niin kävi meilläänkin. Vuodesta 1978 Anteron kyljessä on ollut eväskontti Ilma. Tällaiset kontit (halkoproomu) kuuluivat aikanaan isojen linjahinaajien kupeeseen, sillä laivaan ei mahtunut riittävästi halkoja pitkän hinausmatkan tarpeeseen. Antero ei työaikanaan konttia tarvinnut, koska se ”söi kuormasta” eli otti halkoja hinnaamistaan lastikkaista proomuista. Ilma on tehty Enso Gutzeitin Laitaatsillan telakalla Savonlinnassa vuonna 1936.

Ilma antaa Anteron kupeessa huikeasti lisätilaa. Anterossa on 12 petipaikkaa ja Ilmassa kymmenkunta lisää. Kontissa on halkovarasto, työkaluvarasto, ”kyläkauppa”, septivessa ja ”Hilupilttuu” sekä luonnollisesti sauna. Saunapömpeli on alkuperäinen, mutta kiuas on vaihdettu jo pariin kertaa. Kyläkauppa on ruokavarasto, jossa on kaikkea, mitä tarvitaan isonkin porukan ruokkimiseen. Nimi tuli siitä, että joskus totesimme Oravin kyläkaupassa käydessämme, että meillä oli kyllä parempi valikoima omasta



Antero Pietarissa 2011

takaa. Hilupilttuu puolestaan on proomun ruumaan sisustettu hytti, missä sateisina kesäiltoina syödään ja sitsaillaan. Sään salliessa illat istutaan tietysti lotjan kannella olevan pitkän pöydän ääressä. Yleensä yöpymispai-koiksi valitaan asumattomien saarten rantoja, missä laulusit eivät ketään häiritse. Laulu on aina ollut Anteron matkoilla tärkeässä roolissa, ja olemme koonneet myös kaksi hienoa laulukirjaa, ”Hilupilttuussa” ja ”Lai-varotta Laitinen”. Jälkimmäinen sai nimensä siitä, että kerran lotjassa asusteli rotta, jolla oli pesä lotjan ruumassa halkopinon takana. Rotasta päästiin eroon ja myöhemmin halkopinokin käytettiin. Pinon takaa löytyi sinivalkoinen nauha, jonka rotta oli jyrsinyt vanhasta korkkiliivistä sekä Mannerheimin kuva, joka jotenkin oli pudonnut pinon taakse. Isänmaallinen laivarotta siis.

Meidän alkuvuosiimme 1970-luvulla Anterossa kävi usein vanhoja laivamiehiä verestämässä muistojaan. Anteron alkuvuo-sien konemestari Edvard Ojansuu kertoi suurin piirtein näin: ”Anterossa ei aluks ollu sähkövaloja. Öljyvalot vaan. Sit myö kylläs-tyttiin ajamaan pimiässä jäiden tuloon asti. Mie sanoin sit sille rautateitten intententille: Intententti perkele! Jos myö ei saaha sähköö Anteroon, niin myö ei ennää ajeta pimiässä. Se intententti oli hyvä mies. Se vastas mulle: Eetu perkele! Sie saat sähköön”. Näin Anteroon tuli sähkökone vuonna 1926. Mielenkiintoista on, että sähkökone (Lavalin höyryturbiinin ja Strömbergin sähkögeneraattorin paketti)

otettiin keisarillisesta junasta, joka jäi Suo-meen Venäjän vallankumouksen jälkeen. Säilyneet vaunut ovat nyt Rautatiemuseos-sa Hyvinkäällä. Sähkö oli 60 V tasavirtaa, ja teho riitti hyvin laivan valaistukseen ja myös hiilikaarivalonheittimeen.

Muitakin höyrähtäneitä vuorimiehiä

Opiskeluajanani myös kahdella Vuorilaf-kan profalla oli höyrylaiva Saimaalla. Seppo Yläsaarella oli Heikki Peuranen ja Veikko Lindroosilla Enso. Molemmat laivat olivat aikanaan Gutzeitin komeimpia ja vahvimpia linjahinaajia, jotka vetivät isoja tukkilauttoja Saimaan latvavesiltä Enson Imatran tehtaille. Sepon kanssa luonnollisesti pohdittiin lai-vahöyrykattiloiden vesikemiaa ja laivojen korroosionestoa. Veikon kanssa taas erilaisia vanhan höyrykoneen materiaalikysymyksiä. Kerran Veikolla oli Metalliopin tentissä mi-nulle sopiva tenttikysymys: ”Mitä seosainetta käytettiin amiraliteettimessingissä?” Sen to-ki tiesin, koska sitä käytettiin merilaivojen lauhduttimissa torjumaan meriveden aiheuttamaa raerajakorroosiota. Oikea vastaus oli tietysti arseeni. Prosentteja en muista.

Anteron matkassa on ollut paljon vuo-rimiehiä eri kokoonpanoilla. Ensimmäinen työpaikkani oli Reaktorimateriaaliryhmässä, joka toimi TKK:n V-osastolla ja sittemmin VTT:n Metallilaboratoriossa. Useamman kerran seilasimme tuolla porukalla. Myös mm. ”Miljonäärikubi” ja Serbokroatialai-nen Syysseura, SekSy seilasivat Anterolla.



Molemmat olivat 1970-luvun alkupuolella opiskelleiden vuoriteekkareiden porukoita.

Juhlia ja kesäretkiä

Antero on ollut aina ahkerasti liikkeellä. Joka kesä on tehty toistakymmentä purjehdusta ja yhteensä noin 30 ajopäivää. Varsinkin alkuaikoina kaikki viikonloput ja loma-ai-kaan arkenakin oltiin vesillä. Halkojakin on

kulunut noin 70 mottia kesässä. Jos kaikki Anterossa polttamani halot laitettaisiin peräkkäin, niin halkojono ylettyisi maapallon ympäri. Omien ystäväpurjehdusten lisäksi Anterolla on järjestetty mm. kuorojen kesäretkiä ja firmojen asiakastilaisuuksia sekä juhlistu häitä ja merkkipäiviä. Antero on ollut mukana kaikissa höyrylaivojen Saimaan regatoissa vuodesta 1973 alkaen.

Talvisotaan asti suomalaisilla laivoilla oli lupa kulkea Pietarin läpi Nevaa pitkin Laatokalle. Sodan jälkeen Nevan altaaseen on päästetty suomalaisia laivoja ensimmäisen kerran kesällä 2011. Suomen Höyrypurjehdusseura järjesti Pietarin kaupungin kutsusta regatan Pietarissa. Olipa hieno kokemus, joka nykyisellä Venäjällä ei enää varmasti toistu.

Antero on myös esiintynyt tv-ohjelmissa, kuten ”Kulkija Kuosmanen ja kappale kauneinta Suomea”. Pekka Parikan *Talvisota*-elokuvasa pohjalaiset miehet olivat YH:n aikana Vuoksen rannassa teltoissa. Kun Anteron huuto kajahti talviaamun pakkasessa, miehet ryntäsivät teltoistaan ja luulivat sodan alkaneen. Hevoset peläsivät ihan oikeasti ja juoksivat vauhkoina sinne tänne. Ehdotin Parikalle, että kannattaisi kuvata hevosten vauhkoontuminen silloin, kun laiva ensimmäisen kerran huutaa ja vasta

sen jälkeen muut kohtaukset. Eipä tuo uskonut ja niinpä he joutuivat sitten myöhemmin säilyttämään hevoset muilla keinoilla. Omalle kohdalleni osui kyseenalainen ”huomionosoitus”. Parikka määräsi muun laivamiehistön puvustukseen ennen kuvaamista. Minua osoittaen hän totesi: ”tuo kelpaa selaisenaan”. No, olihan minulla päälläni isäni vanha turkki ja koivistolainen karvareuhka.

Satavuotias ja elämänsä kunnossa

Antero on edelleen alkuperäisessä asussaan ja kunnossaan. Sen runko ja kattila on tehty teräslevystä niittaamalla. Hitsaamistahan ei vielä sata vuotta sitten osattu. Tosin Anteron katsastuskirjassa on vuodelta 1928 maininta, että kattilan vaipassa olleita syöpymiä oli korjattu ”sähköllä uuttamalla”. Vapon aikana 1950-luvulla Anteroon tehtiin uudet kansihytit alkuperäisten puuhytien tilalle. Meidän aikamme ei laivaan ole tehty olennaisia muutoksia, vaan laiva säilytetään perinteitä kunnioittaen. Antero ja Ilma on kumpikin hyväksytty Museoviraston Perinneaivarekisteriin. Perinnealus poikkeaa museoluksesta siinä, että kaikki toimii ja laiva liikkuu ja on myös yleisön ihailtavana siellä, missä käy. Hyvin hoidettuna toiset sata vuotta! ▲

TEKSTI: ARI JUVA



Kirjoittaja Anteron konehuoneessa



- Aluksen nimi: Antero
- Alustyyppi: Hinaaja
- Aluksen kotipaikka: Puumala
- Rakennusvuosi: 1924
- Rakentajatelakka: Lehtoniemi & Taipale Fabriker, Joroinen
- Pituus: 18,41 m
- Leveys: 4,21 m
- Syväys: 2,18 m
- Nopeus: 9 solmua
- Aikaisemmat omistajat: VR/Vapo (1924-61), Löydön saha (1961-72)
- Koneen tyyppi: Compound
- Koneen valmistusvuosi: 1914
- Koneen valmistaja: A. Ahlström Oy, Varkaus
- Koneteho: 130 hv
- Kattilan tyyppi: Skottilainen tulitorvi/tuliputkikattila
- Kattilan valmistusvuosi: 1914
- Kattilan valmistaja: A. Ahlström Oy, Varkaus
- Polttoaine: Halot
- Tulitorvet (kpl): 1
- Käyttöpaine: 10 bar
- Tulipinta: 50 m²

TAMTRON
WEIGH TO KNOW

Soita meille 03 3143 5000

Löydät meidät osastolta 851



**POHJOINEN
TEOLLISUUS**

22.-23.5.2024, Oulu



TAMTRONILTA ENERGIA- JA KAIVOSTEOLLISUUDEN SEKÄ KIERTOTALOUDEN TARPEISIIN

- ▶ Edistykselliset punnitus- ja annostusratkaisut
- ▶ Kattavat elinkaaripalvelut
- ▶ Modernit, pilvipohjaiset digitaaliset palvelut



weighing@tamtron.com | www.tamtron.com

ASTROCK

GEOPHYSICAL CONSULTING AND CONTRACTING




Re-imagining mining
to improve people's lives.

finland.angloamerican.com

[@AngloAmericanFI](https://www.facebook.com/AngloAmericanFI) [@Finland - Anglo American](https://www.linkedin.com/company/Finland-Anglo-American)



Laboratory services
for exploration
and mining

 **eurofins**

Labtium

WWW.EUROFINS.FI

MYNTI@EUROFINS.FI



Kaksi uutta toimitusneuvoston jäsentä

Hei, kiitos että olet vielä siinä ja luet esittelyäni! Mukava tutustua. Olen Materian toimitusneuvoston uusi puheenjohtaja ja aloitin tässä roolissa viime syksynä. Aloitus on ollut ilahduttava johtuen mukavista toimitusneuvoston jäsenistä, avainhenkilöistä sekä edellisen puheenjohtajan rautaisista otteista lehden kehittämiseksi.

Olen neljäkymmenen vuoden rajapyykin ohittanut kallio- ja kaivostekniikan diplomi-insinööri Otaniemestä ja vanhan ”Vuorilafkan” kasvatteja. Vaikka olin aikoinani tunnollinen opiskelija, tahtoi keskittymiseni harhautua enemmän verkostoitumisen puolelle. Moni vierailija luennoitsija muistaa minut iloisena ja aktiivisen-passiivisena kuuntelijana lufkan luentosaleista sekä alan tapahtumista.

Sosiaalisen luonteeni ansiosta päädyin jo varhain työskentelemään alan projekteihin (kuten mm. kaivos- ja louhintatekniikan käsikirjan päivitys), joiden kautta tutustuin laaja-alaisesti alan avainhenkilöihin. Näiden merkityksellisten henkilöiden tukemana olen rakentanut polkuani sekä Vuorimiesyhdistyksessä että varsinaisella urapolullani louhintatekniikan konsultoinnista räjähdemyynnin kautta markkinoinnin ja viestinnän tehtäviin. Tänä päivänä olen Forcit-konsernin viestintäjohtaja.



Olen toiminut Vuorimiesyhdistyksen kaivos- ja louhintajaostossa ensin sihteerinä, vuoden rivijäsenenä ja sitten puheenjohtajana yhtäjaksoisesti vuodet 2011–2020. Sen jälkeen jatkoin pyynnöstä jäsenenä Vuorimiesyhdistyksen hallituksessa 2020–2023. Siten voin jo rehellisesti sanoa tuntevani yhdistyksen prosessit kuin omat taskuni. Olen kova innovoimaan ja edistämään asioita, mikä vie minut usein mukaan kehitysprojekteihin. Toivottavasti niiden lopputulemat ovat olleet ja tulevat olemaan jäsenistölle mieleisiä.

Toimitusneuvoston puheenjohtajana aion käyttää hyväkseni osaamistani visuaalisen viestinnän ja markkinoinnin saralla. Olen myös vakuuttunut siitä, että voimme edelleen kehittää lehden sisältöä monipuolisemmaksi tarjoamalla aiheita myös nuoremille tieteenharjoittajille ja sidosryhmille laadukkaan tieteellisen ja teollisuuspainotteisen sisällön lisäksi. Olen myös varma, että voimme kasvattaa ansiokkaiden artikkelien näkyvyyttä ja tavoittaa uusia yleisöjä digitaalisia kanavia ja sosiaalista mediaa hyödyntäen.

Ole rohkeasti yhteydessä, jos sinulla on aihe-ehdotuksia tai muita ideoita Materia-lehden kehittämiseksi! ▲

MARI HALONEN

Tervehdys!

Olen Anna-Riikka Pehkonen-Ollila. Liityin mukaan toimitusneuvostoon loppuvuodesta 2023. Olen valmistunut geologiksi Oulun yliopiston geologian laitokselta, jossa työskentelin valmistumisen jälkeen useamman vuoden eri tehtävissä. Yliopistolta ajauin konsultoinnin pariin, ja siellä ensimmäiset vuodet vierivät erilaisten kaivoshankkeiden parissa. Vähitellen työt ovat painottuneet yhä enemmän ympäristöasioihin, ja nykyisin työskentelen Oulussa A-Insinööreillä ympäristökonsultoinnin parissa. Työ käsittää kaiken päästölaskennasta kiertotalouteen ja pilaantuneista maista YVA-menettelyihin saakka.



Vapaa-aika kuluu, ainakin vielä joitakin vuosia kahden tyttären harrastekuljetusten merkeissä. Toki kuljetusten välissä ennätän välillä itsekkin ladulle, kuntosalille tai padel-kentälle. Tytärten lisäksi perheeseen kuuluu myös puoliso ja koiruus.

Geologitaustani vuoksi haluan toimitusneuvostossa vaikuttaa geologisen tiedon välittämiseen sekä osaltani olla edistämässä nousevien teemojen kuten kiertotalouden ja vastuullisuuden sekä hiilijalanjälkeen liittyvien innovaatioiden esille tuomista vuorialan parissa. ▲

ANNA-RIIKKA PEHKONEN-OLLILA

Jyväskyläläinen Weeefiner Oy voitti kansainvälisen kaivosyhtiö Erametin innovaatiokisan

Weeefiner voitti Erametin ja EITRaw-Materialsin järjestämän innovaatiokilpailun liuenneiden metallien talteenottoratkaisuillaan. Voitto auttaa suomalaista kasvuyritystä kasvattamaan jalansijaansa kansainvälisessä kaivosteollisuudessa kestävien vedenkäsittelyratkaisujen tarjoajana.

▲ Kansainvälisen kaivos- ja metallurgia-yhtiö Erametin ja EITRawMaterialsin järjestämässä innovaatiokilpailussa (Water Resource Innovation Challenge) etsittiin ratkaisuja kaivosteollisuuden vesienhallinnan avainhaasteisiin. Kesäkuussa 2023 alkanut kilpailu huipentui finaaliin 13. maaliskuuta Pariisissa. Tuolloin etukäteen valitut finalistit pääsivät esittelemään omia innovatiivisia ratkaisujaan Erametin johdolle. Voiton vei suomalainen Weeefiner Oy innovatiivisella vedenkäsittelyratkaisullaan.

Vesi on elintärkeä resurssi kaivos- ja metalliteollisuudessa, mutta sen saavuus ja riittävyys ovat rajallisia. Globaalin veden kysynnän ennustetaan kasvavan 55 prosenttia vuoteen 2050 mennessä, samalla kun ilmastonmuutos pahentaa vesipulaa.

Weeefinerin ratkaisut perustuvat innovatiiviseen 4D Sieppari™ -teknologiaan, joka mahdollistaa liuenneiden materiaalien tehokkaan erottelun teollisista vesistä. Teknologia mahdollistaa arvokkaiden raaka-aineiden talteenoton ja kierrätyksen ja parantaa vedenkäsittelyn kestävyyttä. Lisäksi ratkaisuilla on useita muita etuja, kuten vedenkulutuksen vähentäminen, mikä on elintärkeää nykyajan kaivostoi-minnassa.

”Tämä innovaatiokilpailu on ollut erinomainen mahdollisuus esitellä teknologiaamme ja sen soveltuvuutta kaivos- ja metalliteollisuuden vesienkäsittelyyn”, kommentoi Weeefinerin toimitusjohtaja Mikko Hänninen voittoa. ”On ollut upea kokemus päästä työskentelemään yhdessä kaivosalan asiantuntijoiden kanssa kilpailun aikana.”



PALKINTONA 50 000 EUROA JA YHTEISTYÖ ERAMETIN KANSSA

Kilpailuun tuli hakemuksia yli 90 start-upilta ja pk-yritykseltä ympäri maailman. Näistä yhdeksästäkymmenestä valikoitui neljä yritystä, jotka pääsivät finaaliin esittelemään ratkaisujaan. Esitetyt ratkaisut vaihtelivat vuotovahinkojen havaitsemisesta reaaliaikaiseen seurantaan ja pohjaveden virtausmittauksiin.

Weeefiner voitti 50 000 euron palkinnon ratkaisunsa testaamiseen ja validoimiseen Erametin kohteessa. Palkinto on paitsi hieno tunnustus Weeefinerille myös konkreettinen askel Weeefinerin ja Era-

metin välisessä yhteistyössä. Yhteistyö alkaa pilotointiprojektilla, jonka tarkoituksena on vastata Erametin esittämiin vedenkäsittelyn haasteisiin.

”Odotamme innolla, että pääsemme jatkamaan työskentelyämme Erametin kanssa.”, kertoo Hänninen. ”On hienoa olla mukana kestävämmän tulevaisuuden rakentamisessa.” ▲

Lisätietoja aiheesta antaa:
Mikko Hänninen
Toimitusjohtaja, Weeefiner Oy
mikko.hanninen@weeefiner.fi
+358 40 7053973

Weeefiner Oy

Weeefiner on suomalainen edelläkävijä metallien ja ravinteiden talteenotossa. Yritys tarjoaa innovatiivisia vedenkäsittelyratkaisuja eri teollisuuden aloille kuten kaivos- ja metalliteollisuuteen. Weeefinerin tavoitteena on edistää liuenneiden raaka-aineiden kiertoa sekä kestävien vedenkäsittelyratkaisujen käyttöönottoa.

<https://www.eramet.com/en/>
<https://eitrawmaterials.eu/>



Sandvik esittelee 800i-sarjan kartiomurskaimet uusilla automaatio-ominaisuuksilla

Sandvik Rock Processing Solutions lanseeraa edistykselliset 800i-sarjan kartiomurskaimet, jotka on varustettu uudella ACS-c 5 automaatiojärjestelmällä tukien parasta luotettavuutta, käyttöastetta ja tuottavuutta. Kartiomurskaimet on suunniteltu hyödyntäen Sandvikin pitkäaikaista kokemusta laitteista, materiaaleista ja teknologioista.

▲ ”Uudella ACS-c 5 -järjestelmällä varustetut 800i-murskaimet sisältävät seuraavan sukupolven älykstä automaatiota ja muita teknologioita, joiden yhdistelmä varmistaa suuren murskaustehon, korkean luotettavuuden ja helpon käytettävyyden. Tuotteiden operointi, kunnossapito ja huolto on helppoa. Tuottavuus ja käyttöaste nousevat aivan uudelle tasolle”, sanoo Javier Valdeavellano, 800i-murskainten Lifecycle Manager Sandvikilta.

KÄYTTÄJÄYSTÄVÄLLISYYTÄ

Uusimmissa 800i-sarjan murskaimissa yhdistyvät nyt yksinkertainen, mutta vankka rakenne, tehokas automaatio sekä digitaaliset ratkaisut. Koko tiimille ja eri työtehtäviin on saatavilla koneen käyttötietoja tarjoten mahdollisuuden tehdä tietoon pohjautuvia päätöksiä. Näin murskaus sujuu häiriöttä ja tavoitteet saavutetaan.

ÄLYKKÄÄMPÄÄ MURSKAUSTA

Sandvikin 800i -murskaimet on suunniteltu alusta alkaen maksimoimaan halutun lopputuotteen määrä. Asiakkaan tarvitsee vain valita oikea kammiovaihtoehto, asettaa sopiva murskausohjelma automaatiojärjestelmään ja aloittaa sen jälkeen työt.

MAKSIMAALINEN KÄYTTÖASTE

Yksinkertainen mekaaninen rakenne takaa parhaan mahdollisen luotettavuuden ja käyttöasteen. Sandvik 800i -murskaimia on paranneltu sekä uusilla automaatio-ratkaisuilla että mekaanisilla muutoksilla. Nämä yksinkertaistavat kunnossapitoa ja vianetsintää, parantavat turvallisuutta ja suorituskykyä sekä minimoivat samalla käyttökatkokset.

YHÄ VASTUULLISEMPAA MURSKAUSTA

Päivitetyt murskaimet tehostavat laitekannan toimintaa erilaisissa kaivoksissa. Esimerkiksi prosesseissa, joissa on käytössä kolmivaiheinen murskaus ja perinteinen jauhatus, päivitetyt murskaimet tehostavat SAG/AG-piirien toimintaa ja optimoivat raekokojakauman malmin murskauksessa ja kasaliuotuksessa. 800i-murskaimet sopivat hyvin myös prosesseihin, joissa käytetään painevalsimurskaimia. Tuottavuus on parempi, ja

pienempi raekoko optimoi seuraavia prosessivaiheita.

LAADUKASTA DATAA MURSKAUKSESTA

800i-murskaimet voidaan myös yhdistää pilvipohjaiseen, digitaaliseen portaaliin SAM by Sandvikiin, joka tehostaa murskaus- ja seulontalaitosten toimintaa keräämällä ja analysoiden niiden dataa. ”SAM kerää tietoa palveluun yhdistetyistä Sandvikin laitteista ja tarjoaa kattavan yleiskatsauksen kaikista toiminnoista. Sen kautta voi muun muassa seurata laitteiden tilaa, tilata varaosia, viestiä tiimien kanssa, tarkastella hälytyksiä ja ilmoituksia sekä paljon muuta. Uuden iOS- ja Android-laitteille saatavilla olevan SAM-mobiilisovelluksen myötä murskaimia koskeva data on käytettävissä missä ja milloin vain”, toteaa Ali Jumaa, Digital Solution Specialist Sandvikilta. ▲

Lisätietoja: Jari Millaskangas, myyntipäällikkö, murskaus- ja seulontalaitteet, Sandvik Rock Processing Solutions
puhelin: 040 350 0158
sähköposti: jari.millaskangas@sandvik.com



Miilux[®] Mining Service

Valmistamme kaivoskoneiden kauhoja ja lavoja sekä tarjoamme niille täyden huoltopalvelun ympäri vuoden.

- HARD FROM EDGE TO EDGE - www.miilux.fi



No limits innovation



Rakennamme tulevaisuutta kivenkovalla osaamisella

Ehdistämme perinteistä, kivestä, laadultaan, rakentamis- ja modernisaatioalasta sekä muuttavista teknologioista ja oppimismenetelmistä. Edistämme jäsentämme ammattitaitua osaamista ja verkkojen avulla koulutusta, materiaalin käyttöä, suunnittelua ja mukavien tapahtumien kautta.

OSAVHIELETTÄ →



Materia lehti

Lue uusin Materia-lehti ja tutustu arkistoomme.

Jaostot

Täällä voit tutustua yhdistyksemme eri jaostojen erityispiirteisiin ja tapahtumiin.

Vuorimiesyhdistyksen Brändiuudistus

80-juhlavuoden huipentumana päivitimme Vuorimiesyhdistyksen identiteettiä. Uusi identiteetti viestii yhdistyksemme tuttuja ja perinteisiä arvoja, tavoitteita sekä ammattitaitoamme nykyaikaisesti ja uudelta näkökulmalta.

J o useamman vuoden ajan yhdistyksen sisällä on keskusteltu tarpeesta nykyaikaistaa yhdistyksemme identiteettiä. Nuorten alaa opiskelevien henkilöiden kanssa käydyissä keskusteluissa on tullut esille, että yhdistyksemme nimi ja identiteetti koetaan hieman vanhanaikaisiksi ja turhaan sukupuoliki-symystä korostaviksi. Ajan hengen mukaisesti on moni titteli ja työkuvaus muutettu sukupuolineutraaliin muotoon. Siksi herää auttamatta kysymys, miksi Vuorimiehet ovat edelleen ”miehiä”? Kysymys on ihan relevantti, mutta vastaus ei ole niin yksiselitteinen.

Hallitus otti asiasta kopin ja ryhtyi arvioimaan tilannetta. Eri foorumeilla käydyissä keskusteluissa nousi monia hyviä huomioita sekä kokonaisvaltaisen muutoksen puolesta että vastaan. Lopulta kävi niin, että kaikki kohtalaisetkin ehdotukset yhdistyksen laajemman uudistamisen toteuttamiseksi arvioitiin ja lopputulos oli yksimielinen. Vuo-



VUORIMIESYHDISTYS

rimiestä parempaa ehdotusta ei löytynyt. Niinpä ”mies” sai jäädä ja hyvä niin. Nimittäin miehestä ei kannata tehdä suurta ongelmaa, jos yhdistyksen nimi on vahva, voimakas ja resonoi positiivisesti omassa jäsenistössään.

Yhdistyksen ilmettä eli identiteettiä oli kuitenkin syytä päivittää. Uusi identiteetti on värikäs, raikas ja sen kehityksessä on kunnioitettu mennyttä eteenpäin katsoen:

”Vuorimiesyhdistyksen uudessa tunnuksessa voit nähdä vuoriston ja kruunun, yhdistyksen perinteisen tunnuksen uudesta näkökulmasta. Kumpikin tulkinta on oikea, kuvastaen jäsenistöämme oman alansa huip-

puosaajina ja kruununjalokivinä. Jäsenistöemme muodostaa kattavan verkoston, joka edustaa alan viimeisintä osaamista. Lukuisat huiput kuvastavat toimialan eri osa-alueita ja yhdistyksemme jaostoja. Liukuva värimaailma kertoo saumattomasta yhteistyöstä ja avoimesta jakamisen kulttuurista näiden välillä. Vuoristoinen siluetti kuvastaa myös modernin maailmamme alati muuttuvaa maisemaa ja verkostomme tahtoa muodostaa uusia horisontteja ja positiivisia tulevaisuuden näkymiä vastuullisen toiminnan kautta yhdessä.”

Osana uudistusta myös verkkosivut on uudistettu. Käy kurkkaamassa uusia sivuja tutussa osoitteessa www.vuorimiesyhdistys.fi. ▲

Työryhmän puolesta ja kaikkia projektiin osallistuneita kiittäen,
PENTTI VIHANTO
TED NUORIVAARA
MARI HALONEN



BLASTING SERVICES

FOR NORDIC CONDITIONS

FORCIT EXPLOSIVES offers a fulltime partnership for Nordic mining and construction companies. We manufacture and deliver civil explosives and we also provide all blasting related services. Our comprehensive product portfolio consists of bulk emulsions and packaged explosives as well as other blasting products and accessories.

Read more about our services on
[» FORCITEXPLOSIVES.FI](https://forcitexplosives.fi)

Vuorimiesyhdistyksen hallitus koolla Torniossa

Vuorimiesyhdistyksen hallituksen marraskuun kokous pidettiin Torniossa, ja samaan yhteyteen toteutettiin vierailu Kemlin kaivoksella. Outokumpun Kemlin kaivos on EU-alueen ainoa kromikaivos ja osa Outokumpun Tornion tehtaiden vastuullista tuotantoketjua. Osana Kemlin kaivosalueen kehittämistä ja vastuullisuustavoitteiden saavuttamista Outokumpu investoi vuosien 2017–2023 aikana yli 280 miljoonaa euroa maanalaisen kaivoksen syventämiseen 500 metristä 1 000 metriin. Tällä varmistetaan ruostumattoman teräksen keskeisen raaka-aineen, kromin, jatkuva saanti tuleviksi vuosikymmeniksi.

Outokumpu on sitoutunut ainoana ruostumattoman teräksen valmistajana alle 1,5 C-asteen lämpenemisen mukaisiin kunnianhimoisiin ilmastotavoitteisiin. Tavoitteenamme on vähentää suoraa, epäsuoraa sekä toimitusketjun päästöjä 42 % tuottamamme ruostumattoman teräksen tonnia kohden vuoteen 2030 mennessä vuoden 2016 lähtötasosta. Outokumpun tuottaman ferrokromin hiilijalanjälki on 67 % pienempi kuin teollisuudenalalla keskimäärin, mikä osaltaan vaikuttaa siihen,



Hallituksen kokoukseen osallistujat pääsivät vierailulle Kemlin kaivokseen.

että Outokumpun valmistaman ruostumattoman teräksen hiilijalanjälki on markkinoiden pienin. Osana Outokumpun päästövähennystavoitteita on tehdä Kemlin kaivoksesta hiilineutraali vuoteen 2025 mennessä. Kemlin kaivoksen hiilineutraaliuden kolme tärkeintä

tekijää ovat fossiilista polttoaineista luopuminen, vähäpäästöisen sähkön hyödyntäminen sekä maa- ja propaanikaasun korvaaminen muilla lämmitysmenetelmillä.

TEKSTI: NIINA VAARA

Vuorimiesyhdistyksen hallitus Harjavallassa

Vuorimiesyhdistyksen hallitus kokoontui 25.1. Harjavallassa Bolidenin vieraana. Boliden juhlii tänä vuonna 100-vuotista historiaansa ja isännöi myös Vuorimiespäiviä maaliskuussa. Päivä aloitettiin perinteisellä yritysesityllä, josta tässä muutama poiminta.

Vähähiilisyys

Boliden on halunnut asemoitua edelläkävijäksi tuottamiensa metallien hiilijalanjäljen suhteen. Boliden oli ensimmäisenä lanseeraamassa vähähiilistä kupari- ja sinkkituotetta markkinoille. Näiden jälkeen lanseerattiin vähähiilinen rikkihappo ja viimeisenä vähähiilinen nikkeli. Kaikkien näiden tuotteiden kohdalla osalle tuotannostamme pystytään osoittamaan selvästi markkinaverrokkeja matalampi hiilijalanjälki kattavasti kaivokselta lopputuotteeksi asti.

Harjavallan kohdalla olemme erityisen tyytyväisiä nikkeli tuotantomme hiilijalanjäljestä, joka on alle 5 t CO₂ tuotettua nikkeli tonnia kohti. Tätä voi verrata globaaliin keskiarvoon, joka on yli 34 t CO₂ tuotettua nikkeli tonnia kohti. Valtaosa viime vuosien globaalista nikkeli tuotannon lisääntymisestä perustuu selvästi tuota keskiarvoa suurempaan hiilijalanjälkeen. Eli jälleen kerran

voi todeta suomalaisen metallinjalostuksen olevan ekoteko.

Harjavallan osalta luonnollisesti tärkeä tekijä on sekä kupari- että nikkeli tuotannossa käytetty liekkisulatusmenetelmä, jossa rikasteen sisältämien rikin ja raudan hapettuessa vapautuva energia hyödynnetään prosessissa.

Tuotannon kehitys

Boliden Harjavalta toimii ns. palvelusulattona eli saamme tulomme sulattamiemme ja jalostamiemme rikastetonnien kautta. Sulattomme ei ole maailman mittakaavassa iso tekijä eli meillä ei ole monien eurooppalaistenkaan sulattojemme ”suuruuden ekonomiaa” tukenamme – lähikilpailijamme sulattavat meitä 2-3 kertaa enemmän rikasteita vuositasolla. Harjavallan on täytynyt etsiä kannattavuutta rikasteista, jotka eivät muita kiinnosta ja joiden sulatus- & jalostuspalkkiot ovat normaali rikasteita korkeampia.

Molempien sulattojemme tuotantoa on laajennettu lähivuosien aikana; laajennukset mahdollisti vuonna 2019 käyttöön otettu uusi happotehdas. Koska rikasteiden sulattaminen vapauttaa rikasteisiin sitoutuneen rikin rikkidioksidina, on kaasujen käsittelykapasiteetti happotehtaalla tuotantoa rajoittava tekijä.

Uusi happotehdas oli pitkään ollut haaveena Harjavallassa, mutta suuren investointisumman vuoksi sen taloudellinen perustelemisen oli vaikeaa. Lopulta vuoden 2015 lopulla saimme perustelluksi sekä taloudellisesti että ympäristöllisesti 90 miljoonan euron hankkeen. Uuden happotehtaan tarjoaman kaasunkäsittelykapasiteetin myötä kuparisulaton ja elektrolyysin kapasiteettiä nostettiin 10% vuonna 2019 noin 45 M€ investoinnilla ja vastaavasti nikkelisulaton kapasiteettiä 20% vuonna 2021 noin 40 M€ investoinnilla.

Uuden happotehtaan ympäristösuorituskyky on erinomainen. BAT vertailuarvo happotehtaan ns. häntäkaasulle on 680 mg SO₂/Nm³, ja meillä toteutuu noin 120 mg SO₂/Nm³. Toki ympäristölupammekin on huomattavasti BAT-tasoa tiukempi eli 425 mg SO₂/Nm³. Lisäksi happotehtaan hukkalämpöä otetaan talteen korkeapainehöyrynä n. 60 GWh vuodessa – aiemmin tämä lämpö ajettiin jäähdytysvetenä Kokemäenjokeen. Samalla jäähdytysvesitarve puolittui.

Tehdaskierroksella kävimme tutustumassa sulaton keskusvalvomoon, anodivalimoon ja rikkihappotehtaisiin.

TEKSTI: ESA PEURANIEMI



Welcome to the Port of Kokkola



PORT OF KOKKOLA
www.portofkokkola.fi



LAITEX

KESTÄVÄT RATKAISUT KAIVOSTEOLLISUUTEEN



Laitex tarjoaa luotettavia
materiaalinkäsittelyjärjestelmiä
rikastamoille ja sulatoille



Laitexin kestävä ja tehokas
materiaalinkäsittelyjärjestelmä
ovat avain menestyksekkääseen ja
vastuulliseen kaivosteollisuuteen

Lue lisää:



**FLOW
MUST
GO ON**

sales@laitex.fi

laitex.fi



LANGATON RATKAISU RÄJÄYTYSÖIHIN

**MAAILMAN
ENSIMMÄINEN
AIDOSTI LANGATON
SYTYTYSJÄRJESTELMÄ**



Lisää
tuottavuutta



Paranna
malminsaantia



Kasvata
tuottavuutta



Pienennä
käyttökustannuksia

WebGen™ on täysin langattomaan
räjäytysjärjestelmään perustuva
räjäytyspalvelu, joka poistaa nalli-, ja
pintahidastejohtimet räjäytyskentistä.

WebGen™ kommunikoi kallion, ilman sekä veden
läpi; sytyttäen räjätykset luotettavasti ja turvallisesti
poistaen ihmiset räjäytysten vaaravyöhykkeiltä.
Tämä toimialaa mullistava teknologia mahdollistaa
uusia louhintamenetelmiä ja räjäytysteknikoita,
joiden avulla voidaan lisätä merkittävästi
tuottavuutta ja pienentää käyttökustannuksia

Saadaksesi lisätietoa WebGen™-järjestelmästä ja
siitä kuinka se voi parantaa päivittäistä toimintaanne,
ota yhteyttä paikalliseen Orican edustajaan tai
vieraille osoitteessa orica.com/wireless

WebGen 200 Pro



Ainutlaatuinen ja kattava palvelukonsepti malminetsinnän ja kaivostoiminnan tarpeisiin

- Geologiset palvelut
- Geotekniset palvelut
- Kenttäpalvelut
- Kaivospalvelut
- Näytteiden käsittely- ja säilytyspalvelut

Lue lisää www.palsatech.fi

PALSATECH

Ota yhteyttä:
info@palsatech.fi
040 180 5324

Prosessikillan ulkomaanpitkä – Matkakertomus

Oulun yliopisto, Prosessikilta

Maanantiaamu lähti mukavasti käyntiin suunnistamalla lentokentälle, jossa kokoontuttiin ensimmäistä kertaa koko porukalla! Matkalaukut jätettiin ruumaan ja suunnattiin porttia kohti. Lentomatka sujui hyvin, ja Münchenissä vietiin tavarat majoitukseen, jonka jälkeen menimme syömään ja vierailimme parhaisissa paikallisissa nähtävyyksissä! Kävimme maailman suurimmassa tekniikan museossa, jossa riitti nähtävää alasta toiseen. Illalla söimme koko porukan kesken ja kävimme yhdessä Euroopan isoimmista oluttavernoista. Kyseinen hofbräuhaus oli aivan täynnä jopa maanantai-iltana. Tämän jälkeen oli aika suunnata unten maille.

Tiistaina koitti UMP:n toinen päivä, jonka aikana kävimme reissun ensimmäisellä yritysvierailulla. Päivän kohde oli UPM Schongaun paperitehdas. Aamulla lähdimme bussilla Münchenistä kohti Schongaun pikkukaupunkia. Perille päästyämme kävelimme UPM:lle, jossa saimme alkajaisiksi esittelyn tehtaan toiminnasta. Kattavan esityksen jälkeen pääsimme tutustumaan tuotantoon tehdaskierroksella. Kierroksen aikana näimme muun muassa tehtaan kaksi paperikonetta ja pääsimme myös tutustumaan tehtaan automaatiojärjestelmään vieraillessamme valvomossa. Vierailun kruunasi yhteinen ruokailu tehtaan kanttiinissa, jossa saimme maistella paikallisia ruokia. Schongaun vierailun jälkeen lähdimme takaisin kohti Müncheniä. Matka taittui junalla, jossa aika kului hyvin korttia pelaten. Münchenissä haimme tavarat majoituksesta ja suuntasimme taas junaan, joka kuljetti meidät kohti Salzburgia. Päästyämme rajan yli Itävaltaan majoituimme kaupungin keskustassa ja nautimme porukalla maukasta illallista paikallisessa ravintolassa.

Aamu alkoi pirteästi kauniissa Salzburgissa, joka oli kuin suoraan satukirjasta. Kaupungin arkkitehtuuri ja yleinen filis olivat jotain sanoin kuvaamattoman kaunista. Kaupunki pitää sisällään mm. Mirabellen palatsin, Festung Hohensalzburgin, Augustinerin luostarianimon, Mozartin talon ja useita muita nähtävyyksiä. Päivän ohjelmassa oli leikkiä turisteja kaupungissa omatoimisesti. Raikkaan ja ravitsevan kahvila-aamupalan jälkeen lähdimme suuntaamaan vanhaan kaupunkiin ja sen lukuisiin nähtävyyksiin. Kävimme matkalla tutustumassa Mirabel-



len palatsin puutarhoihin, jotka olivat kevätauringossa upeita. Matkamme suuntautui Festung Hohensalzburgiin, missä pääsimme tutustumaan upeaan linnaan sekä paikalliseen terassiin. Kun saimme tarpeeksemme upeista alppimaisemista, suuntasimme alas lounaalle. Kirjoittaja itse nautti erinomaisen lounaan itävaltalaisessa perinneruokaravintolassa, minkä jälkeen jatkoimme kiertelyä kaupungilla. Illalla meidän oli kuitenkin jätettävä tämä satumaa taaksemme ja suunnattava kohti Linziä, joka on Itävallan kolmanneksi suurin kaupunki ja ennen kaikkea terästehdas Voestalpineen kotipaikka.

Torstiaamu käynnistyi hieman epäonnisesti. Tarkoituksena oli jättää matkatavarat majoituksen säilytykseen, mutta kaikki säilytyslokerot olivat täynnä. Näin koko porukka joutui ottamaan tavarat kantaan ja reippailemaan kohti Voestalpine Stahlwelt -terästehdasta. Aamupalan nappasimme matkalta löytyvästä tuttuakin tutummasta Lidlstä. Vierailu terästehtaalla kesti noin kolme tuntia. Vierailun aikana pääsimme tuotantoon tutustumaan masuunin ja kuumavalssauksen toimintaan. Lopuksi vielä oppaamme esitteli tehtaan toimintoja vierailukeskuksen museossa. Tehdasalue oli noin 700 jalkapallokentän kokoinen, ja siellä oli työntekijöiden lapsille vuorokauden ympäri toimiva päiväkotit. Tehdas oli aivan valtava, ja oli upeaa päästä tutustumaan siihen! Yritysvierailun jälkeen menimme Linzin keskustaan, jossa jokainen sai kierrellä haluamissaan paikoissa. Illalla olikin jo aika matkustaa ekskursion viimeiseen kaupunkiin eli Wieniin. Veimme tavarat majoitukseen, jonka jälkeen osa lähti vielä ulos syömään ja osa laittoi pään

tyynyyn ladatakseen akkuja ekskursion viimeistä päivää varten.

Perjantai aloitettiin hakemalla aamupalaa läheisestä leipomosta, jonka jälkeen lähdimme kohti viimeistä yritysvierailua. Vierailu suuntautui Borealikselle, ja pääsimme tutustumaan heidän tehdasalueeseensa ja PP- ja PE-muovien valmistusprosesseihin. Lounaalle siirryimme majoituksen lähellä olevaan pienehköön ravintolaan, johon meidän ihmeen kaupalla saatiin sovitetuksi. Iltapäivälle jäi vielä hyvin aikaa tutustua Wienin nähtävyyksiin. Ekskursiolaiset kävivät muun muassa majoituksen lähellä sijaitsevassa Belvederen palatsissa. Viimeisen illan kruunasi koko porukan yhteinen illallinen Wienin vanhassa kaupungissa. Ilta jatkui luonnollisesti paikallisen yöelämän pyörteisiin, jossa hauskanpitoa kesti pitkälle iltaan!

Lauantaiaamu oli vähän vapaampi, ja jokainen sai heräillä omaan tahtiin. Osa vei tavarat juna-asemalle säilytyslokeroihin talteen, jotta saivat rauhassa vielä turisteilla viimeisen päivän ajan. Aamupalan jälkeen suurin osa porukasta suuntasi Schönbrunnin linnaan ihailemaan 1500-luvulla rakennettua keisarillista palatsia ja upeita näkymiä kaupungin ylle. Saimme myös nauttia viimeisen päivän ihanasta auringonpaisteesta sekä 20 asteen ”helteistä”. Kokoontuimme yhteen porukalla ja suuntasimme kohti lentokenttää sekä kylmän kotoisaa Suomea.

Tuhannet kiitokset Vuorimiesyhdistykselle matkan mahdollistamisesta! ▲

TEKSTI: UMP-TOIMIKUNTA
KUVA: SATUNNAINEN OHIKULKIJA

DREAMS-projektissa syntyi uutta kansainvälisesti merkittävää tutkimustietoa 3D-tulostettujen metallimateriaalien ominaisuuksista

DREAMS-projektissa (Database for Radically Enhancing Additive Manufacturing and Standardization) 3D-tulostettiin 10 000 metallista testikappaletta materiaalitietopankkia varten.

DREAMS-projektissa on luotu materiaalitietopankki tutkimalla noin 10 000 metallista testisauvaa. Näin laajan avoimen tietopankin kokoaminen on kansainvälisestikin merkittävä saavutus.

Testisauvat valmistettiin kahdeksasta eri materiaalista ja eri 3D-tulostimilla kahden vuoden aikana. Niiden ominaisuuksia on testattu projektissa mukana olevien tutkimuslaitosten voimin: LUT-yliopisto tutki testisauvojen mikrorakennetta, Oulun yliopisto tutki mekaanisia ominaisuuksia kuten veto- ja taivutuslujuutta sekä iskusitkeyttä ja Turun yliopisto tutki tulostuksen aikaista monitorointia.

”DREAMS:n tutkimustulokset tallennetaan tietokantaan, jota täydennetään jatkossa uudella materiaalitiedolla. Turun yliopisto on luonut kansalliselle AM-materiaalitietokannalle kehityksen, jolle tämä datapankki pohjautuu”, sanoo projektipäällikkö Mrehan Elshehawy DIMECC Oy:stä.

DREAMS:n raakadata yhteenvedoiteen on valmis. Tulokset ovat ensin projektiin osallistuneiden käytössä ja laajemmin hyödynnettävissä vuonna 2025. Materiaalitietokantaa voidaan käyttää uusien AM-kappaleiden suunnittelussa. Sen avulla pystytään ymmärtämään lisäävän valmistuksen vaikutukset materiaaliominaisuuksiin ja suunnittelemaan parhaita mahdollisia lopputuotteita.

Yrityksistä DREAMSissa ovat mukana Cyient, Elomatic, Etteplan, Lillbacka Powerco, Patria, Raute, Vilpe ja Wärtsilä. Vuonna 2022 alkaneen kuuden miljoonan euron DREAMS-projektin rahoittavat Business Finland ja mukana olevat yritykset. Se on 3D-tulostuksen käyttöönottoa teollisuudessa edistävän FAME-ekosysteemin (Finnish Additive Manufacturing Ecosystem) koordinoima projekti.

Väsymis- ja murtolujuuksia

Jauhepetimenetelmällä tulostettuja ja tes-



Projektissa saivat tulostettiin kolmeen eri tulostussuuntaan, koska sillä on vaikutusta mekaanisiin ominaisuuksiin.

tattuja metalleja olivat ruostumaton teräs AISI 316L, työkaluteräs MS1, työkaluteräs H13, titaaniseos Ti6Al4V, nikkelipohjainen seos IN718 - Inconel 718 ja alumiiniseos AISI10Mg.

Näistä materiaaleista paras vetomurtolujuus saavutettiin maraging-teräksellä MS1, jonka seosaineita ovat koboltti, molybdeeni, titaani ja alumiini. Paras väsymislujuus saavutettiin Inconel 718 -nikkeliseoksella.

Materiaaleille tehtiin ennen testaamista kiillotus ja lämpökäsittely, jos materiaalivalmistaja tätä suositteli.

Tutkimuksissa kävi ilmi, että geometria ja mikrorakenne olivat suurimmat väsymislujuuteen vaikuttavat tekijät. Lämpökäsittely paransi kaikkien materiaalien murtolujuutta.

WAAM-tuloksia täydennetään

Projektissa tehtiin testejä myös lankaan ja valokaareen perustuvalla suorakerrostusmenetelmällä (DED-arc, joka tunnetaan WAAM-nimellä). Tällä hitsausrobottimenetelmällä tulostettuja materiaaleja olivat ruostumaton teräslanka AISI 316L, hiiliteräslanka 12.50 ja ultraluja teräslanka AristoRod 89.

Tehdyt kokeet eivät ole riittäviä materiaalitietopankkia varten. Siksi menetelmän tutkimusta on tarkoitus jatkaa seuraavaksi hitsausrobottimenetelmän kehitykseen keskittyvässä projektissa, jossa yhtenä tavoitteena on muodostaa materiaalikirjasto DED-arc-menetelmälle. ▲

TEKSTI: KAISA KAUKOVIRTA, DIMECC



SAKU VUORI
TOIMITUSJOHTAJA
METALLINJALOSTAJAT RY
P. +358 400 249085

Kiltaillassa ei auringonlaskusta puhuttakaan

Metallinjalostajien ja alan opiskelijoiden vuosittainen tapaaminen järjestettiin Vuorimiespäivien alla Etelärannan ylimmissä kokoustiloissa – missäpä muualla otettaisiin vastaan tulevaisuutemme kannalta niin tärkeitä vieraita. Keskeisten kilttojen edustajien lisäksi paikalla oli hieno joukko ns.kokemusasiantuntijoita jäsenyrityksistämme (SSAB, Outokumpu ja Ovako) sekä Kaivannaisteollisuus ry:stä. Alustuksissa tuli esiin erilaisia mielenkiintoisia urapolkuja ja urapolkunäkymiä muuttuvien metallitarpeiden maailmassa.

Yleisesti tekniikan alan ylemmän korkeakoulututkinnon opiskelun aloittaneiden määrä on ollut kasvussa erityisesti viiden viime vuoden aikana. Tuoreimpien tilastojen valossa tekniikan alan uusien opiskelijoiden määrä oli vuonna 2022 noin 1650. Tasainen kasvu alkoi vuonna 2018 melko vakaalta noin tuhannen opiskelijan tasolta. Vaikka kehitys on ollut myönteistä, monien pienten koulutusalojen sisäänottomäärät eivät ole kokeneet samanlaista kasvua. Tähän joukkoon voi laskea myös metallinjalostuksen kannalta tärkeitä koulutusaloja. Siksi onkin tärkeää kilpailla opiskelijoiden mielenkiinnosta erikoistua alallemme.

Tapaamisemme myötä oli hieno mahdollisuus kysyä suoraan, mikä opiskelijoiden mielestä tekee alan mielenkiintoiseksi ja mikä voisi luoda merkityksellisyyttä omaan työhönsä. Vastausten perusteella sen voisi tiivistää mahdollisuudeksi osallistua puhtaamman tulevaisuuden rakentamiseen, on kyse sitten vähähiilisyden mahdollistamisesta metallien avulla, tuotantoprosessin kehittämisestä, ympäristöhaittojen vähentämisestä, huipputuotteista tai kierrätysratkaisuista.

”Suomalaisen metallinjalostuksen hiilineutraaliuteen siirtyminen on arvostettavaa ja mielenkiintoista. Suurena toiveena on, että muu maailma seuraa perässä.”

Keskustelut opiskelijoiden kanssa toivat mieleen havainnot geotieteiden puolelta, missä niin sanotussa Suomen ihmeessä hakijamäärät ovat olleet selvästi nousussa viiden viime vuoden aikana vastoin kansainvälisiä laskevia trendejä. Uusien opiskelijoiden palautteen perusteella ala koettiin ajankohtaiseksi erityisesti ilmastonmuutoksen ja siihen liittyvien ympäristökysymysten sekä energiamurroksen tarvitsemien raaka-aineiden takia. Tämä on mielestäni lupaavaa, koska fossiilivapaa teräs ja sähköistymiseen tarvittava kupari ja nikkeli sekä kierrätyksen mahdollistavat teknologiaratkaisut ovat ajankohtaisuudeltaan ja merkitykseltään varsin samanhenkisiä.

”Ala kiinnostaa, koska täytyy tapahtua merkittäviä muutoksia ja kehityssakeleita, joissa haluan olla mukana.”

Metallien käytölle ja muuttuville tarpeille nähtiin hyviä perusteita. Samalla peräänkuulutettiin kestävään kehitykseen ja vastuullisuuteen liittyviä näkökohtia Suomi-rajausta laajemmalla näkökulmalla. Toimiala nähtiin selvästikin osana isompaa teollista rakennetta, eivätkä kriittiset raaka-aineet tai geopolitiikka olleet vieraita aiheita. Näistä aiheista nousi myös jonkin verran huolta tulevaisuuden suhteen.

Myös automaation kasvu toi osakseen pohdintaa työntekijöiden

korvaamisesta koneilla. Tätä huolta lievennettiin toteamalla, että teki-
jöille on tarvetta ja erityisesti yhä osaavammille sellaisille. Ilman tuotantoprosessien tuntemusta ja hallintaa datan hyödyntäminen, analysointi ja seuranta tuotannon ja suunnittelun tukena eivät varmaankaan toteudu täysimääräisesti. Sama koskee myös automaation tai tekoälyn käyttöönoton hyötyjen realisoitumista. Toimialan ytimessä tulevat säilymään vahva metallurgian, prosessitekniikan ja kemian osaaminen.

*”Jos Kiina on niin dominoiva (raaka-aineet ja teräksen valmistus), niin voiko suomalaiselle osaamiselle olla enää kysyntää, ts. valmistun-
ko työttömäksi?”*

Kansainvälisen toimintaympäristön muutokset vaikuttavat myös tarvittavaan osaamiseen, jota tarvitaan liiketoiminnan jatkuvaan kehittämiseen ja muutoksiin reagointiin. Viestinä oli, ettemme kilpaile bulkkituotannossa vaan erikoistumisen kautta. Suomessa toimivat metallinjalostusyritykset ja teknologiavalmistajat ovat alansa edelläkävijöitä niin teknisesti kuin innovaatioidenkin osalta, ja tuotteet ovat omaa luokkaansa – tämä kaikki perustuu kovaan osaamiseen myös jatkossakin ja siksi osaavaa työvoimaa tarvitaan.

Viimeisimmän Teknologiateollisuuden osaamispuolun mukaan toimialallamme tarvitaan tulevina vuosina arviolta yli 560 uutta metallinjalostukseen suoraan liittyvää osaajaa vuosittain. Merkittävä osa tästä lukumäärästä liittyy ammatillisen koulutuksen omaavan työvoiman eläköitymiseen. Varovaisesti arvioiden ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden osalta pelkästään eläköitymisen kautta syntyvä tarve voimatasolla olisi osaamispuolun mukaan 30-40 henkeä ja alemman korkeakoulutuksen osalta noin 80 henkilöä.

Myönteistä on, että toimialan suorien työllisten määrä (~16 000) ei ole laskenut viime vuonna, vaikka talouden kehitys ei ole ollut hyvää. Investointeja ja kehittämistyötä tehdään edelleen pitkäjänteisesti jäsenyrityksissämme. Tätä taustaa vasten: Opiskelija, tule mukaamme rakentamaan puhtaampaa huomista! ▲





PEKKA SUOMELA
TOIMINNANJOHTAJA
KAIVOSTEOLLISUUS R.Y.

Kaivosveron nosto lyhentää kaivosten elinkaarta

Pääministeri Petteri Orpon hallitus kokoontui huhtikuun puolivälissä kehysriihen. Valtakunnan talouden tilanne vaatii toimia. Esillä olivat leikkaukset talouden tasapainottamiseksi ja kannustukset talouden kasvun aikaansaamiseksi. Ja sitten esillä olivat veronkorotukset.

Viime vuosina kaivosyhtiöt osana mineraalisektoria ovat nousseet merkittäviksi yhteisöveron maksajiksi. Mineraalisektori maksoi yhteisöveroa yli 400 miljoonaa euroa vuodelta 2022.

Kaivosmineraalivero tuli voimaan 1.1.2024. Se on erillisvero normaalien yritystoiminnan verojen lisäksi. Verotuksen yksityiskohdat ovat vielä osin epäselviä, mutta ensimmäiset verot tilitetään ensi vuoden maaliskuussa. Veroja siis tilitetään ensimmäisen kerran vuonna 2025, ja veron perusteena on vuoden 2024 tuotanto. Hintataso määräytyy kuitenkin vuoden 2023 perusteella.

Ja nyt vuonna 2024 – neljä kuukautta kaivosmineraaliveron voimaantulosta - hallitus päätti, että on hyvä korottaa kaivosveroa. Korotuksen yksityiskohdat ovat auki, mutta veroa halutaan kerryttää viisi miljoonaa euroa lisää.

Kaivosmineraalivero näkyy yhtiön kustannuksina. Vero ei kohdistu tulokseen tai edes saatuun myyntituloon. Vero lyhentää kaivosten elinkaarta ja siten syö verotuloja toisaalla, kuten yhteisöverossa, ansiotuloveroissa ja kiinteistöveroissa.

Käyttöön otetun veromallin ongelma on se, että se ei kannusta luonnonvarojen mahdollisimman tehokkaaseen hyödyntämiseen. Se ei myöskään ole ympäristöllisesti kestävä.

Valtiovarainministeri Purra antoi ymmärtää kehysriihen tuloksia esitellessään, että kaivosveromallia korjataan sivuvirtojen verotuksen osalta. Tämä on hyvä asia. Jos siis kaivoksen syötteessä rikastamolle on malmin mukana ppm-pitoisuuksia jotain veronalaista metallia, ei siitä toivottavasti tarvitse enää jatkossa suorittaa veroa. Nyt Verohallinnon ohjeistus vaatii näin tekemään, vaikka kyse ei ole kaivoksen tuotteesta ja analysointikustannukset olisivat verokertymään nähden moninkertaiset.

Kun kaivosten erillisverotusta valmisteltiin pääministeri Marinin hallituksen ideologian mukaan, päätavoitteena oli saada kaivokset verolle. Veroa valmistelleen VM:n työryhmän mukaan tulokseen perustuva malli ottaisi huomioon paremmin kaivoskohtaisen toiminnan ja tuottavuuden. Se olisi aikanaan työryhmän mukaan vaatinut kuitenkin pidemmän valmisteluajan. Poliittisen kiireen vuoksi päädyttiin malliin, jonka tiedettiin alun alkaen olevan huonompi. Valittiin rojaltipohjainen veromalli.

Valmistelussa vielä nimenomaisesti todettiin valituksen veromallin vääristävästä vaikutuksesta olevan ohitettavissa sillä, että ministeriö arvioi tuottotavoitteen olevan vaatimaton. No, kaivosmineraalivero ei ehtinyt tulla edes voimaan, kun seuraava hallitus alkoi suunnitella sen korottamista. Yleinen elämäkokemus kertoo, että kaikenlaiset verot ovat olleet jatkuvassa nousukierteessä. Siten väärä ohjausvaikeus tulee vahvistumaan tulevaisuudessa. Investointien suunnittelu ei ainakaan helpotu.

Kaivosten verotuksen pääsääntö on, että metallimalmeja verotetaan niiden arvon pohjalta ja teollisuusmineraaleja louhintavolyymin mukaan. Verohallinto sitten hieman vielä täsmensi(!) ohjeistuksellaan tilannetta. Sen seurauksena myös metallimalmikaivoksia verotetaan lisäksi louhintavolyymin perusteella ja teollisuusmineraalikaivoksia pienistäkin metallipitoisuuksista, jos malmi teollisuusmineraalipuolella ajetaan rikastettavaksi.

Neljä kuukautta sitten voimaan tullut kaivoksia koskeva vero rasisittaa vain suomalaista arvoketjua. Tuonti on ehkä perustellusti vapautettu verosta, mutta samalla Suomen kaivostoiminta menettää kilpailuetua muihin maihin nähden.

Kaivosveron kehittämistä tulisi vielä jatkaa valmisteilla olevan mineraalistrategian johtopäätösten valossa. Kun EU on köyhä metallien suhteen, ja siirtymä pois fossiilisista on tosiasia, olisi hyvä hetkeksi pysähtyä ja tehdä sellaisia järkeviä päätöksiä, jotka mahdollistavat investointien tekemisen pitkällä tähtäimellä.



PERTTI VOUTILAINEN

Pointti

Saimme uuden presidentin myötä käyttööme uuden sanan: pointin. Se on tarkoitettu tuomaan esille viestin oleelliset asiat. Iso osa meistä alamaista ei varmaan tiedäkään, mikä se sellainen pointti on, mutta nopeasti se on leviämässä käyttöön. Amerikasta sanoo presidentti sen oppineensa.

Vielä parempi pelkistäjä on maailmankuulu suursijoittaja Warren Buffet, joka sanoo liiketoimissaan noudattavansa vain kahta ohjetta. Niistä ensimmäinen neuvoo, ettei koskaan pidä tehdä huonoa sijoitusta. Toinen ohje opettaa, ettei koskaan saa unohtaa ensimmäistä ohjetta. Näin helppoa on rikastuminen, kun homman osaa.

Nasevimmat viisaudet ja elämänohjeet löytyvät sananlaskujen joukosta. Niihin ei ajan hammas tunnu helposti pystyvän, sillä vanhat sanonnat ovat yleensä iskevempiä kuin tuoreimmat. Kirjahyllystäni poimin espanjalaisen jesuiittapapin Baltasar Gracian 1500-luvulla kirjoittaman ”Viisauden käsikirja” – nimisen teoksen, josta toivoin löytäväni eväitä Suomea tänään vaivaavien ongelmien ratkaisemiseen. Kolmensadan asiakokonaisuuden joukosta kaipaamiani neuvoja löytyy runsaasti. Seuraavassa pari esimerkkiä, joiden sanoma ei vuosisatojenkaan kuluessa ole himmentynyt.

”Tyhmyyttä ei pidä jatkaa”. Kaikki me teemme joskus virheitä. Niistä seuraa lasku, joka voi olla rasitteena pitkään. Ihmisluonteeseen kuuluu taipumus viivyttää korjaustoimia toivoen, että jospa kaikki sittenkin muuttuisi hyväksi. Odottaminen voi kuitenkin käydä kalliiksi verrattuna siihen, että otettaisiin asia kokonaan uusiksi. Sellainen päätös Suomessa todennäköisesti tulee sotien rakentajien pöydille, kun taisi tulla rakennetuksi liian kallis palveluverkko. Olisikohan viisi hyvinvointialuetta riittävä määrä nykyisten kahdenkymmenen sijaan? Mutta taisi juna jo mennä menojaan.

”Viisas tehkään alussa sen, minkä tyhmä tekee lopussa”. Tämä neuvo sopii hyvin jatkoksi edelliselle. Vaikeat periaatteelliset asiat kannattaa hoitaa aluksi pois tieltä. Yksityiskohtia on sitten helpompi sijoittaa valmiiseen raamiin. Tämä ei tunnu olevan tapa eduskunnassa, jonka käymää keskustelua kuuntelin ihmetyksellä. Pääasia eli työelämän uudistus tuntui unohtuneen, kun edustajat kovin sanoin

hyökkäsivät toisiaan vastaan.

Auttaisikohan asiaa, jos siellä isossa salissa yhdessä laulettaisiin puolen tunnin välein Hiski Salomaan Vapauden kaihosta: ”Viha, vaino pois, rauha parempi ois”. Sivistyneesti ja toisiaan kuunnellen ja kunnioittaen pitäisi vaikeatkin asiat pystyä hoitamaan. ”Ei saa rakastaa eikä vihata lopullisesti”, opettaa gurumme. Hommat pitää hoitaa huomennakin. Jos lyödään kannat liikaa lukkoon, umpisolmujen avaaminen tulevaisuudessa vaikeutuu. Viisas neuvo on sekini.

Kansainvälisissä onnellisuuslistauksissa Suomi on säilyttänyt ykkössijansa. En tunne kriteerejä, joiden pohjalta tuo sijoitus on meillemme suotu, mutta kovasti ihmettelen lopputulosta. Miten voivat olla onnellisia kansalaiset maassa, jossa ei tunnuta tiedettävän, kenelle valta kuuluu? Pitäisikö valtikka antaa ammattiyhdistyspomoille vai kansalle, jolle se säädösten mukaan kuuluu? Selvää kapinaa on alettu kutsua poliittiseksi lakoksi. Halua kompromisseihin ei löydy, joten ei synny kipeästi tarvittavia päätöksiäkään. Ja loputon velanotto uhkaa upottaa meidät suohon. Ei ole mieli ilahtunut kotimaisen politiikan seuraajalla.

Eikä ilahduta näkymä ulkomaillaakaan. Julmaa sotaa käydään monessa maassa. Vaarana on todellinen maailmanpalo. Koska lie-neekään tilanne viimeksi ollut näin pelottava. Tilanteesta kärsivät kaikki muut paitsi asehtailijat.

Kovasti alavireinen tuli tästä kirjoituksesta, mutta mitäs voit. Tiedän kyllä monen huolettomana sanovan, että onhan pahemmistakin selvitty. On koettu talvisodat ja muut. Varmaan selvittää tästäkin, mutta pitkäaikainen korjaustyö on edessä, jotta saadaan raajarikoinen kotimaamme jälleen oikeille raiteille. Talousviisaat laskevat, että viidentoista vuoden talouskasvun olemme menettäneet verrattuna kilpailijamaihimme. Keskinäisiin rähinöihin ei enää ole varaa. Onnellisimman maan asema menetetään herkästi.

On meillä kuitenkin jäljellä salainen valtti. Kun loppuvuoden olympialaisista tuodaan kotiin useita kultamitaleita, mielialat muutuvat.

Alkuaine vanadiinin sähköiset seikkailut

Osa 10.

Alkuaine vanadiini löytää vastauksia

Alkuaine vanadiinin päässä myllersi. Se oli juuri tajunnut, että koko terästehtaan kuonakasasta alkanut pitkä matka monimutkaisine puhdistautumisriitteineen oli tähdännyt tähän kaksiosaiseen systeemiin, jossa alkuaine vanadiini nyt majaili. Se oli myös ymmärtänyt, että koko systeemin tarkoitus oli saada elektroneja virtaamaan osasysteemistä toiseen ja taas takaisin osasysteemien välistä metallijohtoa pitkin.

Vielä oli selvitettävä, miksi tällainen edestakainen elektronivirtaus oli niin tärkeää, että sen aikaansaamiseksi kannatti nähdä kaikki alkuaine vanadiinin matkallaan kokema vaiva ja sen päälle vielä tällaisen systeemin rakentaminen. Sekin, miksi juuri vanadiini nähtiin tässä systeemissä tärkeäksi, askarrutti vielä mieltä.

Alkuaine vanadiini tiesi ennestään, että sähkövirta on elektronien liikettä. Osasysteemien huopalaattojen välillä olevassa metallilangassa kulki siis sähkövirta aina pumppujen käydessä ja virran suunta muuttui aina käyntijaksojen välillä. Se tiesi myös, että monet niistä jauhimista ja muista vekottimista, joita se oli puhdistautumisriittinsä aikana kohdannut, toimivat sähkövirralla.

Siinä osasysteemissä, missä alkuaine vanadiini nyt oleskeli, pumpun käydessä vapautuvat elektronit kulkivat sähkövirtana toiseen osasysteemiin, jossa elektroneja kaipaavat vanadiiniatomit ottivat ne kiitollisina vastaan. Ne siis ikään kuin varastoituivat tähän osasysteemiin, johon kertyi lähtötilanteeseen verrattuna ylimäärä elektroneja. Kun pumppu käynnistyi uudelleen, nämä varastoidut ylimääräiset elektronit palasivat sähkövirtana...

Hei hyvänen aika: siinähan se koko juju oli! Koko systeemi oli itse asiassa sähkövarasto! Yhden käyntijakson aikana toiseen osasys-



teemiin ikään kuin ladattiin sähkövirtaa. Toisen käyntijakson aikana sen annettiin purkautua sähkövirtana takaisin toiseen osasysteemiin. Siinä purkautuessaan se voi samalla pyörittää jotakin laitetta, joka oli kytketty sen purkautumisreitille. Niin sen täytyi olla!

Samalla alkuaine vanadiini ymmärsi, miksi kummassakin osasysteemissä oli oma pumppunsa. Niiden tehtävänä oli varmistaa, että kaikki vanadiiniatomit pääsivät riittävän lähelle osasysteeminsä huopalaattaa voidakseen joko luovuttaa tai vastaanottaa laattaan imeytyviä tai siitä pulppuavia elektroneja. Siten sähkövarasto saataisiin ladatuksi mahdollisimman täyteen.

Terävänä tyyppinä alkuaine vanadiini oivalsi myös pian, että varaston suuruutta eli siihen ladattavan sähkövirran määrää voitiin säädellä hyvin yksinkertaisesti kasvattamalla kummassakin osasysteemissä olevien lisäsäiliöiden kokoa eli systeemissä olevien vanadiiniatomien määrää. Mitä isommat säiliöt, sitä suurempi sähkövirtamäärä systeemiin saatiin mahtumaan.

Sen sijaan paljon enemmän miettimistä vaati se, miksi nimenomaan vanadiini oli tässä sähköön varastointitekniikassa käytössä oleva aktiivinen toimija. Alkuaine vanadiini päätteli kuitenkin, että kyse täytyi olla siitä joustavuudesta, jolla vanadiiniatomit käyttelivät lukuisia vaihtokauppaelektronejaan reagoidessaan ympäristön muutoksiin tai muodostaessaan yhteenliittyviä ympäristön muiden atomien kanssa.

Systeemin toisessa osassa vanadiini esiintyi yksittäisinä atomeina, joilta puuttui kolme elektronia. Ne varastoivat sähköä latausvaiheessa kaappaamalla yhden elektronin ja tyytyivät sitten kahden elektronin vajaukseen.

Toisessa osasysteemissä eli alkuaine vanadiinin nykyisessä oleskelupaikassa vanadiiniatomit pelehtivät happiatomien kanssa muut-



"Alkuaine vanadiinin nykyisessä oleskelupaikassa vanadiiniatomit pelehtivät happiatomien kanssa muuttuen latausvaiheessa yhden vanadiiniatomin ja yhden happiatomin muodostamasta kokonaisuudesta yhden vanadiiniatomin ja kahden happiatomin ryppääksi."

tuen latausvaiheessa yhden vanadiiniatomien ja yhden happiatomin muodostamasta kokonaisuudesta yhden vanadiiniatomien ja kahden happiatomin ryppääksi. Samalla ne vapauttavat yhden elektronin, joka kiihretti toiseen osasysteemiin sen sähkömäärää kasvattamaan. Purkautumisvaiheessa tapahtumat etenivät osasysteemeissä päinvastaisessa järjestyksessä.

Osa selitystä oli varmaan siinäkin, että tämän joustavuutensa ansiosta vanadiiniatomit saattoivat toimia aktiivisina avaintekijöinä kummassakin sähkövaraston osasysteemissä. Myös osasysteemien nestekoostumukset olivat tässä kokonaisuudessa lähellä toisiaan. Alkuaine vanadiinin järjelyn mukaan sekin edesauttoi järjestelmän yksinkertaistamista ja järjestelyn edullisuutta.

Vaikka alkuaine vanadiini ei ollutkaan ihan varma viimeisimpien päättelyjensä oikeellisuudesta, se tunsikin rauhoittavansa ajatuksissaan. Se saattoi nyt myös ryhtyä miettimään tulevaisuuttaan tässä uudessa ympäristössään. Oliko täällä odotettavissa jotain entistä parempaa?

Ainakin tapahtumien määrässä viimeksi kuluneet ajat voittivat kirkkaasti vuosikymmenien lojumisen toimeettomana terästehtaan kuonakasassa. Ne olivat myös huomattavasti dynaamisempia luonteeltaan kuin ajat terästen seosaineena. Tosin nytkin tapahtumat vaikuttivat toistuvan melko kaavamaisina sähkövaraston lataus- ja purkajaksojen aikana.

Toisaalta taas jaksojen väliset ajat ja niiden pituuden arvaamaton vaihtelu toivat elämään jotain jännitystä. Ja ainahan oli mahdollista pujahtaa muiden vanadiiniatomien avustuksella kyläilemässä sähkövaraston toisessa osasysteemissä kuulostelemassa elämän sujumista

siellä. Ja varmasti systeemistä löytyisi sellaisiakin paikkoja, joihin voisi vetäytyä haluamansa pituiseksi ajaksi lomailemaan ja pysyttelemään mahdollisimman kaukana koko tohinasta.

Mahdollista oli myös, että aikojen saatossa tässäkin systeemissä tapahtuisi kehitystä, jonka seurauksena alkuaine vanadiinin ja muiden vanadiiniatomien poikkeuksellisia sähköisiä ominaisuuksia voitaisiin hyödyntämään uusilla tavoilla ja entistä tehokkaammin. Näillä ajatuksilla alkuaine vanadiini päätti asettua aloilleen ainakin joksikin aikaa ja katsoa, mitä tulevaisuus nyt toisi tullessaan.

Mekin jätämme nyt alkuaine vanadiinin totuttelemaan uuteen ympäristöönsä. Sen myöhemmät vaiheet synnyttävät hyvin todennäköisesti uusia tarinoita, mutta niiden kertominen jääköön toisten kirjoittajien tehtäväksi. ▲

Alkuaine vanadiinin uudeksi kodikseen löytämä sähkövarasto tunnetaan virtausakun nimellä. Muitakin virtausakutyyppejä on, mutta vanadiiniin pohjautuva tyyppi on toistaiseksi eniten tutkittu ja pisimmälle kehitetty.

Virtausakun etuina ovat mahdollisuus kasvattaa akun kapasiteettia elektrolyttisäiliöiden kokoa kasvattamalla sekä pitkä sähkövarastointiaika ilman merkittäviä häviöitä. Mahdollista on myös ladata akku nopeasti vaihtamalla toiseen osasysteemiin valmiiksi ladattu elektrolyytti.

Rajoituksina puolestaan ovat vanadiiniakun matalahko kennojännite ja systeemin suuri koko pumppuineen ja säiliöineen. Koko rajoittaa virtausakun käyttöä ajoneuvojen energialähteenä. Laajempaa kaupallista käyttöä virtausakut saanevat sähköverkkojen stabilisointisovelluksissa.

EXSTRE

**90% nopeampi
asentaa, 5x kestävämpi
kuin kaapelisukka**

EXSTRE-vedonpoistaja tarjoaa kustannustehokasta työturvallisuutta kaivoskoneissa ja muissa teollisuuden kaapelien vedonpoistotarpeissa. Se on **90% nopeampi asentaa** ja **5x kestävämpi** kuin perinteiset kaapelisukat. Valitse EXSTRE - turvallinen ja tehokas vedonpoisto kaikkiin tarpeisiin.



Laitteet valmistaa, maahantuo ja myy TJA-Mechanic Oy:
Tommi Alapuranen puh. 0400 636 990

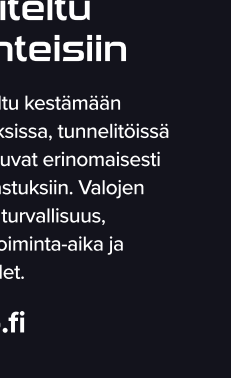
→ www.exstre.fi

WISDOM

**WISDOM LED
valot on suunniteltu
vaativiin olosuhteisiin**

WISDOM LED-valot on suunniteltu kestävämmän vaatuvia olosuhteita, kuten kaivoksissa, tunnelitöissä ja viranomaiskäytössä. Ne soveltuvat erinomaisesti myös muihin toimialoihin ja harrastuksiin. Valojen keskeisiä etuja ovat laadukkuus, turvallisuus, kestävyys, hyvä valoteho, pitkä toiminta-aika ja monipuoliset latausmahdollisuudet.

→ www.wisdomlamp.fi



Parhaat Vuorimiespäivät ikinä!

Tämä oli eräs lyhyt ja ytimekäs palaute tämän vuoden Vuorimiespäivistä. Myös omasta mielestäni tilaisuus oli erittäin onnistunut. Päiväohjelmassa saimme kuunnella huippuluokan puhujia ja upean iltajuhlan päätteeksi nautimme Jenni Vartiaisen vangitsevasta esiintymisestä.

Uuden ilmoittautumisjärjestelmän kanssa oli hieman tulkittavaa aiheuttamaa kankeutta, ja tavoitteenamme on parantaa ilmoittautumisjärjestelyjä ensi vuotta varten. Kiitos vielä kaikille aktiivisille jäsenille osallistumisestanne sekä laajasta palautteestanne. Ennen kaikkea kiitos kaikille, jotka olivat mukana järjestämässä tämän vuoden Vuorimiespäiviä!

Yhdistyksen brändiuudistus saatettiin onnistuneesti loppuun Vuorimiespäiville ja uuden brändi-identiteetin mukaiset verkkosivut on julkaistu. Tämän vuoden aikana siirrämme vielä yhdistyksen jäsenrekisterin toimimaan samassa palvelussa kuin yhdistyksen ilmoittautumisjärjestelmä.

Tämän integraation tavoitteena on sujuvoittaa yhdistyksemme virtuaalisten palveluiden käyttöä. Viimeisten uudistusten valmistuessa olemme monelta osalta ottaneet suuren harppauksen kohti tulevaisuutta käytännöllisyyttä unohtamatta, mikä sopii täydellisesti moderniin brändi-ilmeeseemme.

Lopuksi muistutan vielä kaikkia siitä, että Pohjoinen Teollisuus -suur tapahtuma on aivan nurkan takana. Tämän Materia-lehden liitteenä on messuopas, josta löytyy kaikki oleellinen pätkinän kuoressa. Toivottavasti mahdollisimman moni käy kuuntelemassa vuoriteollisuuteen liittyvät puheenvuorot torstaina 23.5. klo 10:00 alkaen!

Tämän jälkeen siirrytään pikkuhiljaa kesälaitumille lataamaan akkuja vuoden ahkeran aherruksen päätteeksi. Muistakaa levätä ja rentoutua kesällä!

TED NUORIVAARA
PÄÄSIHTEERI

LEENA K. VANHATALO



Kaivosteollisuuden kemikaalit

B BRENNTAG

Brenntag Nordic Oy kuuluu Brenntag-konserniin, joka on kemikaalijakelun globaali markkinajohtaja. Kaivosteollisuudessa Pohjoismaissa hyödynnämme globaalia osaamistamme ja kokemustamme.

Päätuotteet

- Aktiivihielet
- Ditiiofosfaatit
- Jauhinkuulat (myös kromiseosteiset)
- Kupari- ja sinkkisulfaatti
- Pölynestoaineet
- Kokooja-, painaja-, vaahdotus-, aktivointi- sekä pH-säätökemikaalit rikastukseen
- Prosessivesien käsittelykemikaalit

Palvelut

- Kemikaalitestaukset ja konsultaatio
- Varastointi- ja logistiikkapalvelut

Yhteystiedot

Brenntag Nordic Oy
Mikko Kähäri
puhelin 040 708 7006
mikko.kahari@brenntag.fi

www.brenntag.com

VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2024



VUORIMIESYHDISTYS

PUHEENJOHTAJA

DI Pentti Vihanto, 050 539 0314
etunimi.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

DI Hannele Vuorimies, 040 187 6060
etunimi.sukunimi@metso.com

PÄÄSIHTEERI/ Secretary General

TkT Ted Nuorivaara
Vernonrinne 22 B1, 00370 Helsinki
050 344 1879
ted.nuorivaara@vuorimiesyhdistys.fi

Vt. WEBMASTER

Otto Kankaanpää 040 555 9260
etunimi.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

RAHASTONHOITAJA/Treasurer

DI Leena K. Vanhatalo, 050 383 4163
leena.sukunimi@vuorimiesyhdistys.fi

GEOLOGIJAOSTO

FM Mikko Numminen, pj, 040 582 6657
mikko.numminen@copperstone.se
FM Anna Alhoke, sihteeri,
040 649 7706
etunimi.sukunimi@agnicoeagle.com

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO

DI Jussi Saavalainen, pj, 040 869 0519
etunimi.sukunimi@forcit.fi
DI Ulla Sipola
sihteeri, 0400 318 955
etunimi.sukunimi@sitowise.com

RIKASTUS- JA PROSESSIJAOSTO/

DI Joakim Colpaert, pj, 045 317 5198
etunimi.sukunimi@metso.com
M.Sc. (YAMK) Elisa Patrikainen, sihteeri,
045 609 5337
etunimi.sukunimi@endress.com

METALLURGIJAOSTO/

DI Miikka Marjakoski, pj, 040 085 7521
etunimi.sukunimi@metso.com
TkT Iina Vaajamo, sihteeri, 050 536 3143
etunimi.sukunimi@metso.com

<https://vuorimiesyhdistys.fi/yhteystiedot/>



POHJOINEN
TEOLLISUUS

Messuilla
yli **350**
näytteille-
asettajaa.

Tervetuloa teollisuuden suurtaapahtumaan

Ouluhalliin 22.-23.5.2024
Ouluhallintie 20 | Oulu



Messuopas:

- Messualueen kartta
- Näytteilleasettajat
- Ohjelman lävian asiantuntijapuheenvuorot
- Yleistä messuista

Rekisteröidy
messuille ja lataa

**ILMAINEN
MESSULIPPU**

➤ pote.fi

Messuopas, yhteistyössä:

EXPOMARK



VUORIMIESYHDISTYS



POHJOINEN TEOLLISUUS

22.-23.5.2024, Oulu



Voimaa pohjoisesta -ohjelmalava



Ravintola Naalikaari

830

810	812	814	818	820	822	826	828
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

811	813	819
710	718	

711	713	715	717	719
610	612	614	616	618

611	613	617	619
510	512	516	518

511	513	515	519
410	412	418	

421	423	425	429	
320	322	324	326	328

321	323	325	329
220	222	226	228

211	215	219	229
110	112	114	118

121	123	125	127	129	131	133	135	137	139
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

832	848
-----	-----

831	833	835	847	849
730	738	748		

731	735	739	749
630	634	638	648

631	633	635	637	649
530	534	546	548	

531	533	535	448
430	432	438	

431	433	435	437	449
330	334	340	348	

350	354	356	358	364
-----	-----	-----	-----	-----

357	359	365
154	160	166

150	152
-----	-----

141	143
-----	-----

850	854	856	858	860	862
-----	-----	-----	-----	-----	-----

851	855	857	859	861	863	
750	754	756	758	760	762	764

650	755	757	759	761	763	765
654	656	660	662	664		

651	653	655	657	659	661	665
550	554	564				

551	553	555	557	559	565
450	454	456	464		

455	457	459	461	463	465
354	356	358	364		

357	359	365
-----	-----	-----

150	152
-----	-----

141	143
-----	-----



Ravintola

767

769

670

571

570

370

371

170

151

141

143

832

848

831

833

835

847

849

730

738

748

731

735

739

749

630

634

638

648

631

633

635

637

649

530

534

546

548

531

533

535

448

430

432

438

431

433

435

437

449

330

334

340

348

350

354

356

358

364

357

359

365

154

160

166

150

152

141

143

832

848

831

833

835

847

849

730

738

748

731

735

739

749

630

634

638

648

631

633

635

637

649

530

534

546

548

531

533

535

448

430

432

438

431

433

435

437

449

330

334

340

348

350

354

356

358

364

357

359

365

154

160

166

150

152

141

143

832

848

831

833

835

847

849

730

738

748

731

735

739

749

630

634

638

648

631

633

635

637

649

530

534

546

548

531

533

535

448

430

432

438

431

433

435

437

449

330

334

340

348

350

354

356

358

364

357

359

365

154

160

166

150

152

141

143

832

848

831

833

835

847

849

730

738

748

731

735

739

749

630

634

638

648

631

633

635

637

649

530

534

546

548

531

533

535

448

430

432

438

431

433

435

437

449

330

334

340

348

350

354

356

**Näytilleasettajat,
Tilanne 15.4.2024**

3M	130	FirePro Finland Oy	831	Malux Finland Oy	357	Sealmaker Finland Oy	610
A-Insinööri	412	fischer	130	Masino Oy	628	Sensorex Oy	119
A.W. Chesterton Company	464	FlowExperts Oy	358	Mehiläinen Oy	553	SEW-EURODRIVE Oy	323
ABB Oy	748	Forenom Oy	432	Mercamer Oy	634	SFS Suomen Standardit ry, ruotsiksi	323
AFRY Finland Oy	518	Fortum Recycling & Waste	133	Meyer vastus Oy Ab	723	SFS Finska Standarder rf	311
Alfen Elkamo Oy Ab	340	FP Finnprofiles Oy	657	Miilumachine Oy	511	SFTec Oy	830
ALTEN Finland Oy	356	Franz Gottwald Oy	659	Miilux Oy	511	SHJ Group Oy	166
Amiblu Norway AS	546	Fristads Finland Oy	759	Milwaukee	130	Sick Oy	750
APL Systems Oy	111	Gasmet Technologies Oy	137	Mintly Oy	649	Siemens Osakeyhtiö	649
Ari Kananen Consulting Oy	637	Geotrim Oy	131	MLT Machine & Laser		Siikajoen kunta	700
Armatec Finland Oy Ab	648	Go On Finland Oy	828	Technology Oy	548	Sintrol Oy	664
Arom-dekor Kemi Oy	212	Haitor Oy	330	Modul-System Finland Oy	571	Siteco GmbH, Suomen sivuliike	725
Askalon AB, filiaal i Finland	858	Halikon Kumipalvelu Oy	718	Monitor ERP System Finland AB	143	Sitowise Oy	630
AUMA Finland Oy	864	Hallgruppen Oy	763	Movetec Oy Ab	665	SKF	130
Aurolahti Automation Oy	400	Hitachi Energy Finland	513	MTC Flextek Oy Ab	617	SKS Control Oy	U22
Avis	454	HSJ-Products Ab	455	Murrelektronik Power Oy	863	SKS Mekaniikka Oy	U22
AxFlow Oy	371	HT Laser Oy	152	Murri Oy	431	SofelTech Oy	624
Bahco	130	Hydac Oy	465	Netum Group Oyj	516	SOL Henkilöstöpalvelut Oy	754
Bark Oy	653	Hydoring Oy	141	NewPaakkola Oy	370	Solita Oy	170
Beamex Oy Ab	767	HydraSpecma Oy	121	NextOil Oy	U15	Sonepar Suomi Oy	420
Beckhoff Automation Oy	551	Hyx Oy	419	Nilfisk Oy	130	Sovellusmestarit Oy	424
Best-Hall Oy	400	I-Valo Oy	417	Nomo Group | Jokilaakeri Oy	829	Spatialworld Oy	810
Blickle Oy	633	Ifm electronic Oy	762	Nord-Lock Finland Oy	310H	SPM Instrument Oy	570
Bläkläder	130	lilaako Oy	830	Nordci Trail Oy	130	SSAB Special Steels	729
Bollfilter Nordic ApS	215	Impoinvest Oy - kumppani		Nordic JobCentre Oy	802	Starline Valves Oy	660
Boreo Oyj /		kulumisen torjuntaan	512	Nortal Oy	636	Stig Wahlström Oy	221
Yleiselektroniikka	164	Industri-Textil Job Oy	226	Ocotec Oy	661	Sulzer Pumps Finland Oy	448
BPI-Chempump Oy	819	Innomotics AB,		OEM Finland Oy	849	Suomen Palo-ovi Tuotteet Oy	555
Brugg-Pema Oy	631	sivuliike Suomessa	600	Omron Electronics Oy	420	Suomen Toimitilakaluste Oy	456
Busch Vakuumteknik Oy	461	Inor Transmitter Oy	326	Onninen Oy	530	Super Fab Lab Oulu,	
Business Oulu /		INOX Finland Oy	521	OSAO Koulutus kuntayhtymä	613	Oulun yliopisto	830
KiertotalousAreena	830	Insinööriliitto IL - Tekniikan		OT-Kumi Oy	117	Synsam Group Finland Oy	553
BusinessAsema FabLab	830	akateemiset TEK	769	Ota-Tuote Oy	130	Taitotalo (AEL-Amiedu Oy)	310F
Cablex Oy	225	Insta	510	Ouca Bikes Oy	129	Talhu Oy	218
Cadmek Ky	111	Instrumentarium	130	Oukota Oy	450	TamControl Oy	110
CadWorks Oy	728	Invest Lapua Oy	731	Oulun Ammattikorkeakoulu	310D	Tampereen Sähköpalvelu Oy	449
Cafe Break Finland Oy	800	InvestKauhava	731	Oulun ammattikorkeakoulu/Hybrid		Tamtron Precision Oy	851
Cajo Technologies Oy	122	IP-Produkt Oy	310B	Energy Lab	830	Tapojärvi Oy	720
Camtronic Oy	200	J&S Burger	U40	Oulun Yliopisto	813	TECA Oy	534
Carbon Balance Finland Oy	830	Jokilaaksojen	758	Oulun Yliopisto/Tulevaisuuden		TEIJO Pesukoneet Oy	565
Carbon Wise Oy	830	koulutus kuntayhtymä	758	tuotantotekniikat (FMT)	830	Tekniseri Oy	610
Carsport Design	U36	Juhan Auto Oy	571	Oulun yliopisto/		Teknoma Oy	638
Cederroth	130	Jukkola Systems Oy	600	Water ecosystem	830	Tekplast Oy	400
Centria Tutkimus ja kehitys	111, 200	Kailatec Oy	151	Owatec Group Oy	U10	Tekstiimi Oy	833
Chempolis Oy	830	Kainuun ammattiopisto	713	Oy Machine Tool Co	150	Telastar Oy	U34
CiDRA Minerals		Kajaanin		Oy Samson Ab	862	Tele Radio Finland Oy	328
Processing Inc.	515	Ammattikorkeakoulu Oy	812	Oy Säästö Ab	429	Teollisuuden Monipalvelu	
Combient Pure	830	Katko Oy	425	Paloff Sammutusjärjestelmät Oy	654	TMP Oy	122
ContiTech Finland Oy	820	Katsa Oy	329	PANDUIT	130	The Warming Surfaces Company	830
CRC	130	Keko Geopolymeerit Oy	830	PCS-Engineering Oy	855	Tibnor Oy	730
CSC-Tieteen		Kelvion AB - filiaal i Finland	438	PehuTec Oy	717	Tiivistekeskus Oy	130
tietotekniikan keskus Oy	611	Keminmaan kunta	761	Peittaamo Oulu, Jyväskylä	521	Tilotek Oy	557
CT Industrial Oy	210	Ketjurauma Oy	220	Pepperl+Fuchs Oy	755	TJA-Mechanic Oy	315
Cumucore	710	Keyflow Oy	764	Perel Oy	120	Toivalan Metallit Oy	114
Dahl Suomi Oy	319	KL-Lämpö Oy	354	Phoenix Contact Oy	766	Tormets Oy	826
Danfoss Drives	355	KLINGER Finland Oy	848	Pinja	310G	Tornion KaMa-Palvelut Oy	554
David Brown Santasalo		Kokkola LCC Oy	400	PJ-Metalli Oy	219	Tornion Sähköpojat Oy	359
Finland Oy	365	Kokkolanseudun Kehitys Oy	400	PLC-Automation Oy	749	Tosibox Oy	739
Delva Oy	724	Konecranes Finland Oy	528	Pohjois-Pohjanmaan TE-palvelut	715	Tranemo Workwear	
Densiq Oy	U31	Kontram Oy	856	Polar Metallit Oy	229	Finland Oy Ab	670
DIMECC Oy	760	Konwell Oy	859	PowerTen Oy	531	Treston Oy	130
Dimex Oy	130	Korsu Oy	U28	PR Rolls Oy	835	TT Gaskets	200
Doofor Oy	847	Korves Oy	418	Premetec Oy	111	TT-Teknologia Oy	653
Dust Control Systems Oy	857	Kotek Factory Service Oy	400	Probot Oy	430	Turner Door Oy	559
Eaton	529	Kotera Group Oy	653	Purso Oy	313	Vaisala Oyj	139
EET Finland Oy	710	Kröger Works Oy	521	Pyhäjoen kunta	700	Vaiscom Oy	620
Ejendals Suomi Oy	350	KSB Finland Oy	564	Raahen kaupunki	700	Valmet	620
El-Met Technology Oy	122	KTR Finland Oy	130	Raahen Pultti Oy	U20	Varova Oy	457
Elcoline Group Oy	364	Kuljetinkumi Oy	718	Raahen Satama Oy	700	Veikko Lehti Oy	320
Ele-One Oy	228	Kumera Drives Oy	525	Raahen seudun kehitys	700	VEM motors Finland Oy	130
Elektro-Arola Oy	710	Kunnossapitoyhdistys		Rah-Kone Piping Oy	711	Vertex Systems Oy	423
Element Metech Oy	533	Promaint ry	310E	Rakeistus Oy	830	Viafin Service Oyj	428
Ellego Powertec Oy	735	Kuopion Laakeri Oy	220	Rastor-instituutti ry	616	VincitEAM	316
Elomatic Oy	410	Kutepa Rubber Service Oy	727	Ravelast Oy	702	Vitec ALMA Oy	324
Elpress AB	123	Laakeri-Center Oy Ab	128	REBO B.V.	811	VMA Parts	655
Eltel	519	Laitex Oy	635	Reimax Electronics Oy	651	Vuorenmaa Yhtiöt Oy	135
Endress+Hauser Oy	650	Lajac Oy	738	Rejlers	550	WAGO Finland Oy	619
Enkom Active Oy	123	LaoBan Oy	459	Rema TipTop Oy	727	Weeefiner Oy	334
Erlatek Oy	421	Lapp Automaatio Oy	850	Rembe Oy	726	Weir Minerals Finland Oy	618
Esbecon Oy	535	Lappia	127	Rensi Finland Oy	222	WEST Invest Group	419
Etra Oy	130	LaVe Oy	118	Rittal Oy	765	WestimQpower Oy	433
Eurofins	463	Lechler Oy	310C	Romuta Oy	112	Wexon Oy	211
FabPatch Oy	830	Ledistys Oy	318	Roxon Oy	520	WhiteZone Oy	757
Feasib Oy	830	LEDVANCE Oy	420	Rulmeca Oy	822	Widni Oy	216
Fibroc Oy	662	LightAir Industrial AB		Ruukin Yrityspuisto Oy	700	Wiitta Oy	117
Filtrabit Oy	830	Finland Filial	223	Salgrom Technologies Oy	125	Wika Finland Oy	854
Finfinet Oy	437	Lindström Oy	818	Sandvik Mining and		Worker Oulu Oy	814
Finfont Oy	422	Lisäpalvelu	861	Construction Finland Oy	832	Xylem Water Solutions Suomi Oy	160
Finncont Oy	U30	LSK Technology Oy	435	Sarlin Oy Ab	614	YTM-Industrial Oy	348
Finnoleum Oy/ Texaco		LST Service Oy	310A	Scatman Oy	757	Zarges Oy	154
ja Anderol Voiteluaineet	322	Lyth-Instrument Oy Ab	860	Schaeffler Finland Oy	U42	Zenitel Finland Oy	710
		M&T Farm's	612	Schmersal Finland Oy	756	Öjycenter Finland Oy	U50
		M-Technology Oy	321	Schwer Fittings Oy	325		
		Makita	130				

Pohjoinen Teollisuus -suur tapahtuman asiantuntijapuheenvuorot

22. – 23.5.2024

www.pohjainteollisuus.fi

Keskiviikko 22.5.

- 10:00 **Mistä saataisiin vauhtia vetyinvestointeihin?**
Matti Malkamäki, hallituksen pj, perustaja,
Hycamite TCD Technologies Oy
- 10:45 **Tuulivoima ja vihreä teollisuus**
– **Suomen talouden uudet tukijat**
Heidi Paalatie, operatiivinen johtaja, Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- 11:15 **Katsaus vetytalouteen ja Cleantech-alaan**
Prof. Mika Ruusunen, Sääätötekniikan tutkimusryhmän johtaja/
Ympäristö- ja kemiantekniikka, Oulun yliopisto
- 11:45 **Energiatohokkuuden käsikirja; 10 askeleen toiminta-**
suunnitelma energiakulujen ja CO2 päästöjen vähentämiseen
Mika Männistö, ABB Oy, Local Business Manager, Motion
- 12:15 **LUMI-supertietokoneesta kilpailuetua teollisuuden**
data-analytiikkaan
Jyrki Savolainen, Application Specialist, CSC
– Tieteen tietotekniikan keskus, apulaisprofessori,
Lappeenranta-Lahti University of Technology (LUT)
- 12:45 **Kyberturvallisuuskeskuksen ajankohtaiset**
- millainen on teollisuuden kybersää?
Teemu Väisänen, erityisasiantuntija, Liikenne- ja viestintävirasto
Traficom Kyberturvallisuuskeskus
- 13:15 **Koneturvallisuuden standardit tuotteen vaatimusten**
mukaisuuden osoittamisen apuna
Jukka-Pekka Rapinoja, asiantuntija, METSTA
- 13:30 **Lounastauko**
- 14:00 **Suurhankeinfo**
Moderaattori: Esa Pellikainen, varatoimitusjohtaja,
Oulun kauppakamari
- 14:00 **Tervetuloa**
Toni Anttila, puheenjohtaja, Suurhankevaliokunta,
Oulun kauppakamari, aluejohtaja ARFY Finland Oy
- 14:05 **Oulun Energian vetylaitoshanke ja Syklon muovikierrätys-**
laitoshanke
Kimmo Alatulkkila, johtaja, Oulun Energia
- 14:35 **Haapaveden uusiutuvan energian hankkeiden esittely:**
biotehdas, tuulipuisto, sähköpolttoaine
Matti Asikainen, toimitusjohtaja, NordFuel Oy
Tuomas Ylimaula, toimitusjohtaja, Piipsan Tuulivoima Oy
ja Puhuri Oy
Juha Miikkulainen, hankekehittäjä, Liquid Wind Oy

- 15:05 **Kalajoen Marina-hankkeen tilannekatsaus**
Janne Anttila, toimitusjohtaja, Kalajoen Hiekkasärkät Oy
- 15:20 **Hailuodon kiinteä yhteys -hankkeen tilannekatsaus**
Terhi Honkarinta, projektipäällikkö
Jukka Päckilä, Väylävirasto
- 15:30 Keskiviikon ohjelma päättyy

Torstai 23.5.

- 10:00 **Mineraalialasta strategista etua Suomelle**
Pekka Suomela, toiminnanjohtaja, Kaivosteollisuus ry
- 10:45 **Euroopan raaka-aineomavaraisuus**
Toni Rönnerg, johtaja, EIT RawMaterials CLC Baltic Sea and North
- 11:15 **Kiertotalouden uusia ratkaisuja virtaa kaivosalalle**
Lasse Moilanen, toimitusjohtaja, Mining Finland ry
- 11:45 **Teollisuuden luvitusasiat | yhden luukun periaate**
Juha Lahtela, neuvotteleva virkamies, Ympäristöministeriö
- 12:15 **Lounastauko**
- 12:45 **Kunnossapitokilpailun palkintojen jako**
Timo Lehtinen, toiminnanjohtaja, Kunnossapitoyhdistys Promaint ry
Ilkka Palsola, Senior Advisor, Kunnossapitoyhdistys Promaint ry
Tomi Niemi, toimitusjohtaja Expomark
- 12:55 **Pitkäjänteinen tuotanto-omaisuuden hallinta**
Jaakko Tennilä, Senior Advisor, Kunnossapitoyhdistys Promaint ry
- 13:25 **Ennustava kunnossapito on strateginen etu**
Jukka Penttinen, Agreement Sales Director, Konecranes
- 13:55 **Digitaalinen kunnossapito**
Mika Kari, Global Technology Manager,
Valmet Industrial Internet (VII), Valmet
- 14:25 **Varautuminen huoltovarmuusorganisaatiossa**
ja Teknologiateollisuudessa
Heikki Hernesmaa, Valmiuspäällikkö, Teknologiapoolin
poolisihteeri, Teknologiateollisuus ry
- 14:55 Torstain ohjelma päättyy

Juontaja: Henriikka Riihitupa

Pohjoinen Teollisuus

Paikka: Ouluhalli, Ouluhallintie 20, Oulu

Messut avoinna:

Keskiviikko 22.5. klo 9 – 17

Torstai 23.5. klo 9 – 16

Pysäköinti: Ouluhallin pysäköintitila on erittäin rajallinen. Tästä syystä suosittellemme saapumaan mahdollisuuksien mukaan joko messubussilla, julkisella tai kevyellä liikenteellä.

Messubussi: Ilmainen messubussi kulkee etäparkista (Kivisydän) rautatieaseman kautta tapahtumapaikalle puolen tunnin välein, tasalta ja puolelta. Aikataulut löytyvät tapahtuman verkkosivuilta.

Etäparkki: Kivisydän | Osoite: Hallituskatu 1 TAI 20. Seuraa parkkihallissa kylttejä, jossa lukee ”KARHI”, pysäköi auto lähelle KARHI -nimistä hissiä ja nouse hissillä ylös. Messubussi lähtee hissien edestä puolen tunnin välein.

Rekisteröinti: Rekisteröidy maksutta tapahtumaan jo ennakoon: www.pote.fi. Paikan päällä ei ole rekisteröitymispistettä, omalla päätelaitteella toki onnistuu vielä sielläkin!

Ravintolapalvelut: Messuilla kahvila- ja ravintolapalveluista vastaa Nallikari Oy. Ravintolat ovat auki tapahtuman aukioloaikojen mukaisesti, **lounas klo 11–15.**

Tapahtuman järjestää Expomark Oy

Asiakaspalvelu:

p. 010 830 0800

asiakaspalvelut@expomark.fi

Ota yhteyttä asiakaspalvelumme, jos jokin asia jäi askarruttamaan.

www.pote.fi
#pote24





United. Inspired.

Uusi huippukestävä Powerbit X - nyt timanttipinnoitetuilla nastoilla

Turvallisuus

Lisää turvallisuutta vaihtamalla poranteriä harvemmin.

Korkeampi tuottavuus

Lisää tuottavuutta poraamalla keskeytyksettä.

Ympäristöystävällinen

Vähennä CO₂-päästöjä jopa 90% porattua metriä kohden.



IF IT DOESN'T SAY LINATEX[®], IT'S NOT LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

LINATEX[®]

There is LINATEX[®] premium rubber – and there are other red rubbers.

Starting in 2024 we're introducing branding on LINATEX[®] premium rubber sheet, so that when you order LINATEX[®] premium rubber, you can be sure that you're getting LINATEX[®] premium rubber and its legendary performance.

LINATEX[®] premium rubber
Your first line of defence against abrasion.



www.linatex.weir

Copyright © 2024 Weir Minerals Australia Ltd. All rights reserved.

