

MATERIA

2-2023 | Toukokuu

GEOLOGIA
KAIVOS
LOUHINTA
RIKASTUS
PROSESSIT
METALLURGIA
MATERIAALIT

JO 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.

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

 @AgnicoEagleFinland  @AgnicoFinland

www.agnicoeagle.fi



8

MATERIA 2 – 2023 | TOUKOKUU



8

- 5 Lukijalle **Ari Oikarinen**
- 7 Pääkirjoitus: **Pentti Vihanto**: Kahdeksankymmentä vuotta elinvoiman ja yhteiskunnan rakentajana
- 8 **Leena K. Vanhatalo**: Vuorimiespäivät 2023 – 80 vuoden taivalta juhlien!
- 13 **Leena K. Vanhatalo**: Vuoriteollisuuden tila Suomessa 2022
- 21 Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotanto Suomessa
- 22 Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2022
- 24 **Maija Filippovits, Teemu Vuorela, Jarmo Lindberg**: Ukrainasta Natoon – huoltovarmuuden kriittisyys
- 25 **Joni Lukkaroinen**: Suomalaisen vuoriteollisuuden rooli liikenteen sähköistämisessä
- 27 **Kari Tähtinen**: Vuorimiesyhdistys 80 vuotta ARVOISAT VUORIMIEHET!
- 29 **Hanna Leväniemi**: Petri Peltosen puhe: Teollisuuspolitiikan paluu? Suomen vuoriteolliset toimialat muuttuvassa maailmassa
- 32 **Teppo Arola**: Geoterminen energia – uusiutuva energiantuotantoa vai ei?
- 37 **Tiina Nousiainen**: Kiertotalous – strateginen valinta -artikkeli Materia-lehteen Martti Kaikkosen esityksestä
- 39 **Markus Ekberg**: ”Akkukaivos” Outokumpuun - Hautalammen kaivosohjelma edistyy
- 43 **Antti Roine**: HSC Chemistry® - ohjelmiston rooli prosessien suunnittelussa, operoinnissa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa
- 50 **Mira Teiska**: Vuoden 2023 Vuorimiespäivien seuralaisohjelmassa vierailimme Helsingin keskuskirjasto Oodissa



51

- 51 **Leena K. Vanhatalo:** Illallistanssiaiset – Messukeskuksessa!
- 53 **Leena K. Vanhatalo:** Aurinkokin näyttäytyi lauantain lounaalla
- 57 **Katarina Boijer:** Vuorimiesyhdistys on terhakka kasikymppinen!
- 65 Vuorimiesyhdistyksen hallituksen jäsenet ja toimihenkilöt 50 vuoden ajalta
- 68 **Tuomo Tiainen:** Alumiini on aina ajankohtainen
- 76 **Kirsi-Marja Haanpää, Päivi Picken, Hannu Lauri, Anneli Wichmann:** Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen kaivosten ympäristövaikutusarviointeihin tähtäävässä mallinnuksessa
- 81 Uutisia alalta: Teknikum TITAN keraamiletku kestää ”isältä pojalle” erittäin haastavissa karkeiden ja hirtävien materiaalien siirtolinjastoissa
- 84 Uutisia tutkimusmaailmasta: **Tuomo Tiainen, Heli Koivuluoto:** Jäälabrassa syntyy jäätä hylkiviä pinnoitteita
- 85 In memoriam: Kaarina Lounamaa
- 86 DIMECC on-line: **Harri Kulmala:** Suomalaiset suuryritykset jättävät EU-rahastu muille, vaikka niillä voisi korjata osaajapulan
- 87 Metallinjalostajat: **Kimmo Järvinen:** EU:n uusi vihreä teollisuuspolitiikka – unohtuiko metallinjalostusteollisuus?
- 89 Kaivosteollisuus: **Pekka Suomela:** Uuden hallituksen on nostettava raaka-aineet strategiseksi voimavaraksi
- 90 Pakina: **Tuomo Tiainen:** Alkuaine vanadiinin sähköiset seikkailut
- 92 Euroopan ytimessä: **Olli Salmi:** EU:n raaka-aineturvallisuus: kuinka paljon ja mihin mennessä?
- 93 Kolumni: **Pertti Voutilainen:** Musta sappi
- 94 Toimihenkilöt
- 95 Pääsihteeriltä: **Ted Nuorivaara**

Ilmoittajamme tässä lehdessä

AA Sakatti Mining	91
Agnico Eagle Finland Oy	2.kansi
Arctic Drilling Company Oy	88
Astrock Oy	26
Atlas Copco.....	67
Aurubis Finland Oy	56
BioSO4	54, 55
Boliden.....	82
Brenntag Nordic Oy.....	95
ContiTech Finland Oy	95
Epiroc Finland Oy Ab	3.kansi
Erimex Oy	56
Eurofins Mineral Testing Oy	91
Finmecc Group Oy	56
FinMeas Oy.....	56
Forcit.....	23
GRM-services Oy.....	88
Haarla Oy	83
Oy KATI Ab	80
Kemira Oy.....	31
Kokkolan Satama Oy	80
Miilux Oy	80
Mining Finland ry	34, 35
NewPaakkola Oy	20
Nordkalk Oy Ab.....	3
Orica Oy	94
Outokumpu Chrome Oy (EAPKY)	29
Palsatech.....	74
Pipelife Finland Oy	42
Roxia	94
Sandvik	75
Sibelco Nordic Oy Ab	3
Suomen TPP /Masino.....	4
Tapojärvi/Hannukainen	36
Valmet Flow Control Oy.....	6
Weir Minerals Oy	takakansi
Yara.....	4

Nordkalk

#eLIMEdate

Nordkalk's roadmap to fossil-free operations by 2040

www.nordkalk.com



material solutions advancing life

www.sibelco.com

Mikkelänkallio 3, FI-02770 Espoo
+358102179800

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



Knowledge grows

Yara ja ympäristö

Yara toteuttaa tuotannossaan kiertotaloutta hyödyntämällä kierrätettyjä raaka-aineita, sivuvirtoja ja hukkalämpöä.

Tuotannossa vapautuvasta prosessilämmöstä valmistamme sähköä. Ylijäämälämpö toimitetaan Siilinjärven kunnan kaukolämpöverkkoon, ja se kattaa kunnan kaukolämpötarpeesta lähes 100 %.

Fosforihappotuotannon sivutuotteena syntyvää kipsiä käytetään tehokkaana maanparannusaineena sekä vesiensuojelumenetelmänä. Kipsi parantaa maan rakennetta ja sitoo fosforia peltoon kasvien käyttäväksi.

yara.fi  @YaraSiilinjärvi

Hyvät lukijat! Tässä on nyt MATERIA-lehden numero 2/2023. Se on myös Vuorimiesyhdistys ry:n 80-vuotisjuhlanumero.

Lehden mukana tulevaan erillispainokseen on koottu yksien kansien väliin lehdessämme julkaistut Hipsu Hiilen kuvitetut seikkailut. Vihkosen tarinoita voi käyttää vaikka ilta-satuina perheen pienimmille. Ne ovat myös (toivottavasti tiedonjonon paloa herättävää) viihdelukemista koululaisille ja uravalintojaan pohtivalle nuorisolle.

Itse lehdessä luodaan katsaus yhdistyksen vuosikokoukseen, vuoriteollisuuden tilaan ja juhlaesitelmiin. Ja sitten paneudutaan itse juhliin. Ja mitkä juhlat ne olivatkaan! Alusta lähtien valloillaan oli mahtava tunnelma ja meininki. Niitä kohottivat edelleen loistavat esiintyjät ja maittavat tarjoilut. Kiitos isäntäyrittäjä Terrafamelle! Iltajuhlilla on lehdessä kuvavoittoinen katsaus.

Iltajuhlilla jäivät osallistujille käteen uistin ja yhdistyksen uunituore laulukirja ”Glück auf”. Kirjoja on saatavilla yhdistykseltä, jos tarvetta on. Kirjaan on suorastaan pakko tarttua, kun kirjasta löytyvän laulun sanoin ”Taas juhla mieli päälle käy...” Suuri kiitos kulttuuriteon tekijöille. Uistimella voi saada hauen.

Ja sitten tuli se lauantain parempi lounas. Olipas siellä kivaa! Nyt kun jatkotkin oli järjestetty osaavasti ja ohjelman kera saman katon alle, niin lounashan jatkui pitkälle yöhön. Kyllä nyt on viihdytty.



Lehdessä on artikkeli yhdistyksen historiasta, niin arkistoihin kuin haastatteluihinkin perustuen. Itseleni ovat jääneet erityisesti mieleen korona-ajan vuosijuhlat vuonna 2021. Oli hyvin tiedossa, että mahdollisuus juhlien pitämiseen kasvokkain on minimaalinen. Sen tähden ruvettiin etävuorimiespäiviä suunnittelemaan jo hyvissä ajoin. Muistoissa olivat edellisen vuoden vuorimiespäivät, jolloin matto lähti koronan takia jalkojen alta juuri ennen tilaisuutta, ja päivät typistyivät nopeasti etäpalaveriksi. Oli mahtavaa nähdä, miten yhdistyksen vapaaehtoiset saivat kasatuksi kokoon vaikka mitä verkkosisäلتو. Kaiken kruunasivat livestriimaus ja vilkaisut ihmisten koteihin.

Kaikkein rakkain muistoni vuorimiespäivistä ovat kuitenkin yhdistyksen 50-vuotisjuhlat. Olin silloin Vuorimieskillan puheenjohtaja, ja saimme hoitaa kaikenlaisia tehtäviä ennen juhlia ja juhlien aikana. Niinhän nykyäänkin tapahtuu. Oli postimerkinäyttelyn pystytyistä ja yleisten asioiden hoitoa siellä sun täällä. Kaiken kukkurana oli osallistuminen itse juhliin ja Bergspexiin, joka vielä silloin kuului luonnollisena jatkona Vuorimiespäivien lounaalle. Se jäi opiskelijan mieleen, ja tuollahan sitä opiskelijat olivat töissä tälläkin kertaa...

Ensi vuonna nähdään taas ”Onko elämä sittenkin syklistä?”, kuten eräs VMY:n sitsilaulukilpailuun osallistunut parivaljakko mietti.

FRISCO

MATERIA

JULKAISIJA / PUBLISHER Vuorimiesyhdistys – Bergsmannaföreningen r.y. 81. vuosikerta ISSN 1459-9694 www.vuorimiesyhdistys.fi | LEVIKKI n. 4000 kpl
MATERIA-LEHTI kattaa teknologian alueet geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessitekniikka 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 Outotec kari.pienimaki@mogroup.com | **PÄÄTOIMITTAJA / DEPUTY EDITOR IN CHIEF** DI Ari Oikarinen 050 568 9884 ari.e.oikarinen@gmail.com | **TOIMITUSSIHTEERI / 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, TkT Topias Siren, 050 354 9582 topias.siren@gmail.com | **TOIMITUSNEUVOSTO / EDITORIAL BOARD** DI Liisa Haavanlammi pj / 040 864 4541 liisa.haavanlammi@gmail.com, DI Sini Anttila Northvolt AB +358407091776 sini.anttila@northvolt.com, Professori (associate) Ari Jokilaakso 050 313 8885 ari.jokilaakso@gmail.com, TkT Miia Kiviö Aurubis Finland Oy 040 641 6529 m.kivio@aurubis.com, DI Mauri Kostiaainen 0409638798 mauri.kostiaainen@lux.fi, DI Jannis Mikkola 040-7479670 jannis.mikkola@sitowise.com, DI Tommi Sappinen 0407768470 tommi.sappinen@gmail.com, DI Arto Suokas Boliden Kevitsa Oy 0400 91 88 50 arto.suokas@gmail.com, Matti Vaajamo 044 544 9385 matti.vaajamo@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 Lehtisepät Oy, Lahti | **TAITTO** Risto Mikander, Mediasepät Studio | **KANSI** Pyhä Barbara | **KUVA** KUVA: Leena K. Vanhatalo

Artikkelien aineistopäivä ja ilmoitustilavaraukset
 Article and Booking ads deadline
 3/2023 29.5.
 4/2023 11.9.
 5/2023 20.11.

Ilmestymispäivä/
 Published
 3/2023 7.7.
 4/2023 20.10.
 5/2023 29.12.

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

Flowrox™



Uusi ilme, sama luotettava laatu

Vaativiin käyttötarkoituksiin soveltuvat Flowrox-venttiilit ja pumput nyt osana Valmetin kattavaa tarjontaa.



Flowrox-tuotteiden ulkoasua on uudistettu yhdenmukaiseksi Valmetin muiden johtavien prosessiteollisuuden virtauksensäätöratkaisujen kanssa. Voit jatkossakin luottaa osaamiseemme sekä tuotteidemme ja palvelujemme ensiluokkaiseen laatuun.

Flowrox-ratkaisut on suunniteltu luotettaviksi ja kestäviksi, ja tuotesarjan kehitys jatkuu.

Lisätietoja löydät osoitteesta
valmet.com/flowcontrol/flowrox



Valmet
FORWARD 

Kahdeksankymmentä vuotta elinvoiman ja yhteiskunnan rakentajana

Vuorineuvos Eero Mäkisen ja Kauko Järvisen johdolla perustettiin keskellä asemasotavaihetta tammikuussa 1943 Vuorimiesyhdistys, tarkoituksenaan ”Vuoriteollisuuden edistäminen, jäsentensä keskinäinen lähentäminen ja heidän yhteisten etujensa valvominen.” Kari Tähtisen esitys Vuorimiespäivillä kertasi yhdistyksen syntyä, keskeisiä lähtökohtia ja arvoja, joille yhdistyksemme toiminta ja myös merkitys on rakentunut. Kahdenkymmenen yhdeksän perustajajäsenen ryhmästä yhdistyksemme jäsenmäärä on kahdeksasakymmenessä vuodessa kasvanut yli 2300 monialaisen osaajan yhteisöksi.

Kansakunnan yhtenäisyys ja yhteisöllisyyden edistäminen nähdään tärkeiksi myös tänään, sodan mielettömyyden jälleen jyllätessä Euroopassa. Suomen liittyminen Pohjois-Atlantin puolustusliittoon on historiallinen tapahtuma. Se on uuden aikakauden alku, joka lisää perusturvaa, mutta myös alamme toimintaympäristön vakautta. Yksituumaisuutta ja sitoutumista vaaditaan niin ikään ihmiskunnan suurimman yhteisen haasteen, ilmastomuutoksen ja luontokadon torjunnassa. Meidän osaamistamme tarvitaan kenties enemmän kuin milloinkaan synnyttäessämme niitä teknisiä ratkaisuja, joilla vastataan näihin haasteisiin. Maailma on tulella, mutta onneksi meillä on kykyä sammuttaa se yhdessä.

Huoltovarmuus, pula osaajista ja pääomista olivat keskeisiä huolenaiheita yhdistyksen perustamisen aikoina. Euroopan unionissa on havahduttu arvojemme mukaiseen vastuullisuuteen sekä vihreän siirtymän vaatimuksiin. EU-maiden kuluttaessa noin 20 prosenttia maailman raaka-aineista ne tuottavat niistä nykyisellään vain noin kaksi prosenttia. Olemme valinnoillamme ulkoistaneet kriittisten ja strategisten raaka-aineiden tuotannon kolmansii maihin, joiden vastuullisuuteen ja toimitusvarmuuteen emme pysty luottamaan. Pohjoismaat ovat globaalin vertailun kolmella kärkisijalla niin teollisuuskulttuurista ja lainsäädännöstä muodostuvassa Vastuullisuuskategoriassa kuin Teollisuuden innovaatioita ja infraa mittaavassa kategoriassakin (BNEF2022). Onkin varsin aiheellista kysyä, elämmekö arvojemme mukaisesti, kun varsinkin Suomen vastuullisuus etua ja raaka-aineiden saatavuuden potentiaalia on hyödynnetty kovin säästeliäästi?

EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös (European Critical Raw Materials Act) asettaa konkreettiset tavoitteet huoltovarmuuden parantamiseksi vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on nostaa alkutuotanto kahdesta prosentista kymmeneen prosenttiin sekä jalostus 40 prosenttiin ja kierrätetty materiaali 15 prosenttiin EU:n vuositarpeesta. Näihin päästäkseen EU tukee strategisten projektien osalta luvituksen nopeuttamista (käsittelyaika 24kk



kaivokset ja 12kk jalostus), rahoitusmekanismeja, osaamisen kehittämistä sekä vastuullisten arvoketjujen rakentamista. Kansallisesti tulee myös entisestään kehittää malminetsinnän ohjelmia.

Asetetut tavoitteet niin vihreälle siirtymälle kuin eurooppalaiselle huoltovarmuudellekin ovat erittäin kunnianhimoiset. Ne vaativat aktiivista hihainkäärittäjä niin yrityksissä, virkamieshallinnossa kuin poliittisessa päätöksenteossakin. Tässä kaikessa piilee ennen näkemätön mahdollisuus suomalaiselle kansantaloudelle ja merkittävälle talouskasvulle, jolla rahoittaa hyvinvointiyhteiskunnan palvelut ja maksaa pois kertynyttä velkaa. Yksin liikenteen sähköistymisen vaatiman akkuklusterin syntyminen arvioidaan kasvavan metsäteollisuuden veroiseksi viennin veturiksi, ja koko mineraaliklusteri mukaan lukien tulevaisuus on sangen innostava.

Juhlavuotemme vuosikokoukseen sekä siihen liittyneisiin tilaisuuksiin osallistui ennätysmäärä jäseniä seuralaisineen. Vuosikokous keräsi noin 750, perjantain iltajuhla 635 ja lauantain parempi lounas 680 osallistujaa. Henkilökohtaisesti kiitän jäsenistöä luottamuksesta ja tartun puheenjohtajan työhöni innolla sekä tulevaisuuteen katsoen. Iso kiitos palveluksestaan väistyville, erityisesti puheenjohtaja Kalle Härkille sekä pääsihteeri Ari Juvalla. Onnitelut kaikille yhdistyksen valituille toimihenkilöille.

Tulevaisuus haastaa meitä uudistumaan. Jatkamme digitalisaation hyödyntämistä palveluissamme sekä brändimme kirkastamista. Käymme myös keskustelua yhdistyksen nimen ”ajankoh-taisuudesta”. Kysyisinkin, miten pystymme yhdistyksenä parhaiten palvelemaan ja tukemaan jäsenistöämme sekä alamme toimijoiden tavoitteita kestävämmän yhteiskunnan ja maailman rakentamisessa? Kuinka tuottaa lisäarvoa säilyttäen roolimme henkilöyhdistyksenä, ei alamme virallisena edunvalvojana, mutta foorumina keskustelulle ja kohtaamisille?

Yhdistyksemme perustajat olivat omana aikanaan merkittäviä yhteiskunnallisia vaikuttajia. Heidän innoittamana toivon meidän jokaisen ottavan vuosikokouksessa esitetyn haasteen vastaan ja antavan parhaan panoksemme maamme elinvoiman ja luottamusyhteiskunnan kehittämiseen. Siinä näet konkretisoituu mielestäni se Vuorimieshenki ja -aate, joka on vastuullinen, kestävä ja kantaa pitkälle! ▲

PENTTI VIHANTO

VUORIMIESYHDISTYKSEN PUHEENJOHTAJA



Vuorimiespäivät 2023 – 80 vuoden taivalta juhlien!

Vuorimiesyhdistyksen 80. vuosikokous pidettiin Helsingissä Marina Congress Centerissä Katajanokalla perjantaina 25.3.2022.

Kello yhdeksän Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtaja Kalle Härkki avasi kokouksen ja toivotti tervetulleeksi runsaslukuisen juhla-kokousväen: 693 ilmoittautunutta ja noin kuutisenkymmentä linjoilla olevaa. Lisäksi Härkki kiitti Vuorimiespäivien isäntäryitystä Terrafamea lupautumisesta tähän tärkeään ja vaativaan tehtävään.

Tervetuloitovotusten jälkeen hiljennyimme kunnioittamaan viimevuotisen kokouksen jälkeen yhdistyksen tietoon tulleita poissuokkuneita yhdistyksemme jäseniä: Markku Jortikka, Teppo Meriluoto, Jarmo Uitti, Pentti Vanninen, Esko Pääkkönen, Pentti Rautavalta, Jussi Rastas, Leena Rosenberg, Pekka Häyrinen.

Puheenjohtaja esitti katsauksen vuoriteollisuuden tilaan ilman yrityskohtaisia tietoja vuonna 2022. Katsauksesta on laajennettu referaatti myöhemmin tässä lehdessä.

Vuosikatsauksen jälkeen siirryttiin käsittelemään sääntömääräiset vuosikokousasiat.

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin

Marjo Matikainen-Kallström. Pöytäkirjan tarkastajaksi valittiin yksimielisesti Sini Anttila ja Pia Voutilainen. Yhdistyksen pääsihteeri Ted Nuorivaara luki toimintakertomuksen ja rahastonhoitaja Leena K. Vanhatalo puolestaan esitteli tilinpäätöksen. Jäsenmäärässä oli vähennystä noin 85 jäsenellä edelliseen vuoteen verrattuna. Tilinpäätöksen vahvistamisen ja tilintarkastuskertomuksen hyväksymisen jälkeen hallitukselle myönnettiin vastuuvapaus.

Seuraavana oli vuorossa katsaus tulevaan. Leena K. Vanhatalo esitti vuoden 2023 talousarvion. Huolella laadittu talousarvio takasi sen, että keskustelua talousarviosta ei ihmeemmin syntynyt. Hallituksen esityksen mukaisesti yhdistyksen jäsenmaksut pysyvät ennallaan. Yksi puheenvuoro pyydettiin ja siinä kiitettiin yhdistyksen tavoitetta satsata nuoriin jäseniin.

Toimintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen yhdistykselle valittiin uudet luottamushenkilöt. Vaalitoimikunnan puheenjohtaja Jari Rosendal esitteli toimikunnan

ehdotukset. Puheenjohtajaksi valittiin edellinen varapuheenjohtaja DI Pentti Vihanto ja varapuheenjohtajaksi DI Hannele Vuorimies. Kolmen erovuoroisen hallituksen jäsenen tilalle kokous valitsi vaalitoimikunnan ehdotuksen mukaisesti kolmivuotiskaudeksi 2023-2026 TkT Satu Jyrkösen, DI Visa Myllymäen ja DI Ari Pikkuahon.

Kokous valitsi uudestaan tilintarkastajaksi vuodelle 2023 DI, KHT Katja Hanskin ja toiminnan tarkastajaksi DI, KTM Antti Pihkon sekä varalle tilintarkastajaksi Nexia Oy KHT -yhteisön ja varalle toiminnantarkastajaksi KTM Tanja Nordlundin.

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

Kokouksessa jaettiin myös tavanomaiseen tapaan huomionsoituksia ansioituneille vuorimiehille.

Huomionsoitukset aloitettiin jakamalla nuoren jäsenen stipendit seuraaville opiske-



lijoille: Juho Hentman, Kaarin Hälinen, Sebastian Nikolov ja Veera Pajunen.

Seuraavaksi palkittiin vuoden 2022 Materia-lehden paras artikkeli ja Petter Forsström -palkinnon saanut kirjoitus: ”Moderni teknologia vie maanalaisen ruiskubetonoinnin tulevaisuuteen”. Tekstin kirjoitti Panu Oikonen. Valinnan tehneen toimitusneuvoston ja toimituksen perusteluina oli mm: ”Pitkä, muttei yhtään pitkästyttävä juttu ruiskubetonoinnista. Hyvin kirjoitettu artikkeli, joka opetti paljon aiheesta täysin tietämättömälle. Pisteet myös siitä, että kuvia on käytetty tosi hyvin artikkelin tukena, eikä pelkästään ns. läiskitty päälle!”

Seuraavaksi siirryttiin jakamaan yhdistyksen ansiomitaleja. Ensimmäisenä vuorossa oli pronssinen Eero Mäkinen -ansiomitali, jonka myöntämisen keskeiset perusteet olivat seuraavat: ”Vaaliakseen Eero Mäkisen muistoa Vuorimiesyhdistys perusti vuonna 2000 hänen nimeään kantavan pronssisen ansiomitalin. Mitali voidaan antaa yhdistyksen jäsenelle tai yhdistykseen kuulumattomalle henkilölle suurista ansioista yhdistyksen toiminnassa tai sen tarkoituksien tukemisessa tai ansiokkaasta toiminnasta erityisesti yhdistyksen eri jaostoissa.”

Pronssinen mitali nro 64: Jyrki Bergström

Jyrki Bergström on tehnyt merkittävän, yli 20-vuotisen uran malminetsinnän ja vuori-

teollisuuden parissa. Nykyisin Jyrki toimii monikansallisen Imerys-teollisuusmineraaliyhtiön geologiaryhmän johtajana. Vuorimiesyhdistykseen Jyrki liittyi vuonna 2003 ja hän toimi Geologijaoston puheenjohtajana vuosina 2015-17 ja varapuheenjohtajana vuosina 2012-14. Jyrki on sekä työssään että vapaa-ajan askareissaan hyvin tunnollinen ja tarkka. Hän on harkitseva, järkevä, ystävällinen, toverillinen, kohtelias ja ajattelee aina muiden parasta. Jyrki on vaalinut vuorimieshenkeä paitsi Suomessa, myös ulkomailla ja hän on vienyt vuorimiesten ilosanomaa ansiokkaasti maailman eri kolkkiin.

Pronssinen mitali nro 65: Kari Korhonen

DI Kari Korhonen on Otaniemen vuorimiehiä, työmaatasolta kokemuksensa hankkinut ja yli 30 vuoden uran Lemminkäisellä ja nyttemmin YIT:llä tehnyt kalliorakentaja. Karin ansioksi on ehdottomasti luettava suomalaisen kalliorakentamisosaimisen vientityö Pohjoismaihin. Karin rohkeuden ja suomalaisen kalliorakentamisosaimisen luottamisen ansiosta iso osa suomalaisia kalliorakentajia on elättänyt perheensä jo kolmatta vuosikymmentä. Vuorimiesyhdistykseen Kari liittyi vuonna 1992 ja hän on ollut aktiivisesti mukana Kaivos- ja louhintajaoston johtokunnassa 98-04 hoitaen mm. sihteerin ja varapuheenjohtajan tehtäviä. Vapaa-ajallaan Kari harrastaa mm. metsästystä,

kalastusta, golfia, laskettelua, afterskitä sekä huumoria monessa mielessä.

Pronssinen mitali nro 66: Kari Pienimäki

Kari Pienimäki on tunnettu ja arvostettu metallimies monessa mielessä. Hän on tehnyt pitkän uran Harjavallan sulatolla lähtien vuodesta 1990. Sittemmin Harjavallan liekkiuunien lämpö vaihtui Afrikan, Kiinan ja monien muiden ulkomaisten liekkisulattojen lämpöön Karin siirtyessä työskentelemään Outotecille, jossa hän on toiminut monessa roolissa ja nykyään non-ferrous -tuoteryhmän johtajana. Kari on toiminut ansiokkaasti Vuorimiesyhdistyksessä Metallurgijaoston johtokunnan jäsenenä vuosina 2010-2013 ja Materia-lehden pitkäaikaisena päätoimittajana vuodesta 2015 lähtien. Kari on erittäin pidetty esihenkilö, kollega ja bändikaveri, joka osaa pitää huolta hauskojen juttujen tasosta ja siitä, että kun soitetaan, niin soitetaan kovaa.

Pronssinen mitali nro 67: Timo Vartiainen

Timo Vartiainen on tehnyt merkittävän uran vuoriteollisuuden parissa niin teollisuudessa kuin akateemisen maailman tukijanakin. Timon ura alkoi perheyrittäjä Laroxissa, joka nykyisin tunnetaan Roxia Oy:nä. Timo Vartiainen on ollut kiistämättä edesauttamassa alan huippukoulutusta Suomessa ja hänet



on nimitetty LUT-yliopiston kunnia-tohtoriksi vuonna 2012. Timon toiminta Vuorimiesyhdistyksessä on ollut esimerkillistä. Hän on aina osallistunut aktiivisesti yhdistyksen tapahtumiin, mutta erityisesti tukenut Vuorimiehiä aina tilaisuuden tullen järjestämällä mahdollisuuden vierailulla Laroxilla, Flowroxilla ja Roxialla sekä Nuutinnokassa.

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 Mäkisen muiston on Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen r.y. vuonna 1955 perustanut hänen nimeään kantavan hopeisen ansiomitalin. Mitali voidaan antaa yhdistyksen jäsenelle tai yhdistyksen kuumattomalle henkilölle suurista ansioista yhdistyksen toiminnassa tai sen tarkoitusten tukemisessa ja ansiokkaasta toiminnasta vuoriteollisuudessa ja siihen liittyvän tutkimuksen alalla.”

Hopeinen mitali nro 66: Pertti Lamberg

Pertti Lamberg on tehnyt yli 30 vuoden uran vuoriteollisuuden parissa niin akateemisessa kuin teollisessa maailmassakin. Hän on toiminut mm. professorina Luulajan yliopistossa ja tällä hetkellä hän on AA Sakatti Mining Oy:n toimitusjohtaja. Uransa aikana Pertti on ollut merkittävässä roolissa geometallurgisen tutkimuksen kehittämisessä. Hänen julkaisulistallaan on yli 100 tietee-

listä julkaisua, joista juuri geometallurgian alan tiedejulkaisut ovat keränneet paljon viittauksia kansainvälisissä tiedelehdissä. Vuorimiesyhdistyksen Pertti liittyi vuonna 2012 ja hän on ollut aktiivisesti mukana Rikastus- ja prosessijaoston toiminnassa.

Hopeinen mitali nro 67: Mari Lundström

Mari Lundström on tunnettu inspiroivana hydrometallurgian tutkijana, joka on onnistunut kokoamaan aihepiiriin ympärille kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävän tutkimusryhmän. Lundström valmistui diplomi-insinööriksi Teknisestä korkeakoulusta pääaineenaan hydrometallurgia vuonna 2004 ja väitteli tohtoriksi vuonna 2009. Vuosina 2008–2015 Lundström työskenteli Outotecillä, jossa hän perehtyi kullin ja kuparin hydrometallurgiaan. Vuonna 2015 Lundström nimitettiin Aalto-yliopiston hydrometallurgian professoriksi ja vuonna 2022 Kemian tekniikan korkeakoulun tutkimuksesta ja innovaatioista vastaavaksi varadekaaniksi. Päätyönsä ohella Lundström on ollut aktiivinen Vuorimiesyhdistyksen jäsen ja toiminut Vuorimiesyhdistyksen hallituksessa vuosina 2019–2022.

Hopeinen mitali nro 68: Marja Riekkola-Vanhanen

Oulussa vuonna 1941 syntynyt Marja valmistui biokemian opinnoista filosofian kandidaatiksi vuonna 1967 ja filosofian lisensiaatiksi vuonna 1974 Helsingin yliopistosta. Työuransa Marja aloitti tutkijana Helsingin jäteveden puhdistamon laboratoriossa. Tämän jälkeen hän työskenteli Merentutki-



muslaitoksella selvittäen rannikkovesien likaantumista. Vuonna 1989 hän siirtyi Outokummun tutkimuskeskukseen hydrometallurgian tutkijaksi. Riekkola-Vanhanen kiinnostui erityisesti kuparin bioliuotusta koskevista artikkeleista ja ryhtyi eristämään bakteereja sekä tekemään niillä kokeita.

Vuonna 2004 Pekka Perä tajusi tutkimusraportit luettuaan bioliuotusprosessin olevan sopiva Sotkamon esiintymän hyödyntämiseen ja lähestyi häntä. Vuonna 2022 Sotkamossa tuotettiin lähes 32 000 tonnia nikkeliä bioliuotusmenetelmällä, jonka energiatehokkuuden ansiosta Terrafamen tuotannon hiilijalanjälki on maailman pienin. Eläkkeelle jäätyäänkin Marja on aktiivisesti auttanut tutkijoita tiedoillaan. Hänellä on kaksi lasta ja lapsenlapsia, hän nauttii matkustelusta ja lukemisesta.

Lisäksi juhluvuoden kunniaksi hallitus oli päättänyt myöntää myös kaksi kultaista Berndt Grönblom -ansiomitalia. Kultaisen Berndt Grönblom -ansiomitalin myöntämisen perusteet ovat:

Mitali voidaan antaa suomalaisen terästeollisuuden palveluksessa toimivalle tai toimineelle henkilölle, joka on ansioitunut alan kehittämisessä tai pohjoismaisen yhteistyön rakentamisessa.

Kultainen Berndt Grönblom mitali nro 12 luovutettiin Sakari Kallolle.

Sakari Kallo valmistui diplomi-insinööriksi Oulun yliopiston prosessitekniikan osastolta vuonna 1986 ja tekniikan lisensiaatiksi vuonna 1997. Koko 37-vuotisen työuransa ajan Sakari on toiminut suomalaisen terästeollisuuden palveluksessa raudan ja teräksen

valmistukseen liittyvissä johtotehtävissä. Kallo on sielultaan masuunimies ja yhteistyöhaluinen sekä taitava verkottuja. Hänen panoksensa on ollut merkittävä Ruukki-SSAB -fuusion suunnittelussa ja toteutuksessa sekä monissa vaativissa muutoshankkeissa. Kallon luottamustoimista mainittakoon toiminta Oulun yliopiston hallituksessa 2018-2021 ja sen puheenjohtajana 2021 – 2022 sekä Vuorimiesyhdistyksen hallituksen jäsenenä 2009-2011, varapuheenjohtajana 2011-2014 ja puheenjohtajana 2014-2017.

Kultainen Berndt Grönblom -mitali nro 13 luovutettiin David Porterille

David Porter on urallaan vaikuttanut laaja-alaisesti niin terästeollisuudessa kuin tutkimusmaailmassakin. Porter opiskeli materiaalitekniikkaa Cambridgen yliopistossa ja suoritti filosofian tohtorin tutkinnon vuonna 1976. Porterilla on pitkä ja värikäs ura pohjoismaisessa terästeollisuudessa. Pimmän uran Porter teki Rautaruukilla, jossa hän työskenteli vuosina 1984–2010 vastaten uusien kuumavalsattujen hiiliterästen ja matalaseosteisten terästen kehittämisestä. Vuonna 2011 Porter palasi yliopistomaailmaan vastaanottaen fyysikaalisen metallurgian professuurin Oulun yliopistossa. Porterin laaja kirjallinen tuotanto kattaa noin 200 vertaisarvioitua tieteellistä lehti- tai konferenssiartikkeliä sekä tunnetuimpana Kenneth Easterlingin ja Mohamed Sherifin kanssa kirjoitetun kirjan ”Phase Transformations in Metals and Alloys”, josta on julkaistu neljä painosta.

Viimeisenä juhla kokouksen huomionosoituksena hallitus oli päättänyt kutsua

yhdistykselle uuden kunniajäsenen. Kunniajäsenen valintakriteereinä ovat:

- on ansioitunut erityisen merkittävä tavalla yhdistyksen toiminnassa tai yhdistyksen tarkoituserien tukemisessa sekä/tai
- on ansioitunut erityisen merkittävä tavalla vuoriteollisuuden jonkin osa-alueen tai alan koulutuksen ja tutkimuksen kehittämisessä

Fanfaarien saattelemana vuorineuvos Pertti Voutilainen nousi lavalle vastaanottamaan kunniakirjan.

Vuorineuvos Pertti Voutilainen syntyi 22.06.1940 Kuusijärven kunnassa (nyk. Outokumpu). Kaivosinsinööri ammatti jo lapsuudesta. Kaivosinsinöörin ammatti oli siten hyvin luonnollinen uravalinta. Pertti aloitti työt nuorena kaivosinsinöörinä 1964 Kotalahden kaivoksella. Lahjakas nuori mies eteni Outokumpu Oy:n hierarkiassa nopeasti ylimpään johtoon. Outokummun pääjohtajana Pertti toimi 1980-1991. Pertin juureva, mutta jäämäkää olemus on tuttu lähes kaikille suomalaisille ja erityisen tuttu vuorimiehille. Pertin kolumnit Materia-lehdessä ovat aina innolla odotettu osa lehteä. Kuulemma Materia-lehti leviää nykyään jopa eduskuntaan. Kansamme edustajat lukevat Pertin kolumnia sielläkin. Monien muiden luottamustehtävien ohessa Pertti on ollut Vuorimiesyhdistyksen varapuheenjohtaja 1986-87 ja puheenjohtaja 1988-90.

Pertti Voutilainen piti lyhyen kiitospuheen, jossa hän paljasti mm. sen, milloin ja miten hänen liikemiesuransa oli alkanut. Hän oli aikanaan Outokummun ja koko Kuusijärven kunnan nuorin kastemato-kauppias.



Ilmoitusasioissa jatkettiin vielä palkintojen jakoa. Vuosi aiemmin julkaistun sitsilaulukilpailun voittajat palkittiin 3D-tulostusta käyttäen valmistetuilla Pyhä Barbara -veistoksilla. Sitsilaulukilpailun voitti Tuomo Tiainen Vuoriteollisuuden snapsilaululla. Muut kilpailuun osallistuneet teokset olivat Kallista lasia! – Jussi X Hämäläinen, Sata kulausta – Elli Miettinen, Kivinen leipä – Jussi X Hämäläinen, Vuorihenkilö – Tuula Untinen, Juomakuu – Tuula Untinen, Sutki – Tuula Untinen, Vanhan vuorimiehen juomalaulu – Jaakko Anttila ja Jysky, Paukumaissilaulu – Ole Evilä sekä Nälkämään laulu – PavaRontti.

Lopuksi tiedotettiin, että Vuorimiesyhdistys hakee uutta webmasteria. Yhteyshenkilönä on pääsihteeri, ja hakemusten deadline on 1.5.2023.

Yhdistyksen puheenjohtaja päätti kokouksen ja kiitti yhdistyksen ja jaostojen hallituksia sekä toimihenkilöitä ja kaikkiin askareisiin osallistuneita jäseniä vuoden aherruksesta.

Tauon jälkeen kuulumme Vuorimiespäiviemme teemaan «Vuoriteollisuuden mahdollisuudet ja merkitys muuttuvassa maailmassa» liittyvät esitykset.

Päsesitelmöitsijät olivat Puolustusvoimien entinen komentaja, kenraali evp. Jarmo Lindberg, Terrafame Oy:n toimitusjohtaja Joni Lukkaroinen ja Vuorimiesyhdistyksen jäsen Kari Tähtinen.

Lounaan jälkeen olivat perinteisesti vuorossa jaostojen kokoukset ja esitelmät. ▲

TEKSTI JA KUVAT: LEENA K. VANHATALO



Vuoriteollisuuden tila Suomessa 2022

Malminetsinnän ja kaivosteollisuuden esittelyt yrityksittäin aakkostettuina

Agnico Eagle Finland Oy – Kittilän kaivos

Vuonna 2022 Kittilän kaivoksen tuotanto oli 216 947 unssia (6 747 kiloa) kultaa. Yhtiön liikevaihto kasvoi suotuisan kullan hinnan myötä 388 miljoonaa euroon. Käyttökate oli 162 miljoonaa euroa.

Agnico Eagle Finlandin panostukset ympäristö- ja yhteiskuntavastuuseen ja teknologiaan jatkuivat viime vuonna. Yhtiön tavoitteena on investoida jatkuvasti uuteen tuotantoteknologiaan ja pienentää toimintansa ympäristöjalanjälkeä. Eräs konkreettinen esimerkki näistä investoinneista on biologiseen kantoainemenetelmään (MBBR) perustuva typenpoistolaitos, jonka käyttöönotto alkoi vuoden lopulla. Investoinnin arvo on yli 30 miljoonaa euroa.

Yhteistyössä Telian, Digitan ja Nokian kanssa toteutettu 5G-verkko valmistui suunnitellussa aikataulussa vuoden viimeisellä kvartaalilla. Itsenäisesti toimiva 5G-verkko mahdollistaa uudenlaisen kaivosteollisuuden hyödyntämisen ja parantaa kaivoksen turvallisuutta ja toimintavarmuutta. Tämä on ensimmäisiä maanalaiseen kaivosympäristöön rakennettuja 5G-verkkoja.

Nostokuilun arvioidaan valmistuvan vuoden 2023 ensimmäisellä puoliskolla. Kuitun käyttöönotto parantaa Kittilän kaivoksen kustannustehokkuutta ja pienentää hiilijalanjälkeä fossiilisten polttoaineiden käytön vähentymisen myötä.

Paikallisyhteistyössä panostettiin erityisesti lasten ja nuorten kulttuuri- ja vapaa-ajan harrastusten tukemiseen sekä tapahtumayhteistyöhön. Elokuussa järjestettiin jälleen yhteistyössä Kittilän kunnan, Visit Levin ja Levi Ski Resortin kanssa avoimien ovien päivä, johon osallistui noin 700 kävijää.

Agnico Eagle Finland työllistää yhteensä noin 1100 työntekijää, joista 500 on omia

työntekijöitä ja noin 600 urakoitsijoiden ja yhteistyökumppaneiden palveluksessa. Yhtiön omista työntekijöistä yli 50 prosenttia on Kittilästä ja yli 90 prosenttia Lapista.

Boliden

Boliden-konserni teki vuonna 2022 suurista investoinneista huolimatta vahvasti voitollisen tuloksen ja kasvatti sekä liikevoittoaan että liikevaihtoaan edellisvuoden (numerot suluissa) tasosta.

Vuonna 2022 Boliden-konsernin liikevoitto oli 15,895 miljardia Ruotsin kruunua (11,082 miljardia) ja liikevaihto 86,437 miljardia kruunua (68,636 miljardia). Konsernin suomalaisia tytäryhtiöitä ovat Boliden Kevitsan monimetallikaivos sekä sulatot Boliden Kokkola ja Boliden Harjavalta. Bolidenin malminetsintä toimii aktiivisesti Pohjois-, Itä- ja Keski-Suomessa.

Boliden Kevitsan monimetallikaivoksella louhittiin 10 miljoonaa tonnia malmia rikastamolle vuonna 2022. Rikastamo tuotti vuoden aikana 133 000 tonnia nikkeliirikastetta ja 100 000 tonnia kuparirikastetta. Vuonna 2022 Boliden Kevitsa teki liikevoittoa 216,1 miljoonaa euroa, mikä on lähes 40 miljoonaa euroa enemmän kuin vuotta aikaisemmin (176,2 miljoonaa euroa).

Boliden Kokkolassa tuotettiin vuoden 2022 aikana 294 122 tonnia sinkkiä. Tämä on 1 474 tonnia enemmän kuin vuotta aiemmin siitä huolimatta, että tuotantoa rajoitettiin ajoittain sähkön korkean hinnan takia. Vuonna 2022 Boliden Kokkola teki liikevoittoa 122,9 miljoonaa euroa, mikä on selvästi enemmän kuin edellisenä vuonna (55,7 miljoonaa euroa).

Boliden Harjavalta teki vuonna 2022 liikevoittoa 181 miljoonaa euroa, mikä on yhtiön historian korkein tilikauden liikevoitto. Kuparikatodia tuotettiin yhtiössä vuoden

2022 aikana yhteensä 135 203 tonnia, kun määrä edellisvuonna oli 151 306 tonnia. Nikkeliä tuotettiin vuoden aikana 26 107 tonnia, kun määrä edellisvuonna oli 18 663 tonnia. Yhtiössä saavutettiin vuoden aikana myös useita tuotantoennätyksiä.

Tuloksen takana on toiminnan kehittämiseen sitoutunut henkilöstö, vahva kumppaniverkosto sekä meille suotuisa markkina-tilanne. Tuottamillamme perusmetalleilla on vahva kysyntä. Sähköistyvä yhteiskunta ja uusiutuvan energiantuotannon sovellukset tarvitsevat metalleja yhä enenevässä määrin, kertoo Boliden Harjavallan toimitusjohtaja Timo Rautalahti.

Boliden-konserni työllistää yhteensä noin 6700 henkilöä, joista 1600 työskentelee Suomessa.

Endominex

Joulukuussa 2022 siirsimme yrityksen kotipaikan Suomeen ja nyt voimme ylpeänä todeta olevamme suomalainen yhtiö. Pampalossa, Ilomantsin alueella sijaitseva kaivostoimintamme keskittyy kullan tuottamiseen sekä malminetsintään muualla Karjalan kultalinjalla Itä-Suomessa. Investoimme Suomeen ja nimenomaan Pampaloon, sillä visionamme on kasvattaa Karjalan kultalinja yhdeksi maailman merkittävimmistä ja vastuullisimmista kullantuotantoalueista.

Vuonna 2022 keskityimme luomaan vanhan perustan tulevaisuuden kasvulle. Uudistimme strategiamme ja sen mukaisesti panostamme kullansetsintään ja -tuotantoon Suomessa. Kasvumme perustuu Karjalan kultalinjan tiedossa olevien kultavarantojen hyödyntämiseen ja uusien kultaesintymien todentamiseen, mikä tuo liiketoimintaamme ennustettavuutta.

Aloitimme malminetsintäkairaukset Karjalan kultalinjan alueella loppuvuodes-

ta 2022. Alueen potentiaali näyttää todella hyvältä, ja näemme realistisen mahdollisuuden määrittää sieltä merkittävä, yli miljoonan unssin esiintymä.

Tämän lisäksi tutkimme Pampalon maanalaisessa kaivoksessa aiemmin tutkimattomia alueita 230–240 metriä nykyisen tuotantotason alapuolella. Alueen korkean kultapitoisuuden tutkimustulokset vahvistavat käsitystämme Pampalon kultamineeralisaation jatkumisesta kauas syvyysiin. Se mahdollistaa hyvän perustan kullantuotannollemme lähivuosina.

Pampalon tuotannon ylösajo eteni heinä-joulukuussa suunnitelmien mukaisesti. Vuonna 2022 kullan tuotanto Pampalossa oli 267,5 kg (8601 unssia), josta toisella vuosipuoliskolla tuotimme 159,4 kg (5123 unssia). Tuotantomme kasvoi toisella vuosipuoliskolla 47,3 % ja arvioimme kullan tuotannon kasvavan Pampalossa 35–55 % vuodesta 2022.

Uuden strategian mukaisesti edistämme Yhdysvaltojen esiintymiä kumppanuusmallin kautta, emmekä tule lähitulevaisuudessa investoimaan sinne merkittävästi.

Kuluttajamarkkinan arvojen kiihtyvä murros muovaa toimialaamme kohti strategiamme ydintä – vastuullisuutta. Missiomme on muuttaa tietoisuutta ekologisemmin ja vastuullisemmin tuotetun raaka-aineen saatavuudesta ja näin luoda tuottamallemme kullalle lisää kysyntää.

Vuoden 2022 aikana loimme Endominen ESG-ohjelman, mikä tulee ohjaamaan yhtiön toimintaa vahvasti. Ohjelmamme keskiössä ovat henkilöstön turvallisuus ja hyvinvointi, ympäristön ja luonnon säilyttäminen puhtaana sekä yhtiömme hyvä ja eettinen hallinnointi.

Hannukainen Mining

Kaivosyhtiö jätti kaivoslupahakemuksen huhtikuussa 2022 ja Tukes antaa päätöksen kesään mennessä. Yhtiö tarkentaa ympäristölupahakemuksensa suunnitelmia. Aiemman käytännön mukaiset yleissuunnitelmat eivät enää riitä asianmukaista lupaharkintaa varten, vaan vaaditaan tarkempia suunnitelmia.

Hannukainen Mining ja Tapojärvi ovat tehneet suunnitellulle kaivosalueelle syyskuun 2022 aikana koerakenteen, jossa testataan uusia materiaaleja kaivostoiminnasta syntyvän sivukiven ympäristövaikutusten hallintaan. Toiminta liittyy TYPKI-hankkeeseen, jonka tavoitteena on mm. kehittää ratkaisuja typpi- ja sulfaattipitoisten kaivosvesien stabilointiin sivuvirtapohjaisten betonitai peiterakenteiden avulla. Hankesuunni-

telmien mukaisesti Hannukaisen kaivoksella tulisi muodostumaan rikastamon prosessissa väkeviä kaivosvesiä, jotka puhdistettaisiin vesienkäsittelylaitoksessa.

Koetoimintaa varten on valmistettu kaivosvettä vastaavaa synteettistä vettä, jota käytetään alkaliaktivoitun kuonan valmistuksessa. Kuonaa hyödynnetään betonin valmistuksessa. Kaivosvettä käytettäessä kaivosvesi sitoutuu prosessissa kuonaan. Toiminta on siten samalla loppukäsittelyprosessi konsentroidulle kaivosvedelle.

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

– Tämä on jotain aivan uutta kaivosalalla, kommentoi paikan päällä ollut professori Kauko Kujala. Kujala toimii asiantuntijana rakenteiden osalta ja käyttää tuloksia geoteknisissä mallinuksissaan, joilla saadaan arvioita peittorakenteen toimivuudesta käytöpaikallaan.

Olemme esitelleet kaivoshanketta laajalle yleisöjoukolla. Kesällä 2022 järjestimme avoimet ovet -tapahtuman vanhalla kaivosalueella Hannukaisessa. Koko perheen kaivospäivään osallistui yli 700 henkilöä. Hannukaisen Kolarin toimistolla Vankätuvalla rekisteröitiin vuonna 2022 yli tuhat käyntikertaa. Se tarkoittaa noin 30 henkilöä aukiolopäivää kohden. Ovet ovat avoinna joka maanantai klo 11–15.

Keliber Oy

Sibanye-Stillwaterin tytäryhtiö Keliber ryhtyi toteuttamaan 588 M€ investointia käynnistämällä litiumjalostamon rakentamisen Kokkolassa 7.3.2023. Litiumhankkeen toinen iso rakennustyö on myöhemmin Kaustiselle rakennettava rikastamo. Keliber on kasvatanut etumatkaa vastaaviin eurooppalaisiin hankkeisiin, ja tavoitteena on olla Euroopan ensimmäinen omaan malmiin perustuvan akkulaatuisen litiumhydroksidin valmistaja. Rekrytoinnit ovat hyvässä vauhdissa.

Nordkalk Oy

Nordkalkin ensimmäinen kokonainen vuosi osana SigmaRoc -konsernia sujui hyvin haasteellisista lähtökohdista huolimatta. Teimme kaikkemme tukeaksemme ukrainalaisia kollegoitamme ja heidän perheitään sodan keskellä sekä luovuiimme Venäjän liiketoiminnostamme.

Työturvallisuus kehittyi hyvään suuntaan, ja saavutimme kaikkien aikojen matalimman tapaturmataajuutemme (LTA1). Uudelleenorganisoiimme liiketoimintojamme Pohjois-Euroopassa tavoitteenamme vahvistaa markkina-asemaamme entisestään ja lisätä fokustamme poltetun kalkin liiketoimintaan.

Otimme merkittäviä askelia vastuullisuustyössämme lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja kehittämällä uusia kiertotalouteen pohjautuvia tuotteita. Marraskuussa kerroimme suunnitelmistamme ensimmäisen hiilidioksidin talteenottolaitoksen käyttöönotosta yhdessä kalkkiuuneistamme vuoden 2023 alkupuolella sekä sitouduimme asettamaan tieteeseen perustuvat päästövähennystavoitteet Science Based Targets -aloitteen mukaisesti.

Nordic Talc Oy

Nordic Talc Oy on Tulikivi Oyj:n omistama yhtiö, jonka tavoitteena on muuttaa Suomussalmen vuolukivitehdas talkintuotantolaitokseksi ja varmistaa talkkivarantojen teollinen hyödyntäminen. Tätä varten yhtiö valmistelee modernia talkkirikastetehdasta hyödyntämään Euroopan suurinta ja kompakteinta talkkiesiintymää. Sen myötä voimme tarjota hiilineutraalia ja jäljitettävää eurooppalaista talkkia meidän kaikkien päivittäisiin tarpeisiimme mm. muoveissa, maaleissa ja pakkauksissa.

Vuoden 2022 merkittäviä saavutuksia olivat mm. kalliomekaanisen selvityksen ja mineraalivarantoarvion päivityksen valmistuminen. Haaposen esiintymän JORC (2012) -koodin mukaiset todennäköiset mineraalivarannot (Indicated Resources) kasvoivat 22,3 miljoonaan tonniin keskipitoisuudella 44,4 % talkkia. Aikaisempi arvio oli 12,3 miljoonaa tonnia. Kairausten perusteella esiintymä on hyvin tasalaatuinen ja muodoltaan selkeä ja kallion laatu pääosin hyvä. Lisäksi käynnistettiin rikastuskokeet sekä laitossuunnittelu, ja Erkki Kuronen nimitettiin hankkeen vetäjäksi ja yhtiön toimitusjohtajaksi. Tavoitteena on tarkentaa hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja varmistaa toiminnan vaatimat luvat, jotka mahdollistavat päätökset sen jatkosta.

Sakatti

AA Sakatti Mining Oy on Anglo Americanin suomalainen tytäryhtiö, joka kehittää Saktin Ni-Cu-PGE-esiintymää kohti kaivostoimintaa. Sakatilla on noin 55 työntekijää ja kairausaikana urakoitsijoita noin 150.

Vuoden 2022 aikana Sakatissa päätöimet olivat varantokairauksessa ja YVA-täydennyk-

sen laatimisessa. Vuoden aikana ei tapahtunut yhtään poissaoloon johtuvaa tapaturmaa ja Sakatilla on toimittu yli 1800 päivää ilman tapaturmia.

Talvikairauksissa 2021-2022 ja 2022-2023 on kairattu yhteensä noin 40 km. Työllä on pyritty pääsemään esiintymän keskeisillä osilla 50 metrin kairausruudukkoon. Lisäksi metallurgista testausta varten on kerätty näytteitä. Nämä ovat valmistelevia toimia kannattavuustarkastelun, PFS-B (pre-feasibility study B) seuraavaa vaihetta varten.

Sakatti jätti YVA-selostuksen ja Natura-arvion syksyllä 2020. Tästä viranomaiset esittivät täydennyspyynnön alkuvuodesta 2021. Vuoden 2022 aikana on tehty laajaa työtä hydrogeologisen mallin päivittämiseksi. YVA täydennys jätetään viranomaiskäsitteilyn huhtikuussa 2023.

Terrafame

Terrafame keventää liikenteen hiilijalanjälkeä toimittamalla globaalille akkuteollisuudelle vastuullisesti tuotettuja akkukemikaaleja.

Vuosi 2022 oli Terrafamelle käännteentekevä ja taloudellisen tuloksen näkökulmasta ennätysellinen. Koko vuoden liikevaihto oli 584,4 miljoonaa euroa, josta akkukemikaaliliiketoiminta muodosti 35 prosenttia eli 207,1 miljoonaa euroa. Liiketulos nousi 93,9 miljoonaan euroon.

Yhtiön tuottaman nikkelsulfaatin hiilijalanjälki on teollisuuden pienimpiä – jopa 60 prosenttia alan keskiarvoa pienempi. Tämä ei kuitenkaan riitä, vaan Terrafame tavoittelee tuotannon hiilineutraaliutta vuoteen 2039 mennessä.

Vastuullisuus on paljon muutakin kuin vain pieni hiilijalanjälki. Työturvallisuuteen panostetaan jatkuvasti. Teollisuusalueella työskentelevien yhteinen tapaturmataajuus oli viime vuoden lopussa 6,4.

Terrafame on toiminut suljetussa prosessikierrossa jo parin vuoden ajan. Tämä tarkoittaa käytännössä mm. sitä, että prosessissa syntyvä sulfaatti on ajettu takaisin prosessiliuoskiertoon eikä sitä ole päätynt vesienkäsittelyn kautta juoksettavaksi teollisuusalueen ulkopuolelle.

Liikenteen sähköistyminen jatkui kiihtyvällä vauhdilla vuoden 2022 aikana geopolitisesta tilanteesta huolimatta. Maailmassa myytiin sähköautoja 10,1 miljoonaa, mikä on 53 prosenttia enemmän kuin vuonna 2021.

Terrafame saavutti vuoden 2022 aikana autoteollisuuden vaatiman korkeimman laatutason ja kävi läpi useita nikkelsulfaatin tuotehyväksyntäprosesseja asiakkaiden kanssa. Vuoden vaihteen tietämällä yhtiö

julkisti nikkelsulfaatin toimitussopimukset Renault-konsernin ja Stellantisin kanssa, jonka brändiportfolioon kuuluvat mm. Citroen, Opel ja Peugeot.

Suorat myyntisopimukset akkukemikaaliyhtiön ja autovalmistajan välillä ovat koko sähköautojen akkuarvoketjua mullistava toimintatapa. Suorat sopimukset parantavat arvoketjun vastuullisuutta ja läpinäkyvyyttä.

Lisäksi helmikuussa 2023 Terrafame kertoi aloittaneensa kaupalliset toimitukset Umicorelle läpäistyään yhtiön kattavan tuotehyväksyntäprosessin.

Voidaan siis todeta, että Terrafamen vuonna 2018 tekemä päätös keskittyä akkukemikaaleihin on osoittautunut oikeaksi valinnaksi. Kesällä 2021 alkaneen akkukemikaalitehtaan ylösajon edetessä yhtiö on lunastanut paikkansa osana eurooppalaista vastuullista akkuteollisuuden toimitusketjua.

YARA Siilinjärvi

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivos saavutti yli 920 kt:n rikastetuotannon pitäen turvallisuuden edelleen korkealla tasolla. Kiveä kuljetettiin kolmesta louhoksesta yhteensä 23,5Mt, josta malmia oli 11,5Mt.

Yara Siilinjärven ja Tapojärvi Oy:n ensimmäinen allianssivuosi onnistui odotuksien mukaan ja operaation kehittäminen jatkui läpi vuoden 2022. Pohjoisen louhosjatkumolla avattiin Jaakonlammen louhos, joka käynnistyi pintamaan poistolla ja tasauslouhinnalla. Yara julkaisi kesällä 2022 ympäristövaikutusten arviointiohjelman, joka liittyy toiminnan jatkumisen edellytysten selvityksiin vuoden 2035 jälkeiselle ajalle.

Metallien tuotanto ja jalostus

Metallinjalostusteollisuuden näkömä kaksijakoisen

Suomen talous kasvoi vuonna 2022 2,1 %, mikä johtui pääosin alkuvuoden vahvasta aktiviteetista. Inflaation kiihtyminen poikkeuksellisen korkeiden energiakustannusten vuoksi heikensi kuitenkin nopeasti loppuvuodesta kotitalouksien ja teollisuuden ostovoimaa, ja kuluttajien luottamus on romahtanut hyvin alhaiselle tasolle. Käsitksemme mukaan talous luisuu lievään taantumaa, ja reaalin BKT supistuu 0,2 % tänä vuonna, ellei useita samanaikaisesti vaikuttavia kriisejä saada nopeasti ratkaistuksi. Taantumaa ennustetaan kuitenkin jäävän melko lyhytaikaiseksi. Kasvu kiihtyy 0,9 prosenttiin

vuonna 2024, kun kriisit laantuvat. Vuonna 2025 Suomen BKT:n määrä kasvaa 1,5 %.

Vaikka kysyntä alkoi hiipua vuoden 2022 loppupuolella, metalleja käyttävän teollisuuden (Teknologiateollisuus ry:n jäsenyritykset) tilauskertymä on kuitenkin edelleen kohtalainen. Näkymät ovat kuitenkin heikentyneet: liikevaihdon kasvu hidastuu tai pysähtyy kokonaan tänä vuonna, vaikka historiallisesti katsoen hyvä hintataso edelleen tasoittaa odotettua toimitusmäärien laskun vaikutusta. Näyttääkin siltä, että emme näe vakavaa taantumaa ainakaan vuoden 2023 alkupuolella, vaan odotettavissa on nollakasvua tai lievää supistumista.

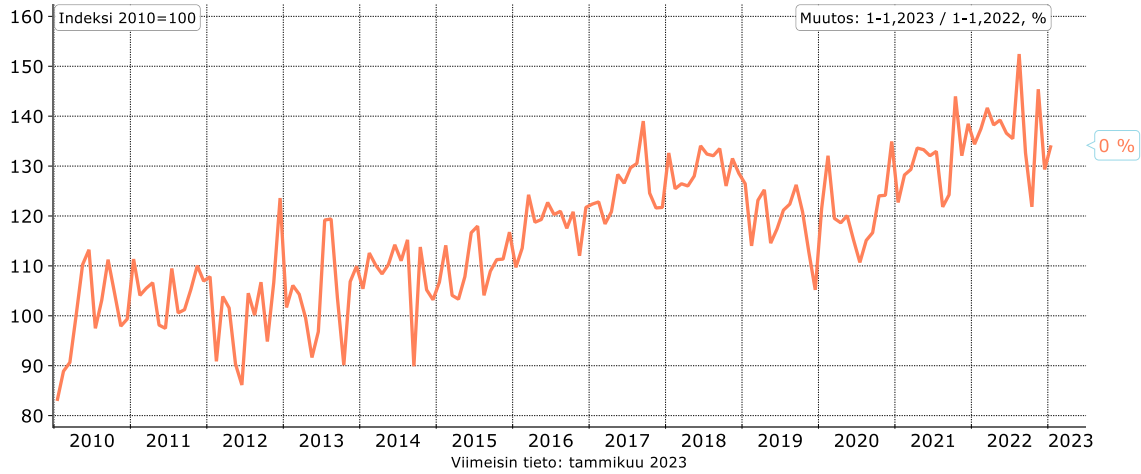
Rakentamisen markkinat ovat kutakuinkin pysähtyneet talven aikana. Tämä johtuu yleisestä talouden epävarmuudesta ja nousseista koroista. Rakennusvolyymin odotetaan jatkavan laskuaan edelleen tänä vuonna, mutta laskun suuruus on arvoitus. Kuljetusteollisuuden, ajoneuvoteollisuuden lukuun ottamatta, tilauskirjat ovat edelleen vahvoja esim. telakkateollisuudessa. Vaikka kone- ja sähkötekniikan toimialoilla alan kysyntätilanne on hyvin epävarma ja heikkenee, nykyinen tilauskanta pitää yritysten tulokset edelleen kohtuullisina. Kasvua ei ole kuitenkaan lähiaikoina näkyvissä.

Asiakkaiden hyvästä tilauskannasta johtuen metallinjalostusteollisuuden yritysten (terästuotteet, ei-rautametallit, valukappaleet ja metallimineraalit) liikevaihto Suomessa kasvoi 39 prosenttia 1-11/2022 ennätyselliseen 20 miljardiin euroon. Alkuvuoden myyntihintojen korkea taso vaikutti merkittävästi hyvään liikevaihtoon, mutta hinnat kääntyivät voimakkaaseen laskuun jo vuoden loppupuolella.

Terästuotteiden, ei-rautametallien, valukappaleiden ja metallimineraalien kokonaistuotantomäärät Suomessa kasvoivat tammi-lokakuussa 2022 noin 7 prosenttia vuodentakaisesta. Teräksen tuotannon kasvu hidastui kuitenkin jo syksyn 2022 aikana, ja selvää on, että vuoden 2023 aikana näemme negatiivisen tuotantomäärien kasvun (-5 %), kun teräksen käyttö vähenee 2 %.

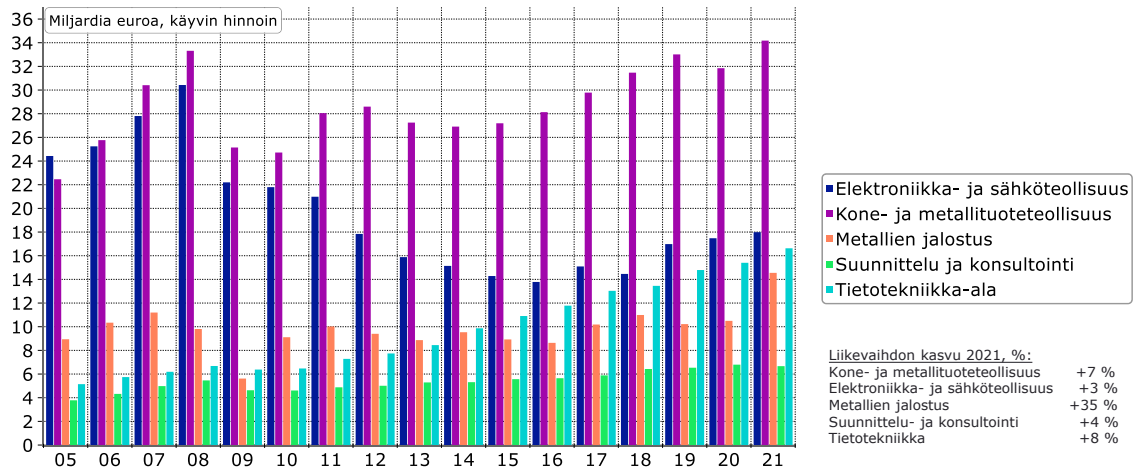
Vaikka suomalaisten teräs- ja metallintuottajien liiketoimintaympäristö parantui vuoden 2022 aikana kriittisestä siedettäväksi, arviomme mukaan metalliteollisuus ja metallinjalostusteollisuus tulevat kärsimään vielä pitkään poikkeuksellisen korkeista energian ja raaka-aineiden hinnoista, kasvavista kaupan vääristymistä ja raaka-aine- sekä komponenttipulasta. Näemme kuitenkin, että sekä EU:n että nyt myös USA:n ilmastopolitiikan vauhdittamana metallien kokonaiskysyntä

Metallien jalostuksen tuotannon määrä Suomessa



16.3.2023 Teknologiateollisuus Kausipuhdistetut teollisuustuotannon volyyymi-indeksit
 Osuudet liikevaihdosta 2021: rauta- ja terästuotteet sekä värimetallit ja valut 90 %, metallimalmien louhinta 10 %
 Lähde: Macrobond, Tilastokeskus

Teknologiateollisuuden liikevaihto Suomessa kasvoi 9 % vuonna 2021 ja oli 90 miljardia euroa



16.3.2023 Teknologiateollisuus Lähde: Macrobond, Tilastokeskus / Kansantalouden tilinpito, Teknologiateollisuus ry

tulee pysymään kohtuullisella tasolla lähitulevaisuudessa. Vähähiilisten ja päästöttömien tuotteiden sekä raaka-aineiden kysyntä ja tuotanto tulevat kasvamaan osin merkittävästikin, minkä arvioimme takaavan koneenrakennus- ja metallinjalostusteollisuudelle kasvun mahdollisuuden.

ASIAKKAIDEN HYVÄSTÄ TILAUSKANNASTA JOHTUEN METALLINJALOSTUSTEOLLISUUDEN YRITYSTEN (TERÄSTUOTTEET, EI-RAUTAMETALLIT, VALUKAPPALEET JA METALLIMINERAALIT) LIIKEVAIHTO SUOMESSA KASVOI 39 PROSENTTIA 1-11/2022 ENNÄTYKSELLISEEN 20 MILJARDIIN EUROON.

Seuraavassa yritysten kuulumiset:

Aurubis

Aurubis Finland Oy on osa saksalaista Aurubis-konsernia. Aurubis Finlandilla on Porissa kuparivalimo ja -valssaamo, jonka päätuotteita ovat valssatut kuparinauhut, -levyt ja -laatat sekä Nordic Copper -arkkitehtuurituotteet. Tilikausi 2021-2022 oli Aurubis Finlandin historian paras: myynti kasvoi n. 20% ja henkilöstö kasvoi samana aikana n. 15%. Kysyntä on ollut vahvaa ja sen ennustetaan pysyvän vahvana. Erityisesti sähköistyminen ja sähköinen liikkuminen näkyvät mm. elektroniikkapuolen erikoistuotteen sekä paksun kuparinauhan vahvana kasvuna. Aurubis Finland on merkittävä tekijä kiertotaloudessa ja mukana tekemässä maailmaa vähemmän riippuvaiseksi fossiilisista polttoaineista.

Nornickel

Nornickel Harjavallan liikevaihto kasvoi edellisvuodesta ja oli yli kaksi miljardia euroa johtuen metallien hintojen noususta ja korkeammista tuotanto- ja myyntimääristä. Tuotantomäärän kasvu perustui parempaan raaka-aineiden saatavuuteen, sillä vuonna 2021 Norilskin alueen kaivostuotannon ongelmat rajoittivat nikkelikivitoimituksia Harjavallaltaan. Nikkeliä tuotettiin vuonna 2022 noin 55 000 tonnia, ja suurimmat tuotealueet olivat nikkelikatodit ja -briketit sekä puhdas nikkelisulfaatti. Harjavallassa on käynnissä laajennusinvestointi, jolla vastataan erityisesti akkukemikaalien kysynnän kasvuun Euroopassa. Käynnissä olevassa laajennuksen ensimmäisessä vaiheessa lisätään nikkelisulfaatin tuotantoa ja tehtaan tuotantokapasiteetti nostetaan tasolle 75 kt nikkeliä. Ympäristöluvitusta on käynnissä toiselle vaiheelle, jossa tarkoituksena on nostaa kapasiteetti yli 100 000 tonniin nikkeliä.

Outokumpu

Outokummulle vuosi 2022 oli historiallinen. Oikaistu käyttökate kasvoi edellisvuoden 1,0 mrd. eurosta 1,3 mrd. euroon, joka on yhtiön historian paras tulos. Ruostumattoman teräksen toimitukset laskivat edellisvuodesta, mutta ruostumattoman teräksen toteutuneiden hintojen nousu tuki kannattavuutta. Kannattavuuden vahvistuessa ylsimme myös merkittävään saavutukseen: Outokumpu oli vuoden 2022 lopussa nettovelaton. Se on huomattava saavutus, jonka strategian määrittäminen toteuttaminen ja poikkeuksellisen vahva markkinatilanne ovat tehneet mahdolliseksi viimeisten kahden vuoden aikana.

Outokumpu on nyt taloudellisesti vahvempi kuin koskaan aiemmin ja kykenee kestämaan paremmin muuttuvia olosuhteita. Outokumpu jatkoi vuonna 2022 myös toimialansa vastuullisuusjohtajana. Esimerkiksi tuotteiden kierrätysisältö oli kaikkien aikojen paras, 94 %, ja Outokumpu vähensi hiilidioksidipäästöjään onnistuneesti SBT-aloitteen ilmastotavoitteen mukaisesti. Lisäksi Outokumpu toi vuonna 2022 markkinoille Circle Green -tuotelinjan, jonka hiilidioksidipäästöt ovat äärimmäisen pienet – ennennäkemättömät koko teollisuudenalalla.

Ovako

Ovako on johtava eurooppalainen koneenrakennusterästen valmistaja. Ovakolla on yksi terästehdas Suomessa, Imatralla, ja jakelukeskus Tampereella. Ovako on toteuttanut 100 -prosenttisesti hiilineutraalin tuotannon 1.1.2022 alkaen.

Imatran tehdas panostaa turvallisuuteen. Pienetkin tapaturmat ovat vähentyneet, eikä tapaturmapoissaoloja ole ollut yhtään.

Ovako on mukana Suomen ensimmäisessä vedyn siirtohankkeessa. Fingrid toteuttaa siirron Kemiran Joutsenon tehtailta Ovakon Imatran tehtaille.

Erittäin korkeat energiahinnat, koronan myötä alkaneet logistiset haasteet sekä Ukrainan sota aiheuttavat epävarmuutta markkinoillamme ja toiminnassamme, mutta lo-mautuksiin ei ole tarvinnut ryhtyä.

Taatakseen osaavan työvoiman saatavuuden metallialalla Ovako on aloittanut kaksivuotisen koulutuksen Sampo- ammatillisen koulun kanssa.

SSAB

SSAB:n tavoitteena on olla maailman turvallisin teräsyhtiö. Turvallisuuden tunnusluvut paranivat vuoden 2022 aikana selkeästi, ja yli päivän poissaoloon johtaneiden tapaturmien taajuus miljoonaa työtuntia kohti laski konsernissa tasolle 1,06 (edellinen vuosi 1,80).

Esimerkiksi Hämeenlinnan tehtaalla on työskennelty jo kaksi ja puoli vuotta ilman poissaoloon johtaneita tapaturmia ja muidenkin Suomen yksiköiden kehitys on ollut mallikas. Yhtenä toimenpiteenä on käynnistetty koko SSAB Europe -divisionaan henkilöstön (7 000) kattava vähintään neljän päivän turvallisuusohjelma, joka keskittyy muun muassa työyhteisö- ja vuorovaikutustaitoihin. Ohjelmalla on ollut suuri vaikutus turvallisuuskulttuurin kehittämiseen.

Vuosi 2022 oli erittäin turbulenttinen. Venäjän hyökkäyksen Ukrainaan aiheuttama materiaalipulan uhka nosti voimakkaasti raaka-aineiden ja teräksen hintoja. Tuotteiden

myynti Venäjälle ja Valko-Venäjälle lopetettiin, ja raaka-aineostot Venäjältä korvattiin muista lähteistä.

Vuoden 2022 toisella puoliskolla useiden segmenttien kysyntä hiipui, ja hinnat reagoivat negatiivisesti. SSAB Europe -divisiona joutui osittain sopeuttamaan tuotantoaan heikkojen teräsmarkkinoiden myötä ja aikaisti huoltoseisokkeja, muun muassa Raahen toisen masuunin huoltoa. Markkinoiden arvioidaan tasaantuneen, vaikka epävarmuus jatkuu, ja olemme käynnistäneet masuunin uudelleen tämän vuoden alussa.

SSAB:n strategia johtavana erikoisterästen toimittajana ja Amerikan kvarttolevy-markkinoiden johtajana kompensoi heikkoja Euroopan markkinoita. SSAB:n koko vuoden 2022 oikaistu liiketulos oli 29,3 (18,8) mrd. kruunua, mikä on yhtiön historian paras. SSAB:n taloudellinen asema on vahva.

SSAB vahvisti asemaansa terästeollisuuden vihreän siirtymän johtajana ottamalla merkittäviä askelia fossiilivapaan terästuotannon kehittämisessä. Yhtiön hallitus täsmensi vuoden 2022 alkupuolella strategista tavoitetta, jossa viestin ydin oli päästä CO₂-päästöistä eroon 15 vuotta aiemmin suunniteltua nopeammin. Nyt tavoitteemme on tuoda fossiilivapaa teräs markkinoille maailman ensimmäisenä teräsyhtiönä vuonna 2026 ja päästä suurelta osin eroon CO₂-päästöistä vuoteen 2030 mennessä.

Linjauksesta johtuen kiihdytettiin monia toimenpiteitä. Muun muassa Luulajaan ja Raahen suunniteltujen kustannustehokkaiden minimili-tuotantolaitosten esiselvitystyöt ovat aktiivisesti käynnissä. Yhteisyritys HYBRIT jatkoi vetyyn perustuvan fossiilivapaan rautatuotannon teknologian kehittämistä. Teknologian avulla toimitimme noin 500 tonnia fossiilivapaata terästä strategisille asiakkaille. Tämä mahdollisti mm. Volvo Groupin markkinoille esittelemän SSAB:n fossiilivapaasta teräksestä valmistetun ajoneuvon. Vuoden lopuksi SSAB hyväksyttiin ainoana teräsyhtiönä Dow Jones Sustainability Europe 2022 -indeksiin.

Laitevalmistajat ja palvelut

ABB

ABB:n kokonaisvaltainen lähestymistapa on olla OEM(alkuperäinen laitevalmistaja)- ja prosessiteollisuuden tukena. ABB:n T&K-painostus Suomessa oli 132 milj. euroa vuonna 2022. ABB:llä on Suomessa 5300 työntekijää, ja liikevaihto 2022 oli 2,3 mrd €. ABB:llä on

Suomessa 20 toimipistettä lähellä asiakasta, vahva huoltotoiminta ja vahva kotimainen valmistus.

Ratkaisumme yhdistävät suunnitteluosaamisen ja ohjelmistojen optimoiman tuotteiden valmistuksen, liikkumisen, käytön ja operoinnin. ABB:n ratkaisuilla on erinomainen takaisinmaksuaika energian säästöinvestoinneissa.

AFRY

Suunnittelu-, asiantuntija- ja projektipalveluiden kysyntä AFRY:n kaivos- ja metallurgisen teollisuuden sektorilla jatkui vuonna 2022 vilkkaana. AFRY jatkaa suuria kaivos- ja metalliteollisuuden EPCM-hankkeita muun muassa Norjassa ja Brasiliassa.

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

Vuonna 2022 AFRY:llä oli töissä n. 19 000 asiantuntijaa, joista kaivos- ja metalliteollisuuden parissa työskenteli yli 1 000 henkilöä.

Atlas Copco

Yritys on tuottanut innovaatioita 150 vuotta. Moni asia on muuttunut sen jälkeen, kun yritys nimeltä Atlas perustettiin vuonna 1873 Tukholmassa. Yrityksen ensi vuosina toimimme Ruotsin valtion rautatieyhtiölle erilaisia laitteita kansakunnan uuden rautatien rakentamista ja ylläpitoa varten.

Kuitenkin maailman kehittyessä myös asiakkaidemme tarpeet muuttuivat, joten laajensimme vähitellen toimintaamme maailman teollistumista edistäviin kompresso-reihin, työkaluihin ja kallioporakoneisiin. Nykyään kallioporakoneet ovat jääneet pois valikoimastamme, mutta olemme säilyttäneet edelläkävijän asemamme monilla alkuperäisillä toimialoillamme ja laajentuneet myös uusille aloille.

Nykyään Atlas Copco on yritys, joka jakautuu osaamisen ja palveluiden osalta neljään eri liiketoiminta-alueeseen: kompressoritekniikkaan, alipainetekniikkaan, teollisuustekniikkaan ja power technique -liiketoiminnan siirrettäviin työmaakoneisiin, joiden palveluita tarjoamme noin 180 maassa. Innovatiiviset tuotteemme, ratkaisumme ja palvelumme kattavat kaiken turvallisesta lääketieteellisestä hoidosta uusiutuvan energian tuotantoon. Näin parannamme ihmisten elämää kaikkialla maailmassa.

Epiroc Finland Oy Ab

Epiroc vahvisti vuoden 2022 aikana organisaatorakennettaan muodostaen yhden alueellisen myynti- ja asiakaspalvelukeskuksen Pohjoismaille ja Baltiaan. Epiroc Nordic & Baltic -organisaatio vastaa nyt seuraavista alueista: Suomi, Ruotsi, Norja, Viro, Latvia, Liettua, Grönlanti, Islanti ja Färsaaret.

Visiomme – Dare to think new – myötä jatkamme aktiivisesti muutosta kohti kestävämpää ja tuottavampaa tulevaisuutta sekä investoimme vahvasti tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Yritys näkee kestävä kehityksen kilpailuetuna ja pitkäaikaisen kasvun ajurina. Epiroc julkaisi vuonna 2020 kunnianhimoiset kestävä kehityksen 2030 -tavoitteet. Tavoitteena on mm. kaksinkertaistaa operatiivisissa tehtävissä olevien naisten määrä ja johtaa siirtymistä dieselkäyttöisistä laitteista sähkökäyttöisiin.

Keskitymme myös tänä vuonna kehittämään ja valmistamaan uusinta teknologiaa edustavia, innovatiivisia ja turvallisia poravaunuja ja porakalustoa sekä laitteita louhintaan, kalliorakentamiseen, purkuun ja kierrätykseen. Vahvassa fokuksessa ovat myös monipuoliset huoltopalvelumme sekä automaatioon, digitalisaatioon ja akkukäyttöisiin laitteisiin liittyvien ratkaisujen kehittäminen yhdessä sidosryhmiemme kanssa.

GTK

GTK haluaa olla yksi maailman parhaista geosurvey-organisaatioista, jotka tuottavat geotieteelliseen ymmärrykseen pohjautuen yhteiskunnalle ja yrityksille ratkaisuja vauhdittamaan siirtymää kestävään, hiilineutraaliin maailmaan.

Venäjän viime vuonna käynnistämä hyökkäyssota on nostanut pintaan energian tuotantoon ja huoltovarmuuteen liittyvät kysymykset. Keskiössä ovat olleet entistä enemmän kysymykset mm. siitä, mistä saadaan vihreän siirtymän edellyttämät raaka-aineet ja miten taataan energian saanti. Sota on vaikuttanut kustannusten nousuun sekä komponenttien saatavuuteen ja viivästyttänyt osin investointeja.

Haastavasta maailmantilanteesta huolimatta viime vuosi GTK:ssa oli onnistunut. Pandemian negatiiviset vaikutukset toimintaamme jäivät odotettua vähäisemmiksi. Olemme menestyneet poikkeuksellisen hyvin tutkimusrahoitushaissa. Tieteellisistä julkaisuista liki viidesosa tehtiin viime vuonna yhteistyössä yritysten kanssa.

GTK Mintecin uuden toimisto- ja laboratoriorakennuksen peruskivi muurattiin syksyllä 2022. Kehitämme GTK Mintecista maailman parasta alan tutkimus- ja koea-

lustaa. Kaivostoiminnasta syntyvien päästöjen ja vedenkulutuksen vähentäminen sekä sivuvirtojen hyödyntäminen ovat nousseet keskeisiksi kysymyksiksi kaivannaisalalla. Vastataksemme tähän kysyntään suunnitellamme koetehtaan modernisointia sekä tutkimus- ja kehittämiskapasiteetin laajentamista.

Olemme valtion pilottiorganisaationa kehittäneet uusia työntekemisen tapoja, toimintakulttuuriamme ja johtamista. GTK:n tunnettuus valtionhallinnon monipaikkaisen työn ja uuden työn tekemisen kulttuurin edelläkävijänä on vahvistunut edelleen GTK 2.0 -muutosohjelman myötä.

Käynnistimme syksyllä 2022 uuden strategiamme laatimisen. Osana strategian valmistelua olemme kysyneet asiakkailta ja sidosryhmiltä, mitä sellaisia keskeisiä globaaleja kehityskulkuja voidaan tunnistaa, joihin geologista asiantuntemusta voi hyödyntää. Uuden strategian 2024-2027 valmistelussa toimintaympäristön analyysin ja päivitetyn tulevaisuuskuvan tarkastelun pohjalta vahvistamme ja terävöitämme entisestään strategisia painopisteitä.

Kemira Oyj

Vuosi 2022 oli Kemiralle ennätysellinen. Liikevaihto nousi tähänastiseen ennätykseen, lähes 3,6 miljardiin euroon. Kasvua tuki myyntihintojen nousu, erityisesti energiantensiivisissä sellu- ja valkaisuemikaaleissa sekä varsinkin lipeässä. Myös operatiivinen käyttökate oli ennätysellinen vuonna 2022: 572 miljoonaa euroa. Neljännes vuosineljänneksen tulos oli erityisen vahva ja operatiivinen käyttökate kasvoi molemmissa segmenteissä. Vuoden aikana teimme kovasti töitä lieventääksemme ennennäkemättömien inflaatiopaineiden vaikutuksia. Operatiivinen käyttökateprosentti parani ja oli 16,0 %, mikä on Kemiran taloudellisen tavoitteen 15–18 %:n mukainen.

Kemira on nyt kaikin puolin vahvempi yhtiö. Tase on vahva, ja nettovelan suhde operatiiviseen käyttökatteeseen laski 1,3:een vuoden 2022 lopussa. Kestävä ja kannattava kasvu on edelleen strategian ytimessä, ja vahvan aseman ansiosta Kemira voi etsiä kasvumahdollisuuksia sekä orgaanisesti että yrityskauppojen avulla. Uruguayn kapasiteetin laajennus saadaan päätökseen vuoden 2023 aikana. Kemira jatkaa myös biopohjaisen strategian edistämistä, jotta tavoite 500 miljoonan euron biopohjaisesta liikevaihdosta voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä.

Kuusakoski Recycling

Yhtiö julkaisi syksyllä monivuotisen vihreän

investointiohjelman, jonka avulla vastataan asiakkaiden kysynnän kasvuun kotimarkkinoilla. Ohjelma tähtää kapasiteetin kasvattamiseen, parempaan materiaalisaantoon ja puhtaampiin lopputuotteisiin eli kierrätysraaka-aineisiin. Investointiohjelman myötä yhtiö parantaa omaa materiaali- ja energia-tehokkuuttaan, mutta ennen kaikkea pystyy tarjoamaan loppuasiakkailleen entistä tehokkaampia ratkaisuja vähähiiliseen ja energiatehokkaaseen tuotantoon ja tuotteisiin.

Metso Outotec

Metso Outotec on kestävä kehitys edistävien teknologioiden sekä kokonaisvaltaisten ratkaisujen ja palvelujen edelläkävijä kiviainesten käsittelyssä, mineraalien jalostuksessa ja metallinjalostuksessa kaikkialla maailmassa.

Olemme toimialallamme avainasemassa johtamassa väistämätöntä muutosta uusiutuvien energialähteiden käyttöön ja vähähiilisempään tulevaisuuteen. Prosessi- ja tuoteosaamisemme auttaa asiakkaitamme parantamaan tuottavuuttaan sekä energia- ja vesitehokkuuttaan ja pienentämään toiminnan aiheuttamaa ympäristökuormitusta.

Toimme viime vuonna markkinoille useita merkittäviä tuoteinnovaatioita, kuten Geminex™ -digitaalisen kaksosen, joka simuloi ja optimoi saumattomasti kaivosteollisuuden prosesseja yhdistäen tietoa sekä laitoksen sisäistä että ulkoisista tietolähteistä. Kehitimme myös läpimurtoteknologiaa teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Valikoimaamme kuuluu myös ympäristöystävällinen soodapaineliuotusteknologia, jonka mm. Sibanye-Stillwaterin tytäryhtiö Keliber valitsi Kokkolaan rakennettavalle litiumkemiantehtaalleen.

Tarjoamamme kattaa yli 100 Planet Positive -tuotetta, jotka on suunniteltu tukemaan asiakkaidemme vastuullisuustavoitteita. Tyypillisesti ne parantavat prosessien tehokkuutta modernisointien, päivitysten tai optimointien avulla. Planet Positive -tuotteidemme myynti kasvoi viime vuonna 51 % edellisestä vuodesta. Tuotekehitysprojekteistamme 99,7 %:lla on vastuullisuustavoitteet.

Maailmantalouteen vaikuttaneista haasteista huolimatta Metso Outotecin henkilöstö ylsi erinomaiseen tulokseen vuonna 2022. Liikevaihtomme kasvoi 25 % 5,3 miljardiin euroon ja oikaistu EBITA nousi 13,8 %:iin liikevaihdosta. Myös tilauskantamme kasvoi yli 6 miljardiin euroon.

Metso Outotecin pääkonttori on Helsingissä. Yhtiöllä on yli 16 000 työntekijää lähes 50 maassa. Yhtiön osakkeet on listattu Nasdaq Helsingissä. mogroup.com, twitter.com/metsooutotec

Normet

Normetin liikevaihto kasvoi noin 20% vuodesta 2021. Vuosi 2022 oli yrityksen historian paras sekä kannattavuuden että liikevaihdon osalta. Kaikki liiketoiminta-alueet kasvoivat vahvasti toimitusketjuihin liittyvistä haasteista huolimatta. Sähköistymisen trendi jatkui vahvana asiakkaiden keskuudessa, ja akkukäyttöisten laitteiden toimitukset ja valikoima kasvoivat huomattavasti. Lanseerasimme lukuisia uusia tuotteita, esimerkiksi uuden rusnauslaitteen Scamec Thor sekä Variomec-tuoteperheen, joka laajentaa Normetin tarjoamaa utility-ajoneuvoissa. Tämän lisäksi esittelimme lukuisia päivityksiä ja parannuksia olemassa oleviin laitteisiin.

Vuonna 2022 teimme muutaman yritystostoksen. Garrock vahvistaa tarjoamaamme kallionlujituksen, erityisesti Australian markkinoilla. Aliva-liiketoiminta, jonka ostimme Sikalta, vahvistaa tarjoamaamme ruiskubetonoinnin osalta.

Robit

Robit Oyj on kaivos- ja rakennusmarkkinoiden korkealaatuisten kulutusosien maailmanluokan asiantuntija, joka auttaa sinua poraamaan pidemmälle ja nopeammin. Robit pyrkii maailman ykköseksi porauksen kulutusosissa. 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, Australiassa ja Englannissa. Robitin liikevaihto vuonna 2022 oli 112,0 Meur. Kaivosteollisuus ja sen toimijat ovat Robitille sen 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 urakoitsijoiden kanssa.

Roxia

Roxia toimitti vuonna 2022 ensimmäisen TP60-tornisuodattimen sekä kehitti ja myi uuden TP16-mallin. Roxia hankki osaomistuksen saksalaisesta suodatintalosta Aquacheimistä, joka edustaa edistynyttä pienten suodatinten teknologiaa.

Yhtiö esitteli uutta edistynyttä hapetusprosessia teollisuuden vesiteknologiaan. Teollisuuden automaation ja digitaalisten ratkaisujen puolella otettiin käyttöön keinoälyä.

Sandvik

Vuosi 2022 oli kokonaisuudessaan erittäin menestyksenkäs Sandvik-konsernille. Konsernin liikevaihto oli noin 112 miljardia Ruotsin kruunua ja kasvua tuli niin orgaanisesti kuin yritysostojen kauttakkin. Vuoden 2022 aikana Sandvik kertoi kahdeksasta yritysostosta.

Sandvik työllisti noin 40 000 henkilöä ja sillä oli työntekijöitä ja toimintaa yli 150 maassa. Yhtiö on sitoutunut vastuullisiin liiketoimintatapoihin ja Science Based Targets -ilmastotavoitteisiin. Se tarkoittaa hiilijalanjäljen puolittamista vuoteen 2030 mennessä ja hiilineutraalia toimintaa viimeistään vuoteen 2050 mennessä.

Poraukseen, lastaukseen ja kuljetukseen ratkaisuja tarjoavan Sandvik Mining and Rock Solutions -liiketoiminta-alueen liikevaihto oli ennätyskellisen korkea, noin 57 miljardia kruunua, ja vahva tilauskanta lupaa hyvää kehitystä. Sandvikin akkukäyttöisten kaivoslaitteiden tilausmäärät kasvavat koko ajan, mikä on osoitus niiden turvallisuus- ja vastuullisuusasetusten lisäksi laitteiden vahvasta suorituskyvystä.

Sandvik kertoi viime vuonna aloittavansa akkukäyttöisten lastaus- ja kuljetuskoneiden valmistuksen Turun tehtaallaan.

Sandvik ilmoitti ostavansa Polymathian Industrial Mathematics -yrityksen, joka tarjoaa kaivostoiminnan optimointiin ohjelmistoja ja palveluja. Polymathianin ratkaisut täydentävät hyvin Sandvikin huhtikuussa 2022 ostaman Deswikin alan johtavia kaivossuunnittelu- ja tuotannonohjausjärjestelmiä. Yrityskaupat vahvistavat entisestään Sandvikin markkina-asemaa kaivosten digitaalisissa teknologiaratkaisuissa.

Murskaus- ja seulptaliiketoiminnasta vastaavalle Sandvik Rock Processing Solutions -liiketoiminta-alueelle vuosi oli kokonaisuudessaan erinomainen, mitä vauhditti vahva jälkimarkkinatuotteiden ja -palvelujen kysyntä. Liikevaihto oli noin 9,6 miljardia Ruotsin kruunua, ja sekä myynti että tilauskanta kasvoivat merkittävästi edelliseen vuoteen verrattuina.

Kasvustrategian mukaisesti Sandvik laajensi keskeistä tuotetarjontaansa ja ilmoitti ostavansa Schenck Process Groupin kaivostoimintaan liittyvän liiketoiminnan (SP Mining), joka täydentää Sandvikin seulojen, syöttimien ja seulaavikkojen valikoimaa kiven, mineraalien sekä irtomateriaalien käsittelyyn. Sandvik tarjoaa yritysoston myötä suuren kapasiteetin tärylaitteet ja juna-vaunuun lastauslaitteet kaivos- ja terästeollisuuteen.

Suomen Malmijalostus

Teimme vuonna 2022 töitä akkumateriaalihankkeissa, joita olivat Haminan pCAM-hanke, Kotkan CAM-hanke sekä Vaasan anodimateriaalihanke. Vuonna 2021 julkistamamme Vaasan akkukennohankkeen työ eteni FREYR Batteryn vetämänä YVA-menettelyn ohjelmavaiheeseen.

Toukokuussa Haminan pCAM-hanketta lähti viemään eteenpäin CNGR Advanced Materialsin kanssa perustamamme yhteisyritys, CNGR Finland Oy, josta omistusosuutemme on 40 prosenttia. Tehtaan ensivaiheen kapasiteettitavoitetta nostettiin 60 000 tonniin vuodessa. CNGR Finland käynnisti myös ympäristölupahakemuksen valmistelun ja jätti ympäristölupahakemuksen vuoden 2023 maaliskuussa.

Kotkan CAM-hankkeessa jatkoimme yhteisyrityksen perustamiseen liittyviä neuvotteluita kumppanimme Beijing Easpring Technologyn kanssa, mutta Venäjän Ukrainassa käynnistämä hyökkäyssota hidasti neuvotteluita. Vuoden lopulla hankkeessa alettiin valmistautua ympäristölupahakemuksen työstämiseen. Tehtaan ensivaiheen kapasiteetiksi on suunniteltu 50 000 tonnia vuodessa.

Lokakuussa julkistimme Epsilon Advanced Materialsin kanssa anodimateriaalihankkeen, joka sijoittuisi Vaasaan. Yhteistyö käynnistyi ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmistelulla.

Tytäryhtiömme Terrafame jatkoi nikke- ja kobolttisulfaattien tuotannon ylösajoa uudella akkukemikaalitehtaallaan. Kapasiteetiltaan tehdas on maailman suurimpia, ja sen päätuotteen, nikkelisulfaatin, hiilijalanjälki on maailman alhaisimpia.

Soklin kaivoshankkeessa saimme valmiiksi alustavan selvitystyön. Näkemyksemme mukaan kaivoksen toiminta olisi mahdollista saada taloudellisesti kannattavaksi ja ympäristön kannalta kestäväksi. Tältä pohjalta hankkeen selvitystyötä kannattaa jatkaa seuraavaan vaiheeseen.

Osakkuusyhtiömme Keliberin rahoitusjärjestelyt etenivät suunnitelman mukaisesti, ja joulukuussa yhtiö käynnisti litiumkemiaanvalmistelevat rakennustyöt Kokkolan suurteollisuusalueella. Keliber sai ympäristö- ja vesitalousluvan Päivänevän rikastamolle ja Rapasaaren kaivokselle.

Teknologiatyössä meillä oli kaksi pääaihetta: natriumsulfaatin teollisen käsittelyn kehittäminen sekä mineraaliraaka-aineiden jäljitettävyyden tehostaminen. Teimme tiivistä yhteistyötä Adven Oy:n kanssa; tavoitteenamme on tuotteistaa natriumsulfaatin käsittely. Liityimme myös jäseneksi Global Battery Allianceen (GBA) ja osallistuimme aktiivi-

sesti yhteistyöfoorumien työryhmiin, joissa luodaan vastuullisuusmittareita tulevaa akkupussia varten.

Suomen Malmijalostus -konsernin liikevaihto vuonna 2022 oli 584,4 miljoonaa euroa ja käyttökate 147,2 miljoonaa euroa.

Tapojärvi

Tapojärvi-konserni on perustettu vuonna 1955. Tapojärvi tunnetaan monipuolisesta osaamisestaan kaivospalvelujen ja kiertotalouden saralla. Tavoitteena on olla maailman johtava teollisen kiertotalouden yritys vuonna 2035.

Tapojärvi minimoi kaatopaikalle vietävien sivutuotteiden määrän maksimoimalla uusien vähähiilisten kierrätystuotteiden tuotannon. Nämä tuotteet voivat korvata luonnon neitseellisistä materiaaleista valmistettuja tuotteita.

Tapojärven Italiassa käsittelemä ruostumattoman teräksen kuona on saanut End of Waste -statuksen, mikä mahdollistaa kuonatuotteiden tuotannon ja myynnin aloittamisen Euroopan markkinoille.

TKI-hankkeisiin Tapojärvi käytti 6 M€ ja yhteistyöinstrumentteihin 25 M€ vuonna 2022.

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 2022 oli noin 2,2 miljardia Englannin puntaa. Weir Mineralsin osuus liikevaihdosta oli 73 %. Weir Mineralsin palveluasiakkaitaan kattavalla tuotevalikoimallaan murskauksesta ja seulonasta aina prosessivirtausten sekä kaivosten vedenpoiston ja rikastushiekan hallintaan saakka.

Weir Group on panostanut merkittävästi tuotekehitykseen ja julkaisut uusia tuotteita, kuten Cavex 2 -toisen sukupolven hydrokyklonimalliston ja Linatex 88 -liuotinvapaan sidosaineen yhteistyössä Henkel Loctiten kanssa. Weir Group on keskittynyt voimakkaasti myös digitalisaatioon sekä kestävään kehitykseen.

Vuosi 2023 tulee olemaan hyvin merkityksellinen vuosi Weirille. Juhlimme silloin 100-vuotiaista Linatex -tuotteitamme ja avaamme uuden Skandinavian huolto- ja logistiikkakeskuksen Tornioon. ▲

KOONNUT: **LEENA K. VANHALO**
YRITYKSILTÄ SAADUISTA TIEDOISTA

Onnittelut
80-vuotiaalle
vuorimiesyhdistykselle!



Rikasteiden, metallien, mineraalien ja vuolukiven tuotanto Suomessa (tonnia / v)

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Suomessa tuotetut metallimalmirikasteet										
Rikkirikaste	355 972	448 648	530 888	658 530	771 452	879 031	719 102	1 039 671	1 035 637	994 155
Kromirikaste	940 200	1 141 184	1 131 336	1 183 862	1 099 438	972 028	1 070 281	946 188	1 034 750	981 752
Nikkelirikaste	196 956	211 407	198 582	172 195	212 069	192 929	149 981	108 303	126 801	137 911
Sinkkirikaste	98 735	94 381	98 017	115 285	140 845	112 111	84 073	55 585	77 425	72 910
Kuparirikaste	108 356	130 769	152 122	138 140	193 091	207 246	193 349	165 021	163 016	145 758
Kobolttirikaste	–	–	6 277	14 504	19 428	26 329	35 463	44 419	51 258	76 210
Hopearikaste	3 357	3 446	3 073	1 989	–	–	–	–	–	–
Metallit ja metallurgiset tuotteet (osa raaka-aineista Suomen ulkopuolelta)										
Teräsaihiot (sis. jaloteräsaihiot)	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	3 517 000
Rauta	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ferrokromi	430 000	515 000	498 000	505 000	492 774	416 285	469 141	457 063	441 292	433 677
Sinkki	294 122	293 000	297 257	290 844	295 029	284 992	290 599	305 717	302 024	311 686
Katodikupari, kuparituotteet (t Cu)	153 297	153 132	148 438	133 378	157 288	146 749	145 189	141 474	146 542	135 840
Nikkelituotteet (t Ni)	91 466	68 006	90 837	90 151	92 591	85 780	85 424	60 709	42 750	44 498
Kobolttituotteet (t Co)	12 781	14 287	15 148	14 283	14 295	13 585	12 393	9 615	12 551	10 798
Germaniumtuotteet (t Ge)	–	–	–	–	–	–	0	13	17	17
Hopea (kg)	107 425	105 980	81 676	82 727	91 345	84 568	118 180	125 720	142 360	100 890
Seleenä (kg)	130 214	99 851	84 213	115 236	108 918	100 198	104 420	93 051	93 682	72 459
Metallien kotimainen kaivostuotanto										
Kromi (t)	267 806	323 554	321 996	336 580	..	..	..	..	..	..
Sinkki (t)	62 433	59 080	61 213	69 800	85 067	66 284	45 852	25 332	46 063	41 124
Nikkeli (t)	44 921	42 163	41 429	38 530	43 572	34 641	20 654	9 383	19 281	18 560
Kupari (t)	27 637	32 384	36 278	32 861	46 674	53 144	47 488	41 805	42 810	39 342
Lyijy (t)	1 535	1 494	1 530	937	–	–	–	–	–	–
Koboltti (t)	1 235	1 084	1 559	1 454	1 377	..	..	..	..	..
Hopea (kg)	35 182	45 338	54 833	40 461	12 849	13 654	16 348	13 051	12 830	14 226
Kulta (kg)	8 390	9 082	8 668	7 927	8 732	9 102	8 865	8 342	8 085	8 660
Platina (kg)	1 243	1 447	1 277	953	1 576	1 418	1 178	992	1 060	946
Palladium (kg)	960	1 036	858	699	1 157	1 021	901	784	808	766
Mineraalit, mineraalirikasteet ja kivit tuotteet										
Apatiitti	923 245	990 261	995 066	994 572	989 073	978 613	939 531	956 564	946 234	877 189
Talkki	241 538	296 833	278 331	329 891	374 398	354 819	345 739	332 174	380 821	361 840
Magneesiitihiekka	324 226	179 781	136 167	37 002	49 601	63 850	54 227	22 390	12 276	–
Kvartsi	165 930	156 254	196 850	212 972	81 418	71 943	92 813	103 587	87 903	90 131
Vuorivillakivi	125 467	65 873	128 358	57 632	116 867	99 479	87 680	88 280	122 822	226 926
Maasälpä	63 034	52 706	16 137	17 997	17 469	14 926	18 549	38 026	46 233	47 636
Vuolukivituotteet	14 357	10 942	11 515	11 447	13 044	12 707	13 006	17 430	20 369	23 062
Kiillerikaste	9 465	10 138	7 247	9 440	12 122	10 740	52 310	11 836	11 973	11 244
Biotiitti raaka-ainekäyttöön	48 775	45 757	57 681	64 505	50 456	47 123	10 843	38 169	41 997	42 150

Yhtiöiden pyynnöstä osa tiedoista on jätetty julkaisematta

.. Tieto ei käytettävissä

– Ei tuotannossa

Lähde: Tukes, GTK

Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2022

Kaivos/Louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu (t)	Malmia tai hyötykiveä (t)	Sivukiveä (t)
Metallimalmit						
Kittilä	Kittilä	Au	Agnico Eagle Finland Oy	2 460 535	1 799 036	661 499
Jokisivu	Huittinen	Au	Dragon Mining Oy	330 801	319 535	11 266
Pampalo	Ilomantsi	Au	Endomines Oy	318 272	138 717	179 555
Hopeakaivos	Sotkamo	Ag, Au, Pb, Zn	Sotkamo Silver Oy	1 012 330	644 068	368 262
Kevitsa	Sodankylä	Ni, Cu, PGE	Boliden Kevitsa Mining Oy	36 412 795	9 948 930	26 463 865
Kemi	Keminmaa	Cr	Outokumpu Chrome Oy	2 094 635	1 997 701	96 934
Pyhäsalmi	Pyhäjärvi	Cu, Zn, S	Pyhäsalmi Mine Oy	475 285	475 285	0
Terrafame	Sotkamo, Kajaani	Zn, Cu, Ni	Terrafame Oy	42 893 215	17 918 763	24 974 452
Syväjärvi	Kaustinen, Kokkola	Li	Keliber Technology Oy	593 000	0	593 000
Yhteensä 9 kpl				86 590 868	33 242 035	53 348 833
Karbonaattikivet						
Reetinniemi	Paltamo	Do	Juuan Dolomiittikalkki Oy	35 100	35 100	0
Kalkkisilta	Salo	Kals	Lesel Oy	11 000	4 900	6 100
Matkusjoki	Huittinen	Do	Nordkalk Oy Ab	55 895	35 808	20 087
Putkinotko	Huittinen	Kals	Nordkalk Oy Ab	6 578	5 378	1 200
Ihalainen	Lappeenranta	Kals, Wo	Nordkalk Oy Ab	1 849 320	1 315 862	533 458
Tytyri	Lohja	Kals	Nordkalk Oy Ab	170 132	162 447	7 685
Limberg-Skräbböle	Parainen	Kals	Nordkalk Oy Ab	2 068 882	1 554 323	514 559
Sipoo	Sipoo	Do, Kals	Nordkalk Oy Ab	24 684	24 684	0
Ryytimaa	Vimpeli	Do	Nordkalk Oy Ab	75 901	72 631	3 270
Vesterbacka	Vimpeli	Do	Nordkalk Oy Ab	23 033	21 833	1 200
Ankele	Pieksämäki	Do	SMA Mineral Oy	64 949	45 969	18 980
Kalkkimaa	Tornio	Do	SMA Mineral Oy	93 825	93 825	0
Yhteensä 12 kpl				4 479 299	3 372 760	1 106 539
Muut teollisuusmineraalit						
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ap	Yara Suomi Oy	23 337 545	11 406 753	11 930 792
Horsmanaho	Polvijärvi	Tlk, Ni	Elementis Minerals B.V.	430 411	83 261	347 150
Karnukka	Polvijärvi	Tlk, Ni	Elementis Minerals B.V.	1 384 473	282 743	1 101 730
Punasuo	Sotkamo	Tlk, Ni	Elementis Minerals B.V.	1 358 776	352 988	1 005 788
Uutela	Sotkamo	Tlk, Ni	Elementis Minerals B.V.	466 914	103 443	363 471
Joutsenenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	202 606	171 920	30 686
Lehlampi	Mäntyharju	Ol	Paroc Oy Ab	62 850	62 850	0
Ybbersnäs	Parainen	Al, Mg, Ms, Kv	Paroc Oy Ab	19 894	19 894	0
Sallittu	Salo	Al, Mg, Fe, Ms	Paroc Oy Ab	36 747	33 654	3 093
Sälpä	Kemiönsaari	Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	138 450	37 291	101 159
Kyrkoberget	Kemiönsaari	Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	1 974	1 974	0
Lemnästräsk	Kemiönsaari	Kv, Ms	Sibelco Nordic Oy Ab	8 557	8 557	0
Kinahmi	Kuopio	Kv	Sibelco Nordic Oy Ab	43 374	37 427	5 947
Ristimaa	Tornio	Kv	SMA Mineral Oy	447 150	150 390	296 760
Yhteensä 14 kpl				27 939 721	12 753 145	15 186 576
Teollisuuskipet ja muut						
Lampivaara	Pelkosenniemi	Jk	Kaivosyhtiö Arctic Ametisti Oy	3	1	2
Tevalaisen spektrol.louh.	Lappeenranta	Jk	Tielinen Teuvo ym.	30	0	30
Nunnanlahti	Juuka	Vlk	Nunnanlahden Uuni Oy	31 499	29 431	2 068
Koskela	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	311 136	96 990	214 146
Vaaralampi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	55 050	54 915	135
Vuokki	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	30	30	0
Kivikangas	Suomussalmi	Vlk	Tulikivi Oyj	38 028	38 028	0
Mörönmuori	Savonlinna	Vlk	Polarstone Oy	54	54	0
Yhteensä 8 kpl				435 830	219 449	216 381
Kaivoksia/louhoksia yhteensä 43 kpl				119 445 718	49 587 389	69 858 329

Lähde: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)



KATTAVA PALVELU POHJOISIIN OLOSUHTEISIIN

Olemme valintasi palvelu- ja asiantuntijakumppaniksi kaikkialla pohjoisessa. Tarjoamme käyttöösi kokonaisvaltaisen tietämyksemme räjäytys- ja louhintatöistä sekä niihin liittyvistä ympäristövaikutuksista.

Lue lisää palveluistamme

>> [FORCITEXPLOSIVES.FI](https://forcitexplosives.fi)

>> [FORCITCONSULTING.FI](https://forcitconsulting.fi)



130
YEARS OF CHARGING AHEAD

Jarmo Lindberg:

Ukrainasta Natoon – huoltovarmuuden kriittisyys

Jarmo Lindberg, kenraali evp. ja Puolustusvoimien entinen komentaja piti Vuorimiespäivillä esitelmän huoltovarmuuden kriittisyydestä ja Suomen liittymisestä Natoon. Lindberg alusti puheensa kertomalla Ukrainan sodan tapahtumista tiivistetyllä aikajanalla. Esityksessä pohdittiin vaihtoehtoista tapahtumasarjaa, jossa Venäjä olisi onnistunut Ukrainan hyökkäyksessä. Lindberg kertoi Suomen armeijan resursseista ja Suomen yhteensopivuudesta Natoon. Loppusanoissaan Lindberg korosti huoltovarmuuden ja omavaraisuuden tärkeyttä.

Aluksi esityksessä todettiin, kuinka Ukraina sai vallatuksi yllättävän paljon alueita takaisin viime kesän aikana. Seurauksena Venäjä aloitti liikekannallepanon ja siirtyi hyökkäyksiin infrastruktuuria vastaan. Ukraina on sodan aikana pyytänyt sekä saanut paljon eri asejärjestelmiä. Lindberg nosti esille sen, että aseet eivät ratkaise sotaa yksin, vaan Ukraina tarvitsee aseiden lisäksi koulutusta. Lisäksi Ukrainan täytyisi osoittaa, että se saa saamallaan avulla asioita tapahtumaan. Toki Venäjän liikekannallepano aiheuttaa aikapainetta Ukrainaa kohtaan. Lindberg ennusti, että Ukrainan täytyisi tehdä hyökkäysoperaatio joko keväällä tai alkukesästä.

Nyt Ukrainan sota on kestänyt jo reilun vuoden. Asekulutus on ollut suurta. Niin ammuksia kuin ohjuksiakin on kulunut paljon. Ukraina on joutunut oppimaan, kuinka energiainfrastruktuuria ylläpidetään hyökkäysten alla. Esityksessä Lindberg pohti vaihtoehtoa, jossa Venäjän hyökkäys Ukrainaan olisi onnistunut. Silloin todennäköisesti USA olisi kieltänyt Suomelta ja Ruotsilta Nato-jäsenyyden hakemisen. Lindberg arvioi, että tällöin Suomen tilanne olisi huomattavasti huonompi verrattuna siihen, mitä se nyt on ollut.

Esityksen välikommenttina Lindberg kertoi kirjoittamastaan Twitter-ketjusta liittyen Suomen Hornet-hävittäjiin. Kyseinen ketju oli saanut huomattavaa näkyvyyttä ja ketjua oli viikon sisään katsottu noin 270 000 kertaa. Ketju oli herättänyt kiinnostusta myös mediassa. Hufvudstadsbladet oli haastatellut asian tiimoilta. Myös Iltä-Sanomista oli soiteltu.

Lindberg siirtyi kertomaan Suomen armeijan resursseista. Sodan ajan reservi on 280 000, joka on suurempi kuin muiden Pohjoismaiden yhteensä. Lisäksi Suomella on Euroopan toiseksi suurin kenttätykistö. Lindberg totesi Suomen armeijan järjestelmän vertautuvan hyvin siihen, mitä Ukraina on sodassaan tarvinnut sekä pyytänyt. Vuonna 2022 Suomen hallitus myönsi noin 3,2 miljardia euroa lisää rahoitusta edelliselle ja tuleville vuosille. Viime vuonna sekä tänä vuonna kertausharjoitusten määrää on lisätty. Lindberg kuvaili, kuinka Suomi täyttää Naton viitteellisen ohjeen, jonka mukaan armeijan budjetin pitäisi olla vähintään kaksi prosenttia bruttokansantuotteesta. Suomi on luovuttanut Ukrainalle 13 erää materiaalia yhteisarvoltaan noin 750 M€. Armeijan varaston riittävyys on kuitenkin puhuttanut. Täytyy lisäksi muistaa, että Nato ei ole itsessään lahjoittanut aseita, vaan sen jäsenvaltiot.

Lindberg totesi, että Suomi on jo lähes täysin Nato-yhteensopiva. Esityksen päivänä 24.3.2023 Suomessa oli jo allekirjoitettu laki, joka mahdollistaa Suomen liittymisen Natoon. Lindberg ennusti, että Suomi saataisiin ratifioiduksi sekä liittymään jäseneksi huhti- toukokuussa. Tämän artikkelin kirjoitushetkellä ennustus voidaan todeta paikkansapitäväksi, sillä Suomi hyväksyttiin Naton jäseneksi 4.3.2023.

Tulevana kesänä heinäkuussa Vilnassa tullaan järjestämään Naton huippukokous. Lindbergin mukaan Suomi ja Ruotsi toivovat olevansa jäseniä tähän mennessä, sillä kokouksessa päätetään seuraavan neljän vuoden puolustussuunnitelmista. Lindberg painotti sitä, että Suomi ei ole missään nimes-



sä vapaamatkustaja. Suomi sitoutuu puolustamaan kaikkia jäsenmaita ja pitää nykyisiä kumppanuuksia edelleen tärkeinä. Toisaalta Suomen Nato-profiili tulee selviämään vasta täysjäsenyyden myötä.

Lindberg toi lopuksi esille huoltovarmuuden ja omavaraisuuden tärkeyden. Oman puolustuksen kehittäminen jatkuu yhä. Nato-jäsenyys tuo mukanaan uudenlaista strategista syvyyttä ja logistiikkaketjuja. Se voi tuoda mukanaan myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia tulevien kumppanimaiden kanssa. Koronapandemia on osoittanut, kuinka tärkeitä varmuusvarastot ovat ja kuinka paljon luultua huonommin Suomi oli varautunut. Nytemmin pakotteet Venäjää kohtaa ovat vähentäneet energian tuontia Venäjältä, jonka vuoksi nyt ei tarvitse paljon perustella huoltovarmuuden ja omavaraisuuden tärkeyttä. ▲

TEKSTI: MAIJA FILIPPOVITS JA TEEMU VUORELA
KUVA: LEENA K. VANHALO

Vuorimiespäivien isäntäyrityksen puheenvuoro Suomalaisen vuoriteollisuuden rooli liikenteen sähköistämässä

Ilmastonmuutos ja vihreässä siirtymässä kriittisten raaka-aineiden tuotannon keskittyminen harvojen toimijoiden käsiin herättävät huolia, mutta myös tahtoa tilanteen korjaamiseksi. Tämän vuoden Vuorimiespäivien isäntäyritys Terrafame Oy:n toimitusjohtaja Joni Lukkaroinen kertoi Vuorimiespäivillä omassa esityksessään suomalaisen vuoriteollisuuden mahdollisuuksista muuttuvassa maailmassa.

Ilmastonmuutoksen vastainen kamppailu vaatii muutoksia mm. liikkumistottumuksissa. Liikenteen sähköistäminen on tehokas keino alentaa päästöjä. Esimerkiksi Euroopassa hiilidioksidipäästöistä noin neljännes tulee maantieliikenteestä.

Sähköautot ovatkin alkaneet vallata teitä kiitettävällä tahdilla, ja kysynnän odotetaan vauhdittuvan entisestään lähivuosina. Tämä heijastuu kasvavana kiinnostuksena akuisa tarvittaviin raaka-aineisiin. Esimerkiksi nikkelin kysyntä kasvaa arvioiden mukaan noin 10 prosentin tahtia vuosittain ainakin vuoteen 2030 saakka.

Liikenteen sähköistymisen ja koko vihreän siirtymän onnistumisen kannalta on tärkeää varmistaa tiettyjen kriittisten raaka-aineiden saatavuus. Eurooppa käyttää 20 prosenttia raaka-aineista, mutta tuottaa itse vain parisen prosenttia. Eurooppa on siis erittäin riippuvainen tuonnista. Esimerkiksi nikkelin ja koboltin tuotantoa dominoi Kiina. Lisäksi Venäjän hyökkäys Ukrainaan on nostanut esiin geopoliittiset epävarmuudet.

Tämä on herättänyt päättäjät vahvistamaan länsimaisia tuotantoketjuja ja houkuttelemaan investointeja kaivostoimintaan ja jalostukseen. Esimerkkeinä ovat Yhdysvaltain Inflation Reduction Act sekä EU:n Critical Raw Materials Act.

Suomen valttikorteissa vastuullisuus Suomella ja suomalaisella vuoriteollisuudella on kaikki mahdollisuudet olla merkittävä tekijä muuttuvassa maailmassa. Suomalaisen vuoriteollisuuden vahvuuksia ovat euroopalaisuus, teknologiaosaaminen sekä vas-

tuullisuus, jonka perustaso juontuu maamme teollisuuskulttuurista ja lainsäädännöstä.

Sen lisäksi, että jo lainsäädäntömme asettaa vastuullisuuden perustason, Suomessa on otettu käyttöön vapaaehtoisia kansainvälisiä vastuullisuusjärjestelmiä. Suomi liittyi toisena maana heti Kanadan jälkeen kansainvälisesti tunnettuun Towards Sustainable Miningiin. TSM tarjoaa työkaluja kaivostoiminnan vastuullisuuden jatkuvaan parantamiseen globaalisti. Suomessa kaikki Kaivosteollisuus ry:n jäsenet ovat sitoutuneet TSM-standardiin tai vastaavaan vastuullisuusohjelmaan.

BloombergNEF vertailee litiumioniakkujen arvoketjuja vuosittain. Vuoden 2022 kokonaistulosten TOP 5 oli 1. Kiina, 2. Kanada, 3. Yhdysvallat, 4. Suomi ja 5. Norja.

Kun tarkastellaan erikseen vertailun viittä osa-aluetta (raaka-aineet, akkujen valmistus, vastuullisuus, kysyntä sekä teollisuus, innovaatiot ja infra), Suomi on toisella sijalla vastuullisuudessa ja ensimmäinen teollisuudessa, innovaatioissa ja infrassa. Kokonaispisteiden ykkönen eli Kiina on vastuullisuudessa vasta sijalla 17.

Suomessa osataan myös alhaisen hiilijalanjaljen tuotanto. Tästä hyvä esimerkki on Terrafamen tuottama nikkelisulfaatti, jonka hiilijalanjalke on 60 % teollisuuden keskiarvoa pienempi. Akkukemikaalien pieni hiilijalanjalke pienentää koko sähköauton valmistuksen hiilijalanjalkeä.

Miljardien eurojen arvoinen tilaisuus Arvioiden mukaan Euroopassa myydään 14 miljoonaa sähköautoa vuonna 2030. Ak-



kukapasiteettina tämä vastaa 820 gigawattituntia.

Tämän kapasiteetin rakentaminen Euroopassa vaatii yhteensä 120 miljardin euron investointeja eri vaiheisiin akkuarvoketjuja: 50 miljardia kaivoksista akkukemikaalien jalostukseen, 20 miljardia katodi- ja anodimateriaalien tuotantoon sekä 50 miljardia akkukemikaalien tuotantoon.

Myös eri vaiheiden tuottama arvo mitataan miljardeissa. Akkukemikaalien tuotannon arvo vuosittain on noin 25 miljardia, katodi- ja anodimateriaalien 50 miljardia ja akkukemikaalien sekä -moduulien 100 miljardia euroa.

On siis selvää, että jos Suomi onnistuu houkuttelemaan itselleen edes pienen siivun

tästä kakusta, olisi sillä merkittäviä taloudellisia vaikutuksia.

Jo tällä hetkellä mineraaliklusterin liikevaihto on 22 miljardia euroa vuodessa ja klusteri työllistää noin 87 000 henkilöä. Mineraaliklusteri pitää sisällään kaivostoinnin ja louhinnan, metallien jalostuksen sekä kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneiden valmistuksen.

Suomalaisen akkualan etujärjestön Akkuteollisuus ry:n mukaan tällä hetkellä Suomessa toimivat akkualan yritykset suunnittelevat yhteensä noin kuuden miljardin euron investointeja lähivuosina. Vuoteen 2027 mennessä alan yritysten tavoiteltu liikevaihto on ainakin noin 9 miljardia euroa vuodessa ja ala työllistäisi suoraan ja välillisesti yhteensä 20 000 henkilöä. Akkuteollisuus ry:hyn kuuluu tällä hetkellä akkuarvoketjun eri toimijoita louhinnasta jalostukseen.

Aikaa ei ole hukattavana

Suomalaisella vuoriteollisuudella on siis mainiot mahdollisuudet olla mukana tekemässä Suomesta kokoaan suurempi pelaaja muuttuvassa maailmassa ja samalla luoda lisää taloudellista hyötyä koko yhteiskunnalle.

Myös Suomen valtio on ilmaissut tahtotilansa asiassa. Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi alkuvuonna 2021 kansallisen akkustrategian, joka ”vahvistaa akkualan innovatiivista ekosysteemiä, vauhdittaa Suomen kestävä ja vähähiilistä talouden kasvua sekä tukee liikenteen ilmastotavoitteiden saavuttamista”. Strategiaassa todetaan, että aikaa ei ole hukattavana.

Miljardien arvoisen tilaisuuden hyödyntämistä varjostaa kankea ja hidas luvitusjärjestelmä, joka voi muodostua kompastuskiveksi ja ohjata investoinnit toisaalle. Onko Suomella varaa jäädä tästä keltasta?

Tällä hetkellä raskaan teollisuuden luvitus ottaa pahimmillaan kahdeksan vuotta,

BNEF 2022: Litiumioniakkujen arvoketjun vertailu TOP 10

Maa	Raaka-aineet	Akkujen valmistus	Vastuullisuus (ESG)	Teollisuus, innovaatiot ja infra	Kysyntä
1. Kiina	1	1	17	9	1
2. Kanada	3	8	6	4	10
3. Yhdysvallat	6	4	16	5	2
4. Suomi	9	15	2	1	11
5. Norja	18	10	1	3	7
6. Saksa	21	6	4	7	2
7. Etelä-Korea	17	2	10	6	5
8. Ruotsi	21	9	3	2	8
9. Japani	13	3	8	12	8
10. Australia	2	15	9	13	11

BloombergNEF, 2022

kun mukaan lasketaan ympäristövaikutusten arviointivaihe (0,5-1 vuotta), käsittely aluehallintovirastossa (2-5 vuotta) ja mahdolliset valituskiroukset Vaasan hallinto-oikeudessa ja korkeimmassa hallinto-oikeudessa (2-3 vuotta).

Suomessa on otettu lupaavia askeleita luvituksen nopeuttamiseksi, ja vihreää siirtymää tukevien investointihankkeiden toteutumista halutaan vauhdittaa. Vihreän siirtymän hankkeisiin kuuluvat mm. akkumateriaalien valmistus, uudelleenkäyttö ja kierrätys sekä akkutehtaat.

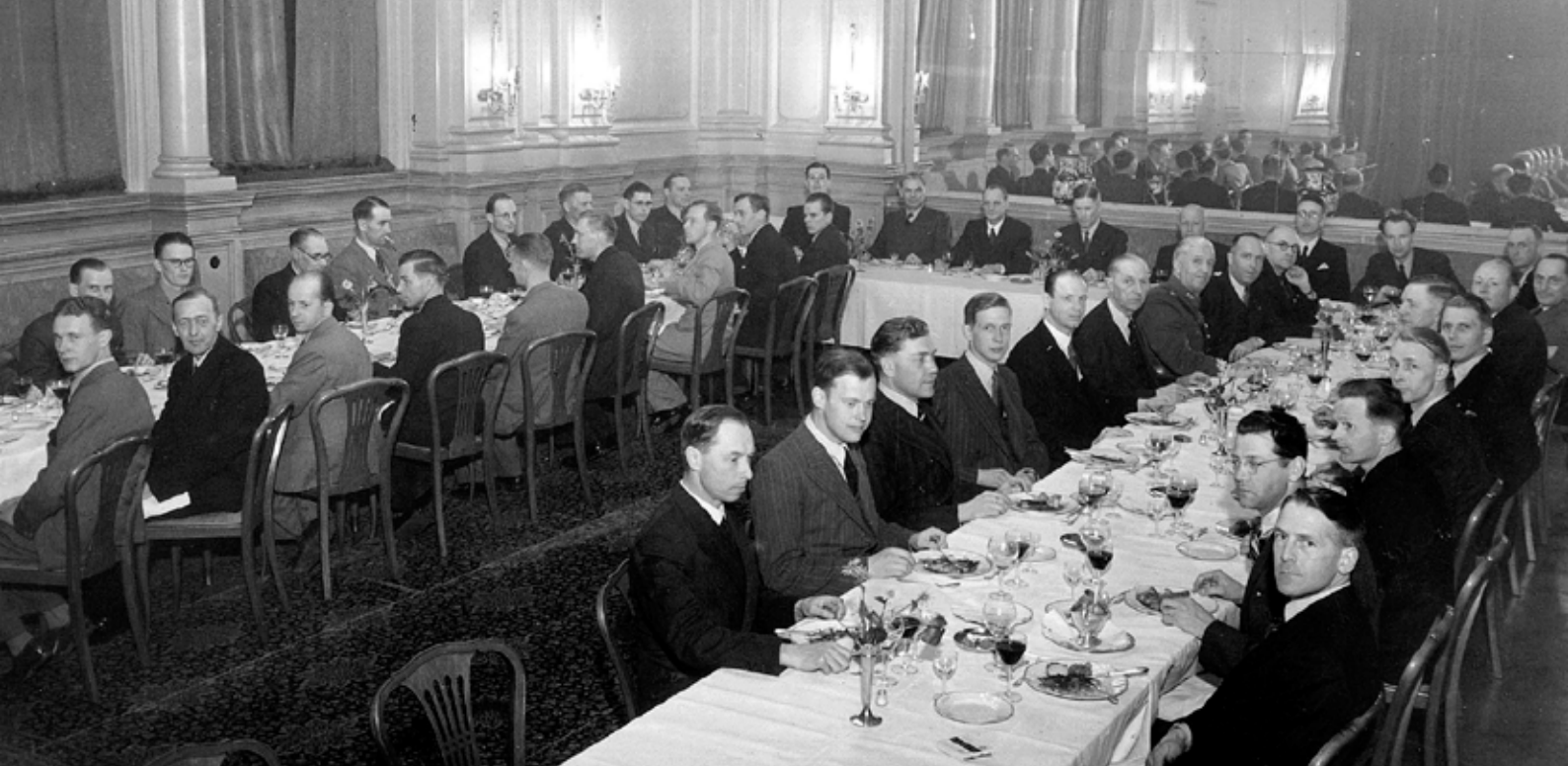
Ristiriitaista kyllä, kaivostoiminta on kuitenkin rajattu näiden hankkeiden ulkopuolelle, vaikka kyseessä on arvokkaan ja vihreään siirtymään erottamattomasti linkittyvän arvoketjun alku. Pahimmillaan se tarkoittaa

sitä, että akkuarvoketjun yhden olennaisen palasen luvittaminen voi pahimmillaan hidastua entisestään vihreän siirtymän hankkeiden kiilatessa ohituskaistaa pitkin edelle.

Luvitusta olisi kokonaisuudessaan mahdollista nopeuttaa. Ennakkoneuvotteluihin viranomaisten kanssa olisi hyvä varata enemmän aikaa jo suunnitteluvaiheessa tai ympäristövaikutusten arvioinnissa. Lupakäsittelyyn voisi määritellä enimmäisajan, esimerkiksi 12 kuukautta, jonka jälkeen lupa olisi lainvoimainen. Määräaikaisten lupaehtojen tarkastukset pitäisi palauttaa. Lisäksi kriittisten mineraalien kaivoshankkeet olisi ehdottomasti saatava mukaan vihreän siirtymän hankkeisiin. ▲

TEKSTI: JONI LUKKAROINEN





Vuorimiesyhdistys 80 vuotta

ARVOISAT VUORIMIEHET!

Vuorimiesyhdistyksen perustava kokous pidettiin 12.01.1943. Läsä oli 29 perustajajäsentä. Perustaminen tapahtui keskellä asemasotavaihetta, sodan riehussa ympäri Eurooppaa ja erityisesti Itärintamalla.

Nykytilanne Ukrainassa ja kasvava jännite laajemminkin muistuttavat meitä tästä hyvin konkreettisesti. Sota on yhtä lähellä Suomea kuin Petsamo on Helsinkiä.

Kaivos- ja metallurginen toiminta osoitti maassamme sotien aikana ripeää edistymistä. Vahva kasvu oli itse asiassa alkanut jo 30-luvun lopulla monien hankkeiden myötä.

Pulaa oli sekä osajista (insinöörikkunasta) että pääomista. Huoltovarmuus sodan aikana oli elintärkeää. Kaikki perustamisen juurisyyt eivät välttämättä ole tiedossamme.

Keskeinen henkilö perustamisen toteutuspäätöksessä oli vuorineuvos Eero Mäkinen. Hän innostui hankkeesta, kun esitettiin että mukaan kutsutaan kaivos- ja rikastusinsinöorien lisäksi myös geologit ja metallurgit.

Tämä osoittautui tulevaisuutta ajatellen tärkeäksi mm. yhteisöllisyyden kannalta. Hanke kattoi siis alusta alkaen toiminnan malminetsinnästä konepajateollisuuteen saakka. Perustamisen varsinaisena puuhamehenä oli Kauko Järvinen, joka kollegoi-

neen oli valmistellut asiaa jo parisen vuotta - jo sodan aikana.

Yhdistys perustettiin HENKILÖJÄSEN-YHDISTYKSEKSI. Perustajina olivat alan yritysten ylimmät johtohenkilöt laajalla rintamalla. Näin muurattiin se peruskivi, jonka varaan on rakennettu tärkeä alan yritysten ja yhdistyksen välinen yhteisymmärrys. Se on kantanut koko 80-vuotisen toiminnan yli.

Toiminnan tarkoitus oli: ”Vuoriteollisuuden edistäminen, jäsentensä keskinäinen lähentäminen ja heidän yhteisten etujensa valvominen”. Tähän tarkoitukseen yhdistys pyrki esitelmien, keskustelujen, julkaisujen, tutustumismatkojen, ulkomaisten yhteyksiin yms. kautta.

Ensimmäinen vuosikokous pidettiin jo 15.05.1943. Silloin jäsenmäärä nousi jo 89 jäseneseen ja heitä oli ”Hangosta Petsamoon”.

Liikkeelle lähdettiin heti ”täyttä höyryä” jo vuoden 1943 aikana. Vuosikokouksen lisäksi julkaistiin kaksi lehteä luottamuksellisina, tehtiin kesäretki ja annettiin lausuntoja valtiovalle. Nämä lausunnot muodostuivat

osaltaan tärkeäksi yhteistyölinkiksi valtiovalan suuntaan.

Ajavana voimana oli ”yhteisten tapoimisten tärkeys, koska yhdistyksen jäsenet olivat JOUTUNEET eri puolille maata”. Myös puolisoitten, tai niin kuin nykyisin sanotaan seuralaisten, mukanaolo oli jo alusta alkaen tärkeä koossapitävä voima ja on sitä vieläkin.

Yhdistyksen tekemä aloite Vuoriteollisuusosaston perustamisesta Teknilliseen korkeakouluun vuonna 1944 oli elintärkeää. Siinä painotettiin, että kaivosmiehet ja metallurgit kootaan opiskelemaan samalle osastolle.

Tämä ”Kasvattajaseura”, Vuoriteollisuusosasto aloitti syksyllä 1947 ja Vuorimieskilta samana vuonna. Opettajakunta tuli käytännössä teollisuudesta, ja yhdistyksen panos ja sitoutuminen olivat alusta alkaen tärkeitä. Muun muassa lehden palstoilla käsiteltiin koulutuksen ja tutkimustoiminnan sisältöä sekä esiteltiin ja seurattiin opiskelijoiden edistymistä. Lehdessä julkaistiin opiskelijoiden kurssikohtaiset nimiluettelot ja tiedot valmistuneista.

Näin yhdistys oli heti alusta alkaen osaltaan vahvasti mukana luomassa ja edistämässä YHTEIS-TOIMINTAKULTTUURIA vuoriteollisuuden, korkeakoulujen ja yliopistojen sekä valtiovoimien välille unohtamatta tutkimuslaitoksia GTK ja VTT. Aikanaan myös Tutkimusvaltuuskunnan toiminta oli tärkeä linkki varsinkin valtiovoimien suuntaan.

Yliopistojen ja korkeakoulujen edustajat ovat olleet ansiokkaasti mukana myös yhdistyksen ja jaostojen toimielimissä ja vuorollaan myös puheenjohtajakerroksissa. Valtiovoimien vakiintunut edustus vuosikokouksissamme on niin ikään ollut merkittävä yhteistyön osoitus.

Tämän kulttuurin vaikutukset vuoriteollisuuden edistymiseen Suomessa ja laajemminkin maailmassa ovat huomattavat. Uunituoret tietoja on jaettu korkeakouluista teollisuuteen ja päinvastoin. Yhdistyksen ei tarvitse mitenkään piilotella osuuttaan tässä – onhan näitä saavutuksia esitelty ja edistetty yhdistyksen ja jaostojen tilaisuuksissa sekä lehdestämme hyvin avoimesti. Niin tapahtuu myös tänään.

Jäsenkunta ei koostu enää pääosin yhden ”kasvattajaseuran” kasvateista, vaan tulee Suomesta useasta yliopistosta ja korkeakoulusta sekä osin ulkomailtakin. Toisaalta jäseniä työskentelee yhä enemmän varsinaisen vuoriteollisuuden ulkopuolella.

Tämä on tietysti osaltaan suuri rikkaus. Samalla se on velvoittanut yhdistyksemme pohtimaan ja kehittämään yhä uudenlaisia toimintamuotoja pitääksemme toimintamme peruspilarit lujina. Ainakin tunnelmaa tässä salissa aistiessamme voimme todeta asioiden olevan hyvällä tolalla.

Nykyisinhän valtaosa yhdistyksen monipuolisesta toiminnasta kanavoituu jaostojen toimintaan. Tämä tapahtuu yhdistyksen hyvässä ohjauksessa ja yhdistyksen pitäessä hyvää huolta paitsi Vuorimiespäivistä myös taloudesta, mainiosta lehdestämme ja nykyisin myös messutoimintaan osallistumisesta. Myös Metallurgian Valtakunnallisen asiantuntijajärjestön koulutustoiminta jatkuu edelleen.

Vuosituhanne vaihteessa sääntöihimme tehty toiminnan tarkoitusta koskeva muutos ”jäsenkunnan ammatillisen tietotaidon edistäminen” kuvaa hyvin kehityksen suuntaa. Alamme edunvalvontaan hoitavat Metallinjalostajat ry. ja Kaivosteollisuus ry.

Toki jäsenkunnan tietotaidon ja vuoriteollisuuden edistäminen kulkevat käsi kädessä.



Edelleen, kuten jo alussa totesin, vuoriteollisuuden yritysten panos näiden Vuorimiespäivien ja ekskursionien isännöinnissä sekä lehden tukemisessa on todella suuri asia.

Olemme saaneet nauttia korkeatasoisista esitelmistä ja illallistanssiaisten ohjelmista. Tätä isännöintä on pidetty kunnia-asiana jopa heikonkin suhdanteen aikana ja siitä on usein jopa kilpailtu. Vuorimiespäivien maine on kiirinyt laajalti alan ulkopuolelle.

Lämmin kiitos kuuluu myös kaikille niille yhdistyksen jäsenille ja ulkopuolisille avustajille, ketään mainitsematta ja ketään unohtamatta, jotka ovat vuosikymmenten aikana toimineet yhdistyksen ja jaostojen luottamustehtävissä, toimihenkilöinä ja avustajina. Monet ovat tehneet jopa todella pitkiä rupeamia. Se on ollut kunniaa toimintaa.

ARVOISAT VUORIMIEHET

Yhdistyksen kulmakivinä ovat siis ”YHTEISÖLLISYYS” ja ”VUORIMIESHENKI”. Ne on noteerattu myös yhdistyksemme ulkopuolella. Muun muassa valtiovoimien tervehdyksessä yhdistyksen 25-vuotisjuhlakokouksessa todettiin: ”Usein aliarvioidaan maamme teollisuuksien uranuurtajien merkitystä. Se, mikä meiltä ikään kuin puuttuu, on että me emme siihen tapaan kuin vuorimiehet jaksa kansakuntana uskoa ja luottaa hyvinäkin aikoina toinen toisiimme. Siinä toivossa, että tästä salista tänä päivänä tämä vuorimieshenki leviäisi koko yhteiskuntaan ja että me saisimme aikaan vihdoinkin monien vuosien kokeilujen jälkeen kansakuntana omissa talouselämässämme sellaisen nousun ja sellaisen kehityksen, johon vuoriteollisuudessa on päästy, haluan tervehtiä Vuorimiesyhdistystä”.

Tämä sopii meille kannusteeksi tänäänkin. Esitän tässä kuitenkin ”vastahaasteen”: Toimimmeko me kunnan vuorimiehinä yhteiskunnallisina vaikuttajina teollisuudessa ja yhteiskunnassa samalla innolla ympäri vuoden kuin näillä Vuorimiespäivillä ja muilla omilla foorumeillamme? Miten annamme parhaalla tavalla oman panoksemme maamme elinvoiman ja luottamusyhteiskunnan kehittämiseen?

Vuorimieshenki ja yhteisöllisyys ovat pultatut lujasti suomalaisen peruskallioon ja laajemminkin maailmalle. Sieltä etsittyinä, esiin louhittuina ja jalostettuina ne levitetyvät jäsenkuntamme mukana viuhkanomaisesti kaikkialle, missä materiaaleja tarvitaan, ei vähiten vihreän siirtymän ja kestävän kehityksen sekä kiertotalouden tuomiin tarpeisiin energiatuotantoa unohtamatta.

Tuota vuorimieshenkeä on myös pidetty sopivalla tavalla yllä. Sitä on etsitty virallisten toimintamuotojemme ohella milloin mistäkin ehtymättömällä innolla: lähteistä, luolista, kallionkoloista, lampunkuopista, vuorenhuipuilta, suonsilmäkkeistä, saaveista ja tynnyreistä. Ja useimmiten hyvällä menestyksellä.

ARVOISAT VUORIMIEHET

Näillä eväillä on toimittu ja taivallettu 80 vuotta nykyhetken saakka tämän kunniaan ammattikunnan voimin yhdistyksemme tarkoitusta ja toiminnan muotoja lujittaen. Perustajat tekivät viisaita ratkaisuja, jotka ovat kestäneet vuosikymmenten saatossa.

Voisimmeko yhdessä todeta, että tähän kaikkeen meidät on johdattanut VUORIMIESAATE, vaikka yhdistyksemme ei olekaan aatteellinen. Tuota AATETTA yhdistyksemme ja jaostomme edistävät ja ylläpitävät.

VUORIMIESAATE ja siitä kumpuva toimintamme PALO ja ROIHU – niistä olemme kuulleet ja tulemme kuulemaan tänäänkin vielä enemmän uusia ulottuvuuksia iltapäivillä jaostojen kokouksissa.

Pian alkava lounaamme on oiva välietappi huoltotoimiin ja välikeskusteluihin, jotta AATTEEMME roihuaisi yhä uljaampana.

KAUAN ELÄKÖÖN VUORIMIESYHDISTYS!!!! ▲

TEKSTI: KARI TÄHTISEN PUHE YHDISTYKSEN 80. VUOSIKOKOUKSESSA

Teollisuuspolitiikan paluu? Suomen vuoriteolliset toimialat muuttuvassa maailmassa

”Teollisuuspolitiikka”-termillä on kunnia-kaat perinteet, vaikka termiä ei ole juuri viime vuosina käytettykään. Teollisuuspolitiikkamme eri vaiheet ovat olleet osa maamme kehitystä. Yli 100-vuotiaan Suomen alkuvuosina vuori- ja metsäsektori olivat merkittävässä roolissa, kun valtakuntaa ajettiin ylös, ja 50-luvulta alkaen maassa investoitiin teollisuuteen ja vaurastumiseen.

Sittemmin Suomen tullessa osaksi vapaa-kauppasopimuksia ja EU-yhteisöä maailma oli avoin, ja Suomi hyötyi avotalousmarkkinoista. Olemme nyt kuitenkin tulleet tilanteeseen, jossa vapaan kaupan pelikenttä on dramaattisesti muuttunut, eikä toimintaympäristömme ole enää entisellään. Vapaan kaupan periaatteet, joita Suomikin on ajanut, eivät enää toimi käytännössä voimakkaampien tuulten puhaltaessa globaalissa tilanteessa. Kiinan ja Venäjän toiminta sekä USA:n inflaation vastainen politiikka ovat herättäneet Brysselin siihen, että tilanne Euroopan kannalta on erilainen kuin mihin toivoimme päätyvämmme. Teollisuuspolitiikan aika saattaa olla palaamassa.

EU-komissio on viimeisenä toimintavuotenaan tehnyt ison avauksen vihreän teollisuuden siirtymän edistämiseksi julkaisessaan EU Green Deal Industrial Plan -suunnitelman helmikuussa 2023. Suunnitelmassa tähdätään vihreän siirtymän teollisuuspolitiikan toteutumiseen osana eurooppalaista tulevaisuutta.

Yksi suunnitelman neljästä peruspilarista on ennakoitavan ja yksinkertaisen säätelykäytäntöympäristön luominen vihreän teknologian teollisuuden vauhdittamiseksi. Tämä kattaa myös kriittiset materiaalit ja niiden saatavuuden. Eurooppa on havahtunut omien resurssiensa haavoittuvaisuuteen ja riippuvuuteemme tuontiraaka-aineista, ja kriittiset raaka-aineet ja niiden alaryhmänä strategiset raaka-aineet ovat meille erityisen tärkeitä.

Osana suunnitelmaa komissio julkaisi EU:n Critical Raw Materials Actin maaliskuussa 2023. Aloitteen mukaan EU:n alueelta louhitaan 10% ja prosessoidaan 40% unionin tarvitsemista raaka-aineista vuoteen 2030 mennessä. Kierrätettävyyden tavoiteltu osuus on 15%: materiaalien suunnittelu kierrätettäväksi on tärkeää. Vaikka kierrätettävyyteen onkin jo EU:ssa panostettu, meidän ei pidä tyytyä nykyiseen, vaan kierrätettävyyttä on kehitettävä edelleen. Tavoitteena on myös rakentaa kumppanuuksia kolmansien maiden kanssa, vaikka tämä onkin globaalissa tilanteessa osittain haasteellista – emme ole ainoita tahoja, joita kumppanuudet kiinnostavat.

Toinen rinnakkainen, merkittävä säätelykäytäntöihin liittyvä aloite on nettonolla-teollisuusaloite (EU Net-Zero Industry Act). Keskeiset puhtaaseen energiaan siirtymiseen tarvittavat teknologiat ovat tällä hetkellä valtaosin ei-eurooppalaisia. Aloitteen kunnianhimoisena tavoitteena on tuottaa 40% teknologioista EU:ssa vuoteen 2030 mennessä. Tämän saavuttamiseksi kriittiset nettonollahankkeet tulisi kyetä luvittamaan jopa 12-18 kuukaudessa prioriteettiluokituksilla ja luvituksen sujuvoittamisella. On ehdotettu myös ns. nettonollalaaksoja, joihin kyseinen teollisuus ja toiminta keskittyy.

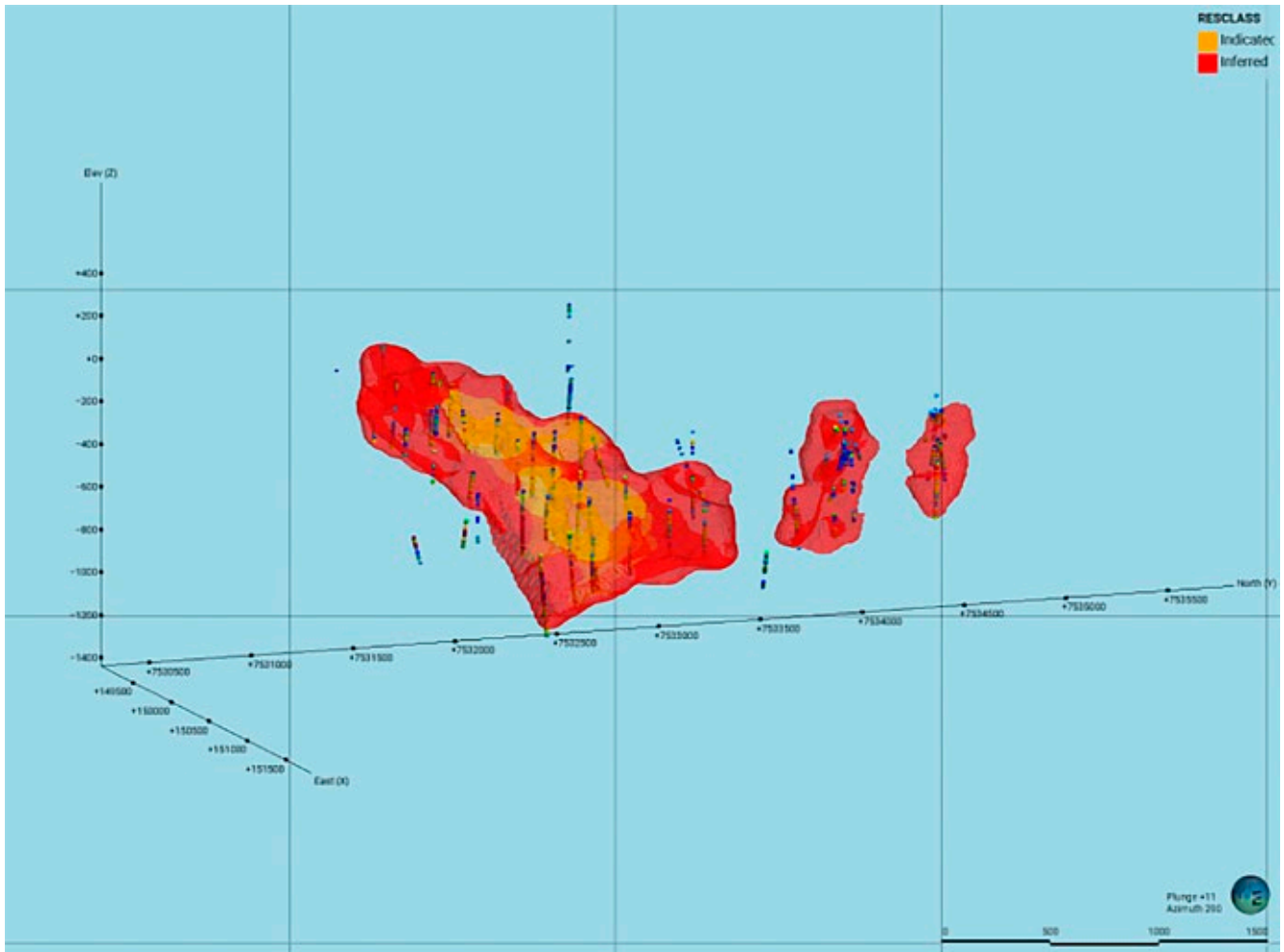
Tämä on 2020-2030 -lukujen teollisuuspolitiikkaa, ja teollisuuspoliittinen tuuli tuulee nyt Brysselistä. EU-komission esitykset käsitellään vielä EU-parlamentissa ja -ministerineuvostossa, ja muutokset ovat mahdollisia. Esitykset sisältävät kuitenkin merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen nähden, ja voidaan astuessaan säädös tulee sitomaan jäsenmaita kansallista sääntelyä vahvemmin.

Yhtenä Euroopan haasteena on globaali kilpailu vihreän siirtymän teknologiaalaitosten rakentamisen houkuttelevuudesta mm. USAn ja Kiinan kanssa. USA on ottanut käyttöön julkisten tukien järjestelmän, jonka ansiosta esim. sähköautojen akkujen tuotannossa tuotantohinnat ovat USAssa laskeneet Kiinan tasolle. EU:ssa taas tuotantohinnat ovat nousseet ja tuotanto on globaaleja kilpailijoita merkittävästi kalliimpaa mm. sähkön hinnan vuoksi. EU:n ja myös Suomen iso haaste onkin se, miten pystymme vastaamaan järkevällä tavalla tähän tukikilpailuun.

Teollisuuspolitiikka voisi hyvin terminä löytää tiensä seuraavan hallituksen hallitusohjelmaan. 2020-2030 -lukujen teollisuuspolitiikka on vihreän siirtymän politiikkaa, joka edeltäjiensä tavoin tähtää myös vaurastumisen rakentamiseen. ▲

TEKSTI: **HANNA LEVÄNIEMI**

EAPKY Ensiona Kössölässä



Per Geijer pähkinänkuoressa

Ruotsalainen rautakaivosyhtiö LKAB julkisti tammikuussa 2023 löytäneensä Euroopan suurimman tunnetun harvinaisten maametallien esiintymän Pohjois-Ruotsista. Ilmoitus oli ajoitettu Ruotsin EU-puheenjohtajakauden avaukseen ja se herätti suurta mielenkiintoa ympäri maailmaa.

Per Geijer oli ruotsalainen valtion-geologi, joka väitteli Kiirunan rautamalmissysteemistä vuonna 1910 ja teki pitkän uransa aikana merkittävää tutkimusta Norrbottenin rautamalmeista. Hän oli mukana LKAB:n alkuaikojen tutkimuksissa, joissa paikannettiin

ja otettiin tuotantoon useita malmioita (mm. Rektorn ja Nukutus) Kiirunan kaupungin ympäristössä. Tunnustuksena Geijerin merkittävästä urasta nimesi LKAB:n geologi Tibor Parák 1960-luvun lopulla nämä malmit oppi-isänsä mukaan, kun malminetsintäkai-ruuksissa selvisi, että pinnalta louhitut malmit

mitä todennäköisimmin muodostivat yli 500 metrin syvyydessä jatkuvan esiintymän.

Per Geijerin apatiitti-rautamalmiesiintymä kuuluu samaan mineraalisysteemiin kuin jättimäinen Kiirunavaaran rautamalmi, jota LKAB on louhinut jo vuodesta 1899. Nämä rautaoksideista ja apatiitista koostuvat esiin-

ALOITUSKUVA:

Per Geijerin esiintymän blokkimalli PERC 2022-raportista (LKAB 2022). Vertikaaliakselilla +0 on merenpinnan korkeus ja maanpinta on noin tasolla +450 metriä.

tymät ovat muodostuneet kahdelle eri stratiografiselle tasolle siten, että Kiirunavaaran magnetiittimalmi sijaitsee Hopukan ja Luossavaaran muodostumien välisessä kontaktissa ja Per Geijerin esiintymä taas Luossavaaran muodostuman yläkontaktissa ja sen yläpuoliossa Matojärven muodostumassa. Per Geijerin esiintymässä on useita eri malmityyppejä. Syvimmät osat ovat lähes puhtaita magnetiittimalmeja ja ylimmät valtaosin hematitiittia. Lisäksi rautaoksidit esiintyvät yhdessä ns. sekamalmiina ("blandmalm"). Apatiittipitoisuus on korkea kaikissa esiintymän rautamalmityypeissä ja harvinaiset maametallit esiintyvät apatiitin hilassa.

Lokakuussa 2018 LKAB julkaisi tiedotteen, jossa todettiin Kiirunavaaran malmion olevan hiipumassa kaivoksen eteläosissa päättason 1365 yläpuolella. Yhtiö aloitti samana vuonna malminetsinnän tehostamisohjelman, jonka myötä Per Geijerin esiintymän tutkimukset aloitettiin uudelleen. Aiemmin kannattamattomana pidetty syvämalmi oli kaivoksen laajentuessa vuosikymmenten ai-

kana tullut sekä lähemmäksi että kiinnostavammaksi. Uudet kairaukset esiintymän syviin osiin aloitettiin toukokuussa 2020 ja tutkimuksia jatkettiin seuraavien vuosien aikana myös rikastuskokeilla. Vuoden 2022 lopulla LKAB julkaisi esiintymästä PERC-koodin mukaisen varantoarvion (Kuva 1), jonka mukaan Per Geijerin esiintymässä on 585 miljoonaa tonnia malmia, jonka rautapitoisuus on keskimäärin 50,5 %, fosforipitoisuus 2,41 % ja TREO-pitoisuus 0,18 %.

LKAB on viime vuosina pyrkinyt kehittämään tuotantoaan kohti hiilineutraaliutta ja kiertotaloutta. Yhtiö on tutkinut tällä hetkellä

**UUDET KAIRAUKSET
ESIINTYMÄN SYVIIN OSIIN
ALOITETTIIN TOUKOKUUSSA
2020 JA TUTKIMUKSIA
JATKETTIIN SEURAAVIEN
VUOSIEN AIKANA MYÖS
RIKASTUSKOKKEILLA.**

kaivosjätteeksi menevän apatiitin ja siinä olevien REE-metallien hyödynnettävyyttä Reemap-projektissa, jonka tulosten perusteella Luulajaan on suunniteltu teollisuuspuisto apatiitin hyödyntämistä varten. Marraskuussa 2022 LKAB myös hankki enemmistöosakkuuden norjalaisesta REEtec-yhtiöstä, joka on keskittynyt REE-metallien eroteluun. Apatiitin talteenoton Kiirunavaaran ja Malmbergetin kaivoksista on tarkoitus alkaa vuonna 2027.

Per Geijerin esiintymä on LKAB:lle monelta kannalta tärkeä. Rautaesiintymän hyödyntäminen toisi kymmeniä vuosia lisää aikaa Kiirunan kaivokselle. Rungas apatiitin määrä on kiinnostava Reemap-prosessin kannalta, sillä sekä fosfaattikivi että harvinaiset maametallit ovat Euroopan komission kriittisiksi määrittelemiä raaka-aineita. Tutkimukset Per Geijerin esiintymässä jatkuvat edelleen. ▲

TEKSTI: LAURA LAURI, FT, SECTION MANAGER
FIELD EXPLORATION, LKAB

**Kemira Oyj
onnittelee 80-vuotiasta
Vuorimiesyhdistystä!**

Kemira

Chemistry with a purpose.
Better every day.

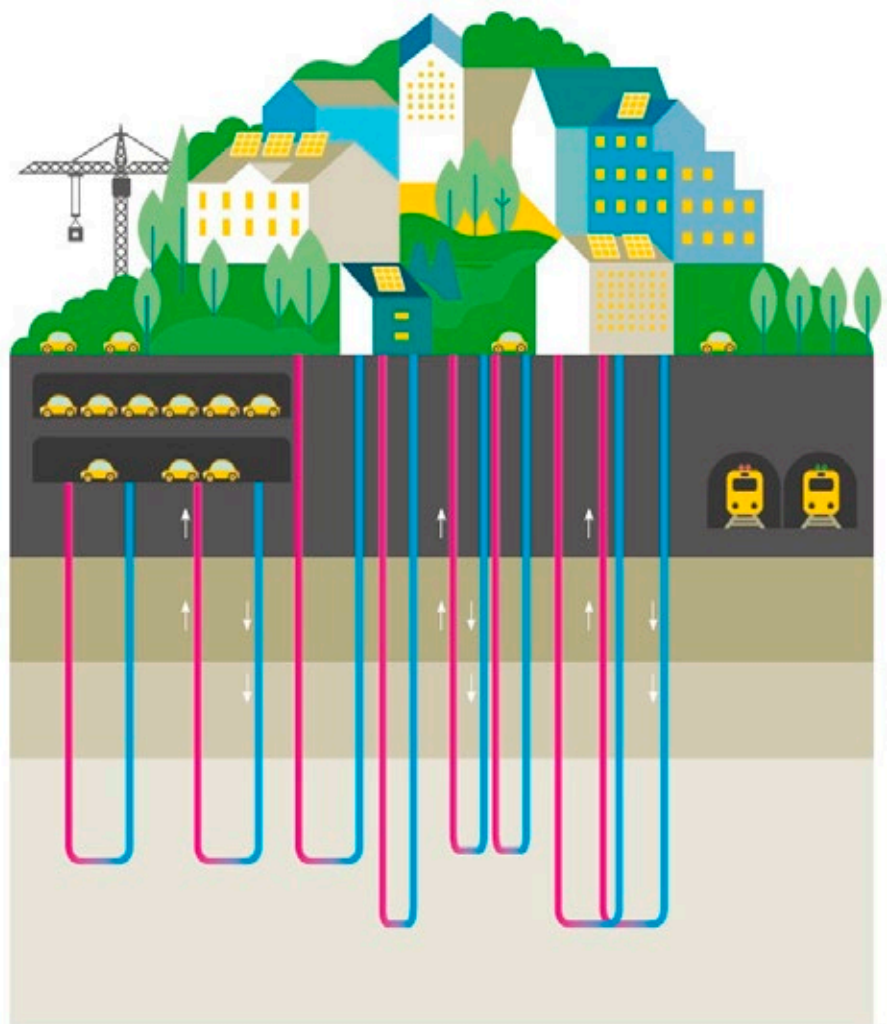
Geoterminen energia – uusiutuvaa energiantuotantoa vai ei?

Viime aikoina on Suomessa julkisesti keskusteltu siitä, että maalämpöjärjestelmien tehokas toiminta-aika on noin 30-50 vuotta. Toisaalta, kun tarkastellaan maapalloon varastoituneen ja sen sisältä säteilevän lämpöenergian, lämpövuon määrää, voidaan todeta maapallolla olevan rajaton resurssi lämmön tuotantoon. Miksi sitten ihmisten maalämpöjärjestelmistä loppuu lämpö, jos sitä kerran on yllin kyllin koko ihmiskunnan tarpeisiin? Tätä kysymystä tarkasteltiin Vuorimiespäivillä 24.3.2023 pidetyssä esityksessä.

Geotermisen energian hyödyntämiseen, olivatpa kyseessä sitten 1,5 metrin syvyyteen asennetut vaakaputkistot tai 6,5 km syvyyteen poratut avoimen kierron kaivot, tarvitaan aina kaksi asiaa: riittävä lämpötilaero lähteen ja lämmönsiirtimen välillä sekä lämmön siirto nesteeseen. Kiinteistökohtaisia ratkaisuja mietittäessä tulee ottaa huomioon tarvittavan lämmitystehon ja – energian erilaiset tarpeet kulloiseenkin kohteeseen.

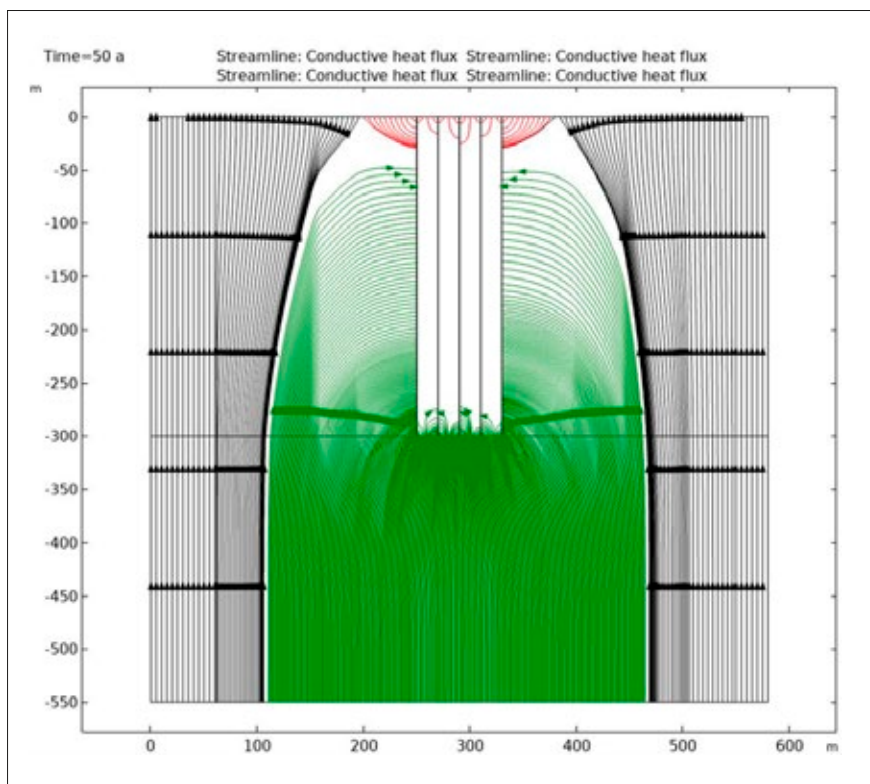
Voidaan kuvaannollisesti ajatella, että maankamaraan on varastoitunut ”laatikollinen” lämpöenergiaa. Kun energiaa maasta hyödynnetään, ruvetaan energialaattikkoa tyhjentämään. Mitä suuremmalla teholla energiaa otetaan, sitä nopeammin laatikko tyhjenee eli maankamara lämmönottoalueelta jäähtyy. Voidaan siis puhua lämmön louhinnasta. Laatikko kuitenkin alkaa täytyä heti louhinnan aloittamisesta, koska maankamaran lämpövuoto tuottaa uutta lämpöä koko ajan. Siten uutta energiaa tulee koko ajan ”itsestään” lisää kuvitteelliseen laatikkoon. Voidaan myös suunnitella lämmönotto siten, että se vastaa suuruudeltaan lämpövuota, jolloin lämmönottojärjestelmän toiminta-aika on ikuinen. Tällöin vain ottoteho jää kovin pieneksi, eikä systeemi ole toimiva ihmisten tarpeisiin.

Lämpövuosta johtuen maankamaran lämpötila palautuu geotermisen energian



VOIDAAN KUVAANNOLLISESTI AJATELLA, ETTÄ MAANKAMARAAN ON VARASTOITUNUT ”LAATIKOLLINEN” LÄMPÖENERGIAA. KUN ENERGIAA MAASTA HYÖDYNNETÄÄN, RUVETAAN ENERGIALAATIKKOA TYHJENTÄMÄÄN.

oton jälkeen ennen aloitusta olevalle tasolle. Suomessa, Italiassa ja Sveitsissä tehtyjen mallinnusten perusteella maalämpösystemien palautumisajan noin 0,5 - 0,1 °C päähän aloituslämpötilasta voidaan todeta olevan likimain yhtä pitkä kuin systeemin käyttöaika. Syvemmissä geotermisissä systeemeissä, kuten USA:n sähköä tuottavassa Geysersissä, on todettu lämmön palautumisajan ole-



Energia tulee pääasiassa kaivon maankamarasta (vihreät viivat). Vain pieni osa energiasta tulee auringon vaikutuksesta (punaiset viivat).



YHTEENVETONA
VOIDAAN TODETA, ETTÄ
GEOTERMINEN ENERGIA SEN
KAIKISSA MUODOISSAAN
ON UUSIUTUVAA ENERGIAA.
SYSTEEMIN TOIMINNAN
KANNALTA TÄRKEIN ASIA
ON MITOITAA ENERGIAN
OTTO SUHTEESSA
ENERGIAN SAANTIIN.

van noin 9000 vuotta ja vastaavasti Pariisin altaan avoimessa geotermisessä lämmitysjärjestelmissä jopa 83 000 vuotta. Olennaista on ymmärtää, että lämpötila palautuu alussa todella nopeasti ja palautuminen hidastuu sitä enemmän, mitä lähemmäs lähtölämpötilaa tullaan. Siten viimeisten kymmenen- tai sadanosa-asteiden palautuminen kestää kauan.

Yhteenvetona voidaan todeta, että geotermisen energian kaikki muodot ovat uusiutuvaa energiaa. Systemin toiminnan kannalta tärkein asia on mitoittaa energian otto suhteessa energian saantiin. Oikea mitoitus takaa energiasysteemin toiminnan halutun pituisen ajan ja samalla sen tehokkaan palautumisen. Lopulta systeemin toiminnan ja lämpötilan palautumisen ratkai-

sevat termogeologiset olosuhteet. Näin ollen tässäkin asiassa luonto on aina oikeassa. Ja tässäkin asiassa parhaiten luontoa osaavat lukea geologit. ▲

TEKSTI: **TEPPO AROLA**



Mining Finland

Mining Finland on voittoa tavoittelematon, jäsentensä omistama yhdistys. Pää tavoitteenamme on luoda jäsenyrityksillemme lisää palvelu-, koulutus- ja teknologiavientiä sekä etsiä kansainvälisiä sijoittajia. Onko yrityksellänne vientipotentiaalia kaivosteollisuuteen, mutta ette vielä ole jäsenemme? Tervetuloa keskustelemaan yhteistyömahdollisuuksistamme!



30.3.2023 valitut uudet jäsenemme:

ASIANAJOTOIMISTO MAGNUSSON OY
BOLIDEN KEVITSA MINING OY
GEMDALE GOLD INC.
JS SUOMI OY

LUCAMAR INTERNATIONAL INC.
PILAR GOLD INC.
PROFIMA ACCOUNTING OY
RF VALVES OY

SAVONIA AMK
TEKNOVENTURE OY

Jäsenmaksut

7 000 €

Suuret organisaatiot

Suuret yritykset/organisaatiot, joissa on yli 250 työntekijää ja vuosittainen liikevaihto yli 50 miljoonaa euroa.

5 000 €

Keskisuuret organisaatiot

Keskisuuret yritykset/organisaatiot, joissa on 50–250 työntekijää ja vuosittainen liikevaihto 10–50 miljoonaa euroa.

5 000 €

Yliopistot ja muut koulutusorganisaatiot

2 500 €

Kannatusjäsenet

1 000 €

Rekisteröidyt yhdistykset

500 €

Muut yhdistykset ja oikeushenkilöt

2 500 €

Pienet organisaatiot

Pienet yritykset/organisaatiot, joissa on 10–50 työntekijää ja vuosittainen liikevaihto 1–10 miljoonaa euroa.

1 000 €

Mikro-organisaatiot

Mikroyritykset/-organisaatiot, joissa on alle 10 työntekijää ja vuosittainen liikevaihto alle miljoonaa euroa.

Jäsenmaksu on vuosimaksu, kaikki maksut alv 0 %.

Paljon hyötyä jäsenyydestä ja yhteisnäkyvyydestä

Mining Finland

PL 6

90401 Oulu

Info@miningfinland.com

miningfinland.com



Suomi – edistyksellinen kaivosalan kehittäjä

Suomessa on useita maailman huippuluokkaan kuuluvia kaivosalan tuotteita ja -palveluita tarjoavia yrityksiä. Alan osaaminen, tutkimus ja koulutus ovat meillä huippuluokkaa. Olemme monella sektorilla kaivosalan edelläkävijöitä ja Suomi on maailmanlaajuisesti houkuttelevimpien kaivosalan toimintaympäristöjen kärjessä.

Tuotamme kaivosalan toimijoiden kanssa yhteisen esitteen, jossa kerromme Suomesta hyvänä sijoittumispaikkana ja miten Suomessa toimivat kaivosalan yritykset auttavat asiakkaitaan saavuttamaan tavoitteensa.

Haluamme kutsua kaivosalan tärkeimmät toimijat mukaan yhteiseen esitteeseemme. Osallistumalla esitteeseen omalla ilmoituksellanne olette mukana tekemässä kaivosalan ratkaisujanne näkyväksi ja samalla viemässä suomalaista osaamista maailmankartalle.

Esitettä hyödynnetään muun muassa:

- Kansallisissa ja kansainvälisissä kaivosalan tapahtumissa seuraavan parin vuoden ajan, tulevia kansainvälisiä tapahtumia mm. PDAC ja Mining Indaba
- Vaikuttaja- ja sidosryhmäviestinnässä sekä markkinoinnissa
- Mining Finlandin omilla verkkosivuilla sekä sosiaalisessa mediassa

Näin pääset mukaan

Tuotamme esitteen yhteistyössä uuden jäsenemme mediatalo JS Suomi Oy:n kanssa. Jos haluatte mukaan, voitte olla yhteydessä JS Suomen ilmoituskonsulttiin Maria Sainioon puhelimitse 09 856 28180 tai sähköpostilla msn@jssuomi.fi.

Tervetuloa mukaan!

Lasse Moilanen
toimitusjohtaja
Mining Finland ry

TAPOJÄRVI

Since
1955

Vastuu turvallisuudesta,
laadusta ja ympäristöstä
tekee työstämme
merkityksellisen.



TEEMME TYÖTÄ, JOLLA ON MERKITYS

Työ kansainvälisen kiertotalouden ja kaivospalveluiden näköalapaikalla antaa mahdollisuuksia kehittää ja parantaa alan toimintaa. Siksi se on merkityksellistä.

Toiminta kaivos- ja teollisuusprosessien parissa tarjoaa työtehtäviä eri alojen ammattilaisille. Tapojärvi herättää erityistä kiinnostusta alan työmarkkinoilla. Vuoden 2018 jälkeen Tapojärvi-konsernin työntekijämäärä on kasvanut lähes kaksinkertaiseksi. Kasvua ovat siivittäneet kansainväliset kiertotaloushankkeet sekä uudet palvelusopimukset Italiassa, Ruotsissa ja Suomessa.

www.tapojarvi.com



Kestävä, kotimainen, välttämätön

 **Hannukainen
Mining**



Tapojärven kehittämässä kuonankäsittelyprosessissa terästehtaan kuonista erotellaan metallit ja uudelleen tuotteistetaan hyödynnettävät materiaalit.

Kiertotalous – strateginen valinta

-artikkeli Materia-lehteen Martti Kaikkosen esityksestä

Tapojärvi käsittelee vuosittain 47,9 miljoonaa tonnia materiaalia kaivoksissa ja tehtaissa. Osa materiaalista on teollisuuden sivutuotteita, jotka Tapojärvi jalostaa kierrätetyiksi tuotteiksi ja antaa uuden elinkaaren jo kertaalleen käytetyille materiaaleille ja luonnonvaroille.

Tapojärven Italian Ternissä kuonankäsittelyyn ja uusiokuonatuotteisiin tähtäävä uuden sukupolven prosessin toteutus on yksi esimerkki teollisen kiertotalouden etupainotteisista investointiprojekteista, joiden tuotot ulosmitataan pitkän sopimuksen turvin tulevina vuosina.

- Meillä on lukuisia mahdollisuuksia monistaa prosessia tai sen osia ja samalla laajentaa teollisen kiertotalouden liiketoimintaa myös muualle Eurooppaan, Tapojärvellä operatiivisena johtajana toimiva **Martti Kaikkonen** mainitsee.

Kiertotaloudesta lisää liiketoimintamahdollisuuksia

Tapojärven lähivuosien kehitysuunnitelmassa pitää korkeinta sijaa kuonatuotteiden tuotteistus ja myynti, jossa on paljon uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Kevään aikana Tapojärvi lanseeraa TapoEko-tuoteperheen, joka koostuu Tapojärven kehittämistä sekä valmistamista kiertotaloustuotteista ja palveluista. TapoEko-tuoteperheeseen kuuluvat myös teollisen kiertotalouden tutkimuspalvelut.

Turvallisuuden ja turvallisten toimintamallien kehittäminen, teollisuuden hiilijalanjäljen vähentäminen sekä uniikki, >



UPM

FAKTA:

Kiertotalousosaaminen ja innovaatiot:

- Metallien uusiokäyttö
- Kiviaineksen ja fillerin valmistaminen
- Sementtiä korvaavien raaka-aineiden valmistaminen
- Sulkemisrakenteiden valmistaminen sivukivialueille ja kaivostäyttöihin
- Korkean jalostusarvon kalkkituotteiden valmistaminen
- Elektroniikkajätteen prosessointi ja palauttaminen
- Soodasakan tuotteistaminen
- Kaivosvesien stabilointitekniologia
- Teollisuuden sivutuotteista valmistettavien tuotteiden kehittäminen, valmistus ja kaupallistaminen

Toukokuussa Tapojärvi käynnistää UPM Tervasaaren tehtaan vanhan meesauunin, jossa tehdään soodasakan jatkojalostuksen koeajo. Soodasakka on yksi vaikeimpia uusiokäytettäviä materiaaleja, jota syntyy sellunvalmistuksessa. Koeajo näyttää, syntykö soodasakan jatkojalostusta maanrakennusmarkkinoille.

kansainvälinen tutkimuskeskus Eco Innovation Research Center ovat esimerkkejä Tapojärven käynnissä olevista teollisen kiertotalouden kehitysprojekteista.

Tuotteistamalla sivuvirtoja ja hyödyntämällä uusiomateriaaleja korvataan neitseellisistä materiaaleista tehtyjä tuotteita ja sovelluksia sekä vähennetään loppusijoitettavien materiaalien määrää.

- Teollisen kiertotalouden liiketoiminta lisää Tapojärven liiketoimintamahdollisuuksia myös kaivos- ja tehdaspalveluiden tarjoajana, Kaikkonen luottaa.

Kierrätämme metalleja modernin yhteiskunnan tarpeisiin

Tapojärvi on yhteistyössä Alvan ja Elkerin kanssa luonut innovaation, jonka avulla jokainen jo käytössä oleva arvokas materiaali

uusiokäytetään tehokkaasti. Kansainvälisille markkinoille kehitetty urban mining -vienti tuote mahdollistaa kaivostoiminnan ilman louhintaa.

- Uudenlaisessa SER-talteenottolaitoksessa poistetaan haitalliset kemikaalit ja kerätään kriittiset materiaalit tehokkaasti ja puhtaasti talteen. Esimerkiksi kulta ja kupari soveltuvat suoraan teollisuuden raaka-aineiksi, Kaikkonen mainitsee.

Aikaisemmat sähkö- ja elektroniikkaromun kierrätysteknologiat ovat perustuneet muun muassa sulattamiseen, jolloin harvinaisia maametalleja on hukunut muun metallin ja kuonan joukkoon.

Tapojärven tuottamien kiertotalouspalveluiden hyödyt näkyvät suoraan ympäristövaikutuksissa, työhyvinvoinnissa, turvallisuudessa sekä taloudessa. ▲

TUOTTEISTAMALLA SIVUVIRTOJA JA HYÖDYNTÄMÄLLÄ UUSIOMATERIAALEJA KORVATAAN NEITSEELLISISTÄ MATERIAALEISTA TEHTYJÄ TUOTTEITA JA SOVELLUKSIA SEKÄ VÄHENNETÄÄN LOPPUSIJOITETTAVIEN MATERIAALIEN MÄÄRÄÄ.

TEKSTI



”Akkukaivos” Outokumpuun - Hautalammen kaivoshanke edistyy

Autokannan sähköistyessä ja vähähiiliseen yhteiskuntaan siirryttäessä muun muassa kuparin, nikkelin ja koboltin kysynnän ennakoidaan kasvavan maailmalla merkittävästi.

Outokummussa toimiva FinnCobalt Oy aikoo vastata tähän haasteeseen. FinnCobalt Oy on kolmen suomalaisen kaivosveteraanin Vesa-Jussi Penttilän, Jarkko Rallin ja Markus Ekbergin hanke, jossa jo pitkään tunnettu Outokummun kuparimalmin CoNi-paralleeli on tarkoitus valjastaa akkumetallien tuotantoon. Yhtiö aikoo tuottaa kuparirikastetta sekä akku-teollisuuden tarvitsemia koboltti- ja nikke-

limineraaleja ja -kemikaaleja vastuullisesti ja jäljittävästi.

Nykyään Hautalammen nimellä tunnettu monimetalliesiintymä on tiedetty ja tunnettu jo Outokummun kuparikaivoksen (myöh. Keretin kaivos) alkua ajoilta. Esiintymä on kuparimalmin kulkua noudattava lähes vaaka-suora laatta kalliopinnan ja kuparimalmin välissä. Ensimmäinen ns. Trusted-tunneli lävisti malmin jo 1920-luvulla ja esiintymän jatkeita tavattiin lähes kaikissa kupa-

rimalmiin maanpinnalta kairatuissa rei’issä.

Kiinnostus malmiota kohtaan alkoi herätä 1980-luvulla, jolloin Outokumpu Oy valmisteli esiintymää tuotantoon tekemällä vinotunnelin ja muita valmistavia töitä. Kaivostoiminnan valmistelut kaatuivat tuolloin kuitenkin koboltin hinnan romahdukseen. Vuonna 2017 monien vaiheiden ja omistajanvaihdosten jälkeen alue päättyi suomalaisten kaivosalan veteraanien perustaman junioriyhtiö FinnCobalt Oy:n omistukseen. >

ALOITUSKUVA:

VALITETTAVASTI taustalla näkyvä Keretin kaivostorni on rapistunut käytännössä korjauskelvottomaksi. Itse haluaisin sen säilyttää, mutta se ei ole järkevää, toteaa Markus Ekberg.

Hautalammen kaivoshanke lukuina

Malmivarat	4,6 Mt	Ni 0,30%	Co 0,08%	Cu 0,24%
Mineraalivarannot (lisänä)	4,7 Mt	Ni 0,22%	Co 0,05%	Cu 0,11%
Suunniteltu toiminta-aika	12 vuotta			
Kuparirikastetta / vuosi	Cu 25%		5 000 tpa	
Koboltti-nikkelirikastetta / vuosi	Co 1,9%	Ni 7%	20 000 tpa	



Geologi Kalle Penttilä tutkimassa kairasydämiä

FinnCobaltin haaste

Tarve saada kaivostoiminta käyntiin moderneja menetelmiä hyödyntäen

Yhtiön tärkeimpänä päämääränä oli käynnistää Hautalammen kaivosalueen toiminta uudelleen ja soveltaa siihen moderneja menetelmiä. Haasteena oli kuitenkin se, että aiemmat prosessikokeet oli tehty yli vuosikymmenen sitten. 2020-luvun kynnyksellä metallien markkinatilanne ja tekniikka olivat muuttuneet huomattavasti aiemmasta: sähköautot olivat tekemässä tuloaan, ja näköpiirissä oli kobolttin niukkuus ja siitä aiheutuva hinnan kohoaminen. Mahdollisuus koboltti-nikkelirikasteen liuottamiseen ja koboltti-nikkelikemikaalien suoraan tuottamiseen oli uutta ja innovatiivista. Menetelmällä päästäisiin eroon sulattoprosessin kobolttitappioista ja saataisiin selvästi parannetuksi kaivosprojektin kannattavuutta.

Uusia rikastuskokeita ja -tutkimuksia toiminnan käynnistämiseksi

Omarahoituksella ja Business Finlandin lainalla Hautalammella tehtiin talvella 2018-2019 noin 1200 metrin kairausohjelma. Kairausohjelman tavoitteena oli tuottaa riittävästi materiaalia suunniteltuja prosessikokeita varten. Tarpeena oli paitsi testata ja

varmentaa vuonna 2007 tehdyn rikastuskoesarjan tulokset, myös tuottaa kuparirikastetta ja erityisesti riittävä määrä nikkeli-koboltti-rikastetta liuotuskokeita varten.

GTK Mintecin ja Outotec Oyj:n kokeet vahvistivat prosessin toimivuuden

Rikastuskokeet tehtiin GTK Mintecin Outokummun koetehtaalla. Lisäksi tuotetusta noin 40 kg:n koboltti-nikkelirikasteesta tehtiin liuotuskokeet silloisen Outotec Oyj:n (nykyinen Metso Outotec Oyj) Porin tutkimuskeskuksessa. Kokeet sujuivat ennakoitusti ja vahvistivat rikastusprosessin toimivuuden: Hautalammen malmista ja sen koboltti-nikkelirikasteesta on mahdollista tuottaa akkuteollisuuden käyttämiä koboltti-nikkelikemikaaleja. Lisäksi malmista pystytään tuottamaan hyvälaatuista, puhdasta kuparirikastetta.

Ei kaivoshanketta ilman rahoitusta

Hankkeen rahoitus oli prosessikokeiden loputtamiseen saakka hoidettu omarahoituksena ja Business Finlandin lainalla. Suomesta ei hankkeen jatkorahoitukseen löytynyt tarvittavaa n 2-3M€ riskirahoitusta useista kymmenistä kontakteista huolimatta.

Muutama ulkomainen vakavasti otettava neuvottelukumppani löytyi ja lopulta toukokuussa 2020 saatiin ruotsalaisen Eurobattery Minerals AB:n kanssa neuvotelluksi valmiiksi paketti, jonka mukaan Eurobattery rahoittaa yhtiötä jatkossa ja saa samalla vaiheittain oikeuden ostaa Hautalammen hankkeen omistajayhtiö FinnCobalt Oy:n koko osakekannan.

Tätä kirjoitettaessa FinnCobalt Oy:stä 40 prosenttia omistava Eurobattery Minerals on alkuvuonna 2023 ilmoittanut aikovansa ostaa loputkin FinnCobalt-yhtiöstä. Ruotsalaisyhtiö näkee, että Outokumpuun suunniteltu kaivos on erittäin tarpeellinen akkumineraalien omavaraisuudelle Euroopassa.

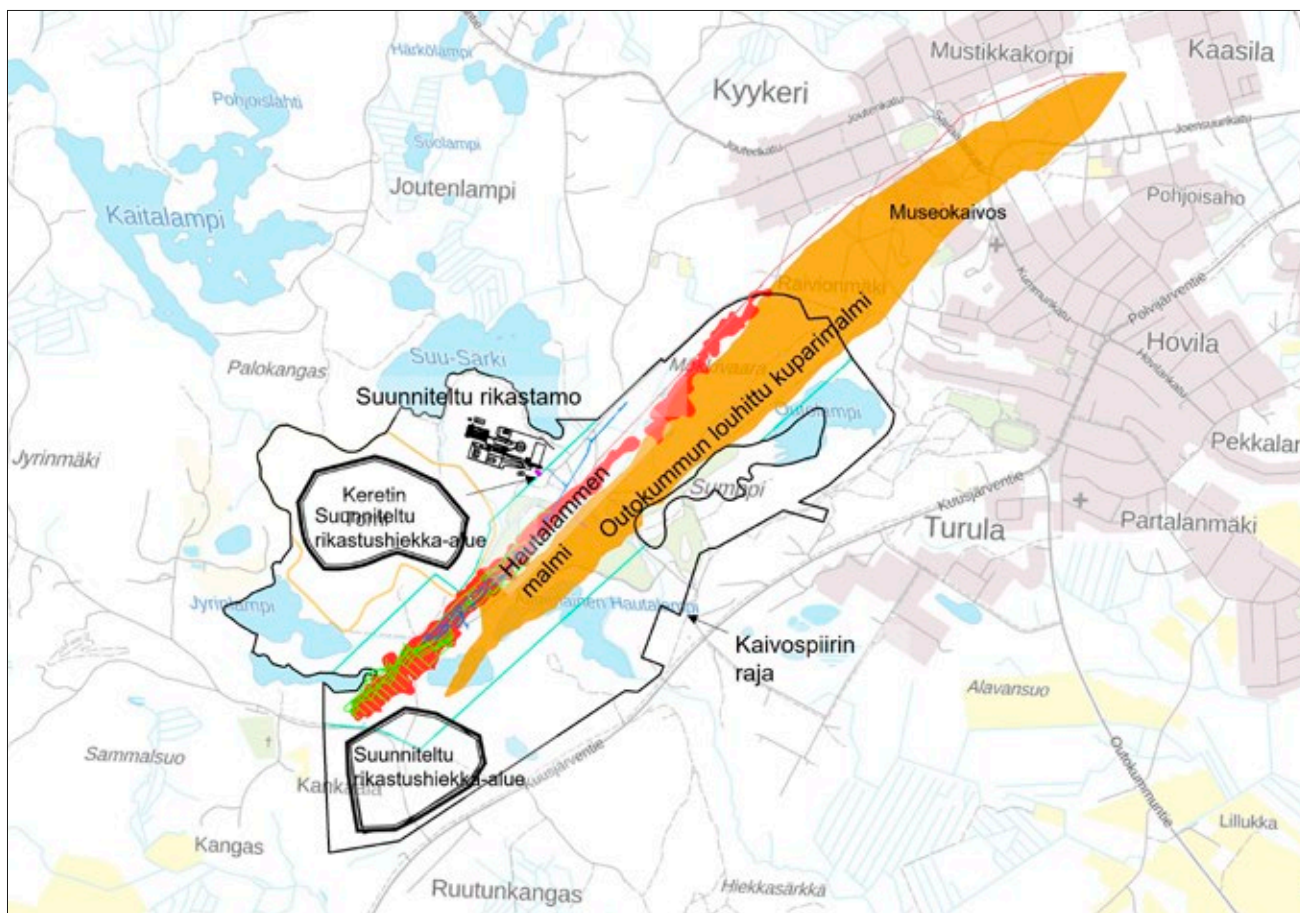
Mineraalivarantojen ja malmivarojen lisäys

Jatkorahoituksen ratkettua aloitettiin Hautalammella kairaukset heinäkuussa 2020. Esiintymään kairattiin yhteensä noin 10 000 metriä kahdessa vaiheessa. Tavoitteena oli lisätä mineraalivarantoja ja malmivaroja nimissään 10 vuoden toiminta-aikaa varten. Kaikkiaan eri vaiheissa Hautalammen esiintymään on kairattu yli 86 kilometriä.

Kairaukset onnistuivat hyvin ja tavoitteisiin päästiin – kokonaismineraalivaranto nousi lähes 13 miljoonaa tonniin, josta hieman alle puolet eli 4,9 miljoonaa otettiin tuotantosuunnitelmaan.

Kaivossuunnittelu ja kannattavuustarkastelu

Suunnitellun maanalaisen kaivoksen vuosilouhinta tulee olemaan 450 -500 000 tonnia, ja toiminta-aika on 12 vuotta. Hyvälaatuista kuparirikastetta (Cu 25%) tuotettaisiin noin 5000 tonnia vuodessa ja koboltti-nikkelirikastetta (Co n. 2% ja Ni 7%) noin 20 000 tonnia vuodessa. Kuparirikaste on tarkoitettu myydä sulatolle, mutta koboltti-nikkelirikasteen jatkojalostukselle etsitään vaihtoehtoa, jossa rikaste liuotettaisiin. Tehdyt rikastus- ja liuotuskokeet vahvistavat rikasteiden saannit ja pitoisuudet sekä liuotuksen onnistumisen. Alustavien laskelmien mukaan nikkelin ja kobolttin määrä riittäisi vuositasolla 50 000–100 000 sähköauton akkuihin.



Kaivosalueen kartta ja alueelle suunnitellut toiminnot

Maanalaisen kaivoksen lisäksi Outokumpuun on suunnitteilla rikastamo. Yhdessä nämä toisivat kaupunkiin noin 150 uutta työpaikkaa vähintään kymmeneksi vuodeksi.

Hautalammen esiintymän kairaustutkimukset ja prosessikehitystyöt on saatu valmiiksi viimeisimpien vuosien aikana. Samaan aikaan Envineer Oy on saanut valmiiksi ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) ja seuraavaksi yhtiö etenee ympäristöluvan hakemiseen.

AFRY Finland Oy sai projektin alustavan kannattavuustarkastelun valmiiksi keväällä 2023. Kannattavuustarkastelu varmistaa hankkeen teknisen toteutettavuuden ja se on hyvä taustadokumentti hankkeen rahoitusneuvotteluissa sekä neuvotteluissa mahdollisten off-take-partnereiden kanssa. Rakentamiskustannuksiin jäi kuitenkin Ukrainan sodasta aiheutuvista hinta- ja indeksimuutoksista johtuvia epävarmuuksia, jotka poistetaan seuraavan vaiheen suunnittelussa ja yksityiskohtaisemmassa kannattavuustarkastelussa.

Koboltti-nikkelirikasteen liuotuslaitoksesta on myös valmistunut AFRY Finland Oy:n laatima ”scoping study”. Todennäköisimpänä vaihtoehtona on liuotuslaitoksen sijoittaminen jonkin akkukemikaalitehtaan yhteyteen – toivottavasti Suomeen. Maailmalta löytyy myös valmiita vaihtoehtoja koboltti-nikkelirikasteen liuotukselle. Rikasteen liuotusvaihtoehto takaa erinomaiset metallien talteen saannit ja parantaa hankkeen kannattavuutta.

Henkilöstövaihdoksia

Kaivoshanketta pitkään vetänyt toimitusjohtaja, geologi (FM) Markus Ekberg on vähitellen vetäytymässä eläkkeelle. Uusi toimitusjohtaja, kaivosinsinööri (DI) Ilari Kinnunen aloitti tehtävässään maaliskuun alussa.

”Kaivoshankkeen kehittäminen on pitkäjänteistä työtä. Tämänkin hankkeen edistäminen on aloitettu jo 1980-luvulla, jolloin edettiin louhintaankin. Itse aloitin hankkeen parissa ensimmäisen kerran 15 vuotta sitten, mutta nyt on tullut aika siirtää kapula

eteenpäin”, hallituksen puheenjohtajana toistaiseksi jatkava Markus Ekberg kommentoi.

”On kunnia päästä vetämään näin mielenkiintoista ja lupaavaa hanketta Outokummussa. Sähköistyvän yhteiskunnan vaatiman raaka-ainehuollon edes osittainen varmistaminen kotimaassamme on todella tärkeää”, Ilari Kinnunen toteaa.

Hän korostaa, että Outokummussa on ollut kaivostoimintaa ja siihen liittyvää rikastamista oikeastaan aina:

”Hanke lisää uuden lehden Outokummun kaivoshistoriaan. Minäkin olen jo koulupojasta lähtien ymmärtänyt kaivosten tärkeyden yhteiskunnalle. Uskon ja tiedän, että Hautalammen kaivos ja rikastamo voidaan toteuttaa vastuullisesti ympäristönäkökulmat huomioon ottaen ja kaupunkilaisia häiritsemättä”, Ilari Kinnunen (itsekin outokumpulainen) jatkaa. ▲

TEKSTI: **MARKUS EKBERG**

KAIVOSRATKAISUT POHJOISESTA



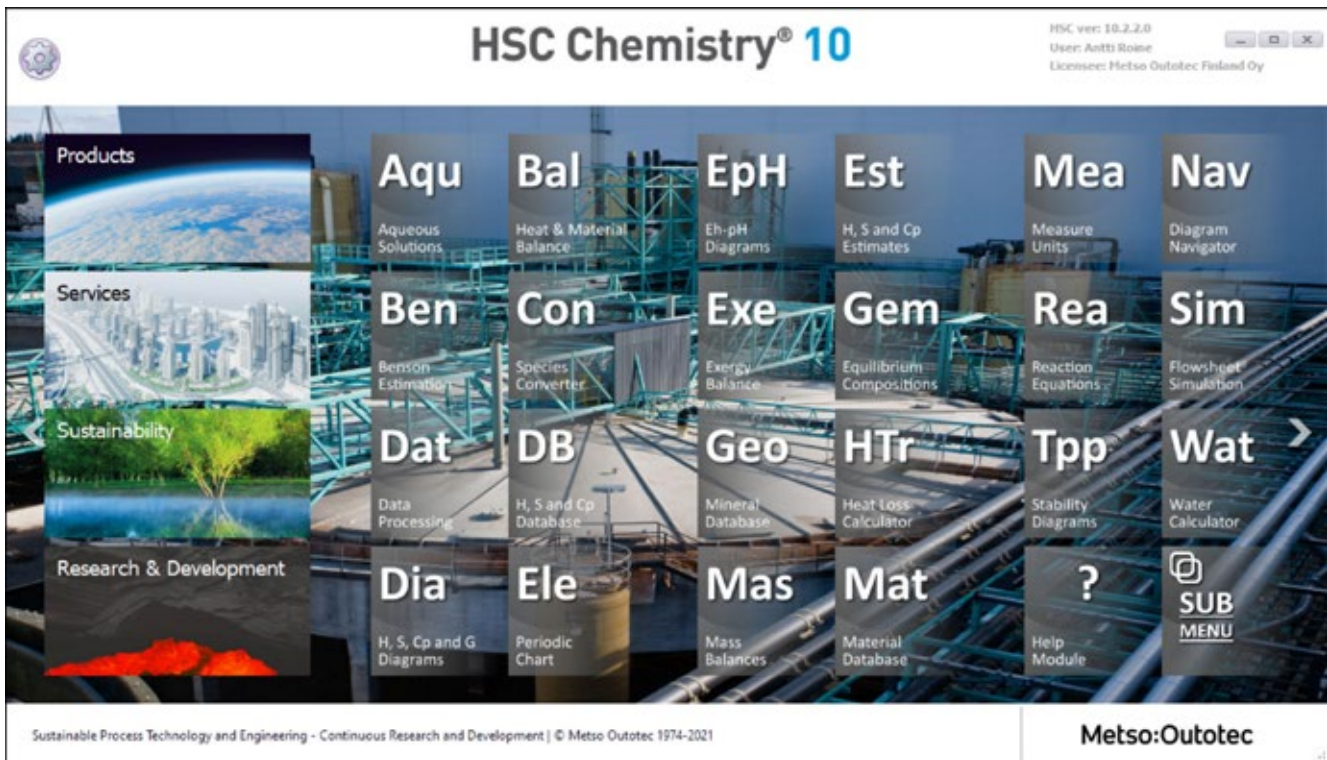
Valmistamme räätälöityjä tuotteita kaivosten ja teollisuusrakentamisen erityistarpeisiin.

Valikoimassamme:

- Putkistot
- Erikoisosat
- Toimilaitekaivot
- Monitorointiratkaisut

Lisätietoja
pipelife.fi/teollisuusratkaisut

PIPELIFE 
always part of your life



HSC Chemistry® - ohjelmiston rooli prosessien suunnittelussa, operoinnissa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa

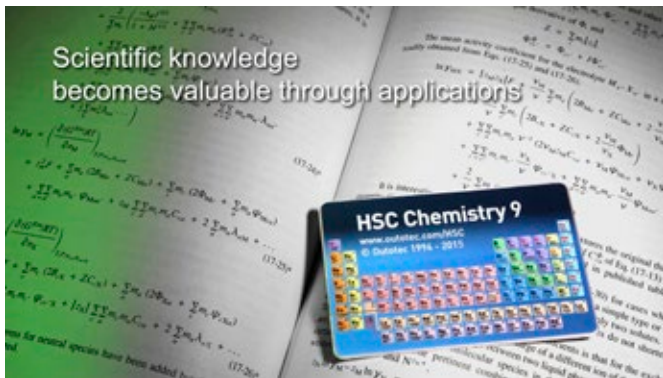
HSC Chemistry -ohjelmisto on kehitetty alun perin erilaisten tutkimusprojektien yhteydessä tehostamaan kokeiden suunnittelua ja tulosten analysointia. Sen jälkeen ohjelmaa on kehitetty prosessien suunnittelun työkaluksi ja viime vuosina prosessien operoinnin optimointiin, jossa

HSC toimii digitaalisen kaksosen laskentamooottorina. Uusimmassa HSC-versiossa on 27 laskentamoduulia ja 14 tietokantaa, jotka näkyvät ohjelmiston päävalikossa ikoneina (ks. kuva 1). Ohjelmisto on laajalti käytössä metallurgian alan yrityksissä ja korkeakouluissa; yli 22000 lisenssiä on myyty 73:een maahan.

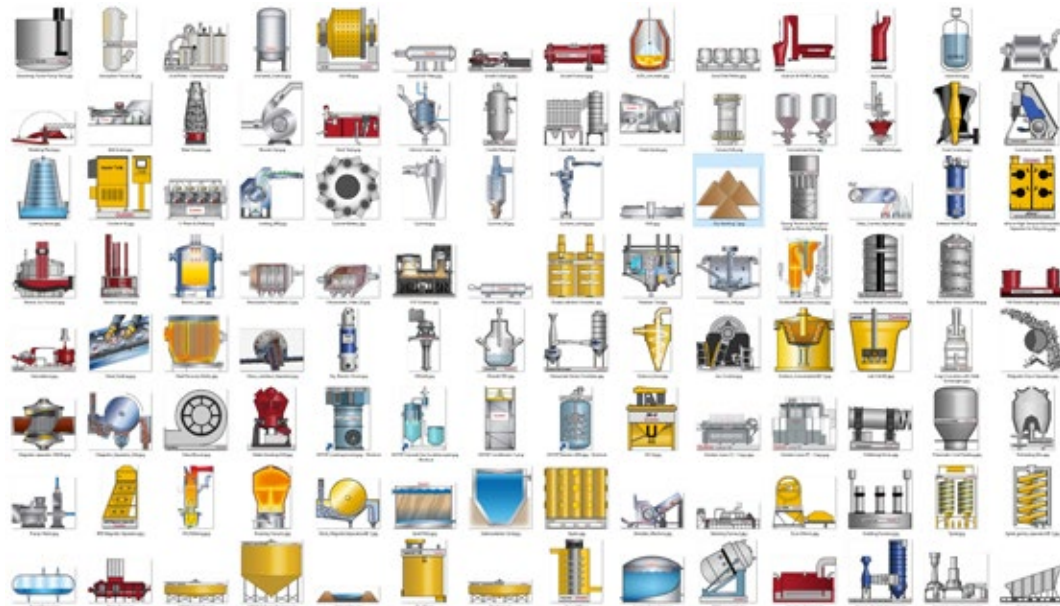
HSC-ohjelmiston historia alkaa **Timo Talosen** diplomityöstä vuodelta 1966. Siinä hän kehitti kemiallisten tasapainojen laskentarutiinin, jonka perusidea on edelleen käytössä HSC:n Gem-tasapainomoduulissa. Vuosien varrella satoja henkilöitä on ottanut osaa ohjelmiston kehitykseen. Monet laskentamoduulit perustuvat HSC:n käyttäjiltä saatuihin ideoihin ja koodiin. HSC:n tietokannat on kerätty tieteellisistä julkaisuista pääosin opiskelijoiden kesätöiden merkeissä.

Tässä yhteydessä haluan nostaa esiin muutaman henkilön, jotka ovat merkittä-

ALOITUSKUVA:
HSC-ohjelmiston päävalikko



Kuva 2: HSC-ohjelmiston takana olevaa vesiliuosten laskennan teoriaa



Kuva 3: HSC Sim-moduulissa voidaan tehdä malli lähes kaikille reaktortyypeille.

västi tukeneet HSC:n kehitystyötä ja vaikuttaneet siihen. Professorit **Lauri Holappa**, **Heikki Jalkanen**, **Kaj Liljus** ja **Pekka Taskinen** tukivat kehitystyötä 1980-luvulla Teknillisessä korkeakoulussa, vaikka se ei ollut jatko-opintojeni päätyö. Jatko-opintojeni jälkeen päätyöni oli 32 vuotta erilaisten tutkimusprojektien vetäminen ja siinä sivussa kehitin harrastuksena HSC-ohjelmistoa pyro- ja hydrometallurgian tarpeisiin. **Pertti Lambergilla** oli samanlainen harrastus mineraalitekniikan puolella.

Outokummun Porin tutkimuslaitoksen johtajat tukivat minua tässä ”harrastuksessa”. **Jyrki Juusela** antoi luvan aloittaa HSC-myynti 1987 ja **Kari Knuutila** ehdotti 2004 HSC-kehitystä julkisen rahoituksen avulla. **Juho Mäkisen**, **Kalle Härkin**, **Jarkko Partisen**, **Heikki Laurilan** ja **Rodrigo Graun** tuen avulla työtä voitiin jatkaa tutkimustyön ohessa.

Professori **Markus Reuter** ehdotti ympäristöjalanjälkien laskennan yhdistämistä prosessimalleihin jo 2007 eikä luovuttanut

ennen kuin tämä työ lopulta 2011 aloitettiin.

Suurin vaikutus nykyvuotoisen HSC-ohjelmiston kehitykseen oli Outotecin toimitusjohtaja **Pertti Korhosella**, joka antoi resursseja Modeling and Simulation -tiimin perustamiseen 2011. Tiimin päätyö oli HSC-ohjelmiston kehittäminen. Päätaavoitteeksi asetettiin HSC-ohjelmiston muuttaminen digitaalisen kaksosien laskentamoduuliksi ja ympäristöjalanjälkien laskennan integrointi ohjelmaan vuoden 2020 loppuun mennessä.

Vuosina 2020-2022 Outotecin HSC-ohjelmistoon integroitiin Metson Virtual Plant Simulator (VPS) -ohjelmiston murskaukseen ja jauhatukseen liittyvät ominaisuudet

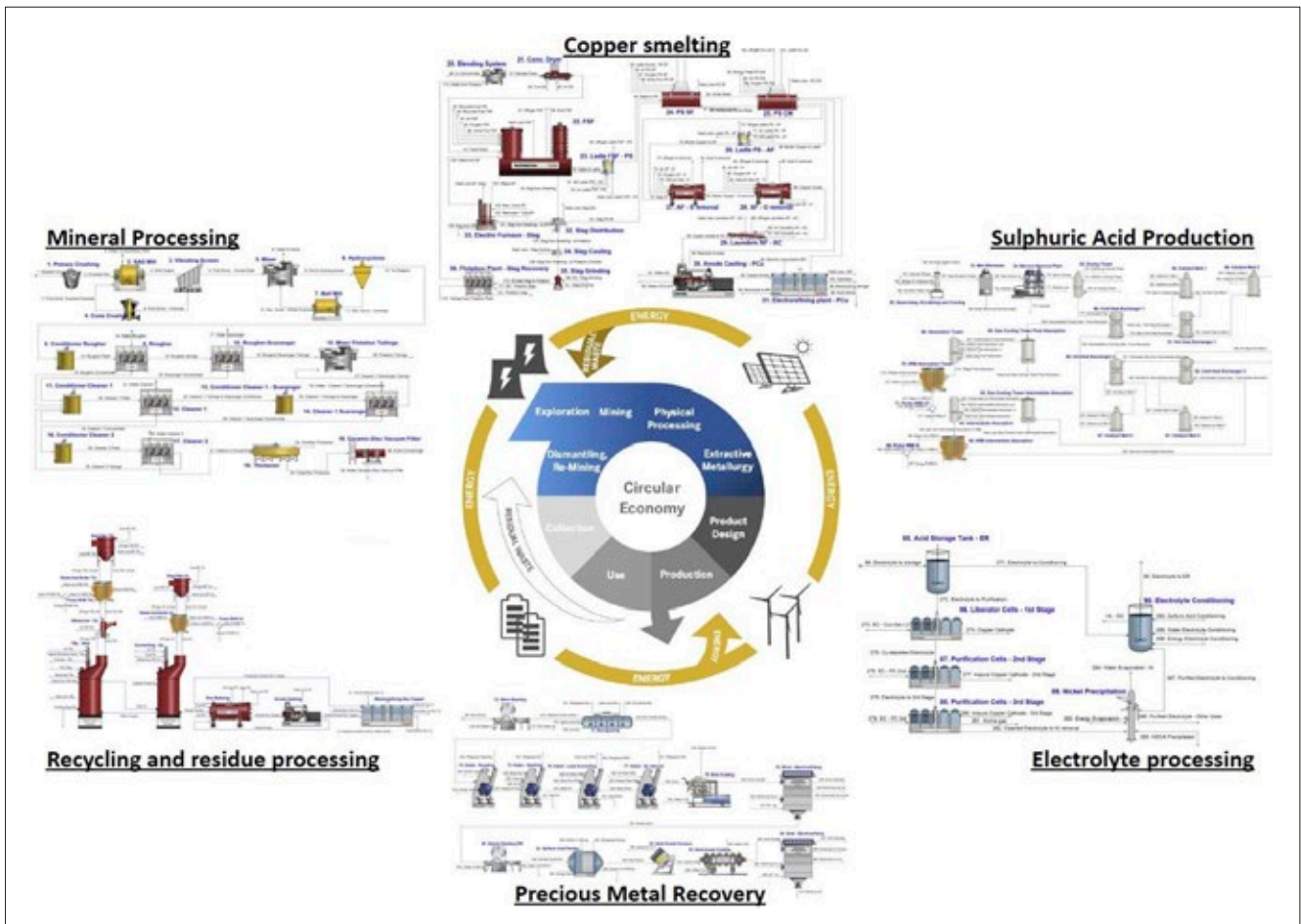
HSC OHJELMISTO PERUSTUU JULKISESTA TIETELLISESTÄ KIRJALLISUUDESTA KERÄTTYYN TEORIAAN JA DATAAN.

Thomas Fumeyn opastuksella. Helmikuussa 2022 Modeling-tiimin vetovastuu siirtyi minulta **Matti Hietalalle** ja **Matti Peltomäelle**.

HSC-ohjelmisto perustuu julkisesta tieteellisestä kirjallisuudesta kerättyyn teoriaan ja dataan. Vuosien varrella tuhansia julkaisuja ja tuhansia lähdeviitteitä on käyty läpi. Energian ja aineen häviämättömyyden lait ja Willard Gibbsin neljä termodynamiikan pääsääntöä ovat HSC-ohjelmiston ns. ”first principles” eli perusta. Ohjelmiston monien laskentamoduulien takana on varsin raskasta kemiaan, termodynamiikkaan, lämmönsiirtoon ja mineraalitekniikkaan perustuvaa laskentaa. Laskenta on muutettu sellaiseen muotoon, jossa sitä voidaan helposti soveltaa käytännön prosessisuunnitteluun (ks kuva 2).

HSC Sim Flowsheet -moduuli

Prosessien suunnittelussa käytetään HSC-ohjelmiston Sim Flowsheet Simulation -moduulia. Tämä moduuli hyödyntää automaattisesti ohjelmiston muiden mo-



Kuva 4: HSC Sim-moduulin avulla voidaan mallintaa metallien koko elinkaari kaivoksesta metalliksi.

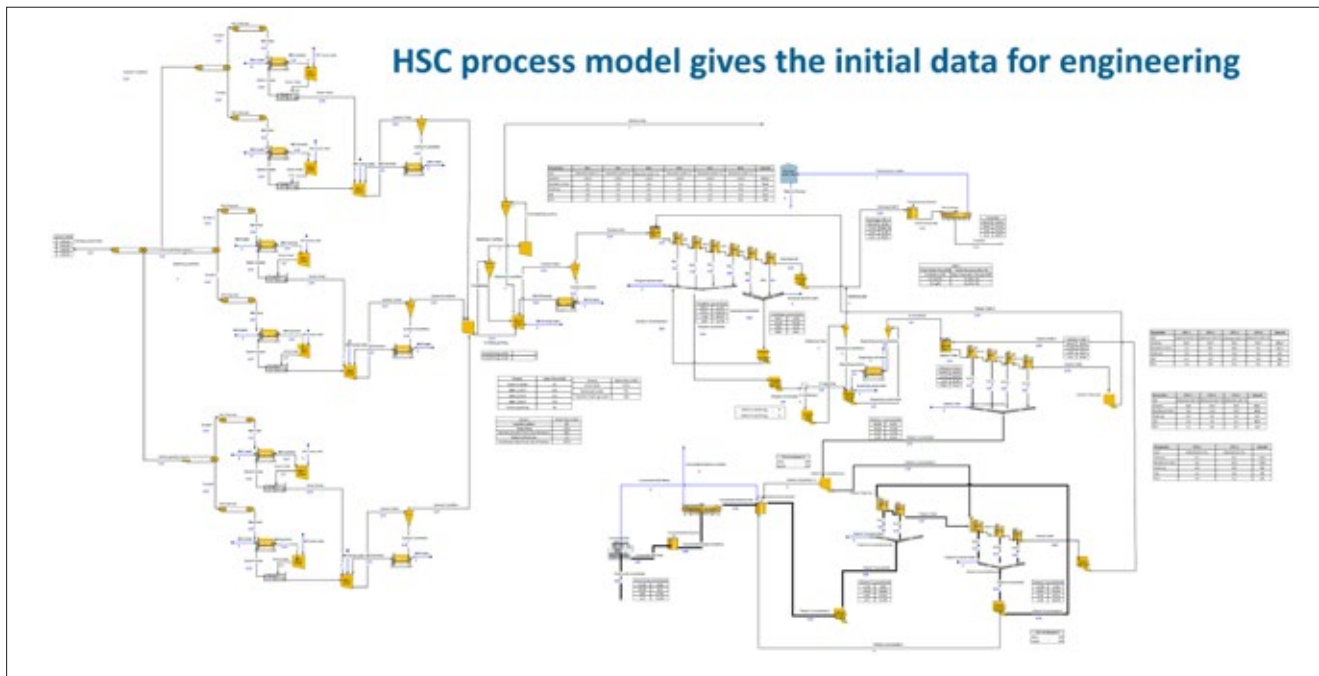


Kuvat 5 - 7: Kalkopyriitin kemialliset, fysikaaliset ja ulkoiset ominaisuudet vaihtelevat.

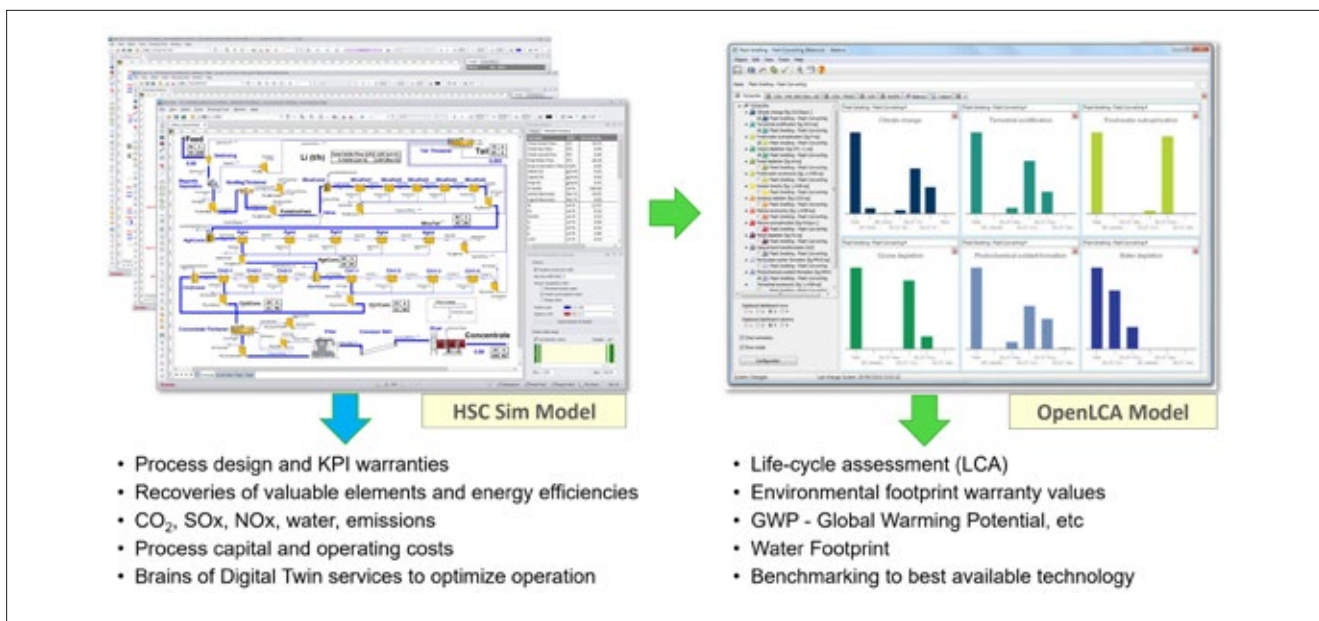
duulin laskentarutiineja ja tietokantoja. HSC Sim-moduulin erityispiirre on, että sen avulla voidaan mallintaa lähes mikä tahansa kemiallinen tai metallurginen reaktori ja yksikköoperaatio. Tämä malli voi perustua alkuainejakaumiin, kemiallisiin reaktioyhtälöihin, tasapainoihin tai partikkelien jakaumiin. Malli voidaan koodata DLL-pohjaiseksi reaktoriksi, jos Sim-

TOINEN SIM-MODUULIN MERKITTÄVÄ ERITYISPIIRRE ON, ETTÄ SEN AVULLA VOIDAAN MALLINTAA METALLIEN KOKO ELINKAARI KAIVOKSELTA PUHTAAKSI METALLIKSI JA KEMIKAALIKSI.

duulin perustyökälyt eivät riitä (ks. kuva 3). Toinen Sim-moduulin merkittävä erityispiirre on, että sen avulla voidaan mallintaa metallien koko elinkaari kaivoksesta puhtaaksi metalliksi ja kemikaaliksi. Mallintaa voidaan myös kierrätysprosessit (ks. kuva 4). Sim-moduulilla on merkittävä rooli uusien prosessien kehitystyön eri vaiheissa kuten uusien raaka-aineiden kokeellisessa tutkimuk-



Kuva 8: Prosessin virtauskaavio voidaan optimoida HSC Sim -ohjelmiston avulla.



Kuva 9: Prosessin mallipohjainen LCA-analyysi antaa teknisten ja taloudellisten takuuarvojen lisäksi ympäristöjalanjälkiin liittyvät takuuarvot.

nessa, prosessin suunnittelussa, takuuarvojen määrittelyssä, prosessin käynnistystesteissä ja prosessin operoinnissa. Eli HSC on läsnä koko prosessin kehityskaaren ajan.

HSC:n rooli prosessien suunnittelussa

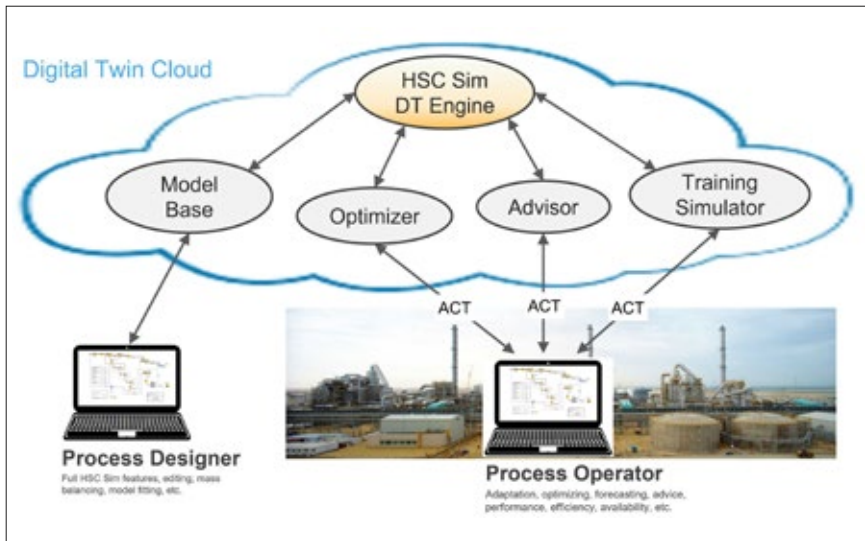
Kaikilla metallurgisten ja kemiallisten laitosten sijaintipaikoilla malmit, energialähteet

ja lainsäädäntö ovat erilaisia. Esimerkiksi kalkopyriitti on yleinen kuparimineraali, mutta sen kemialliset, fyysiset ja ulkoiset ominaisuudet vaihtelevat suuresti, kuten oheisista kuvista 5-7 voi havaita. Tästä johtuen modulaarinen prosessiteknologia joudutaan räätälöimään paikallisiin olosuhteisiin sopivaksi. Kännykkä on samanlainen Suomessa ja Australiassa, mutta kuparirikastamo

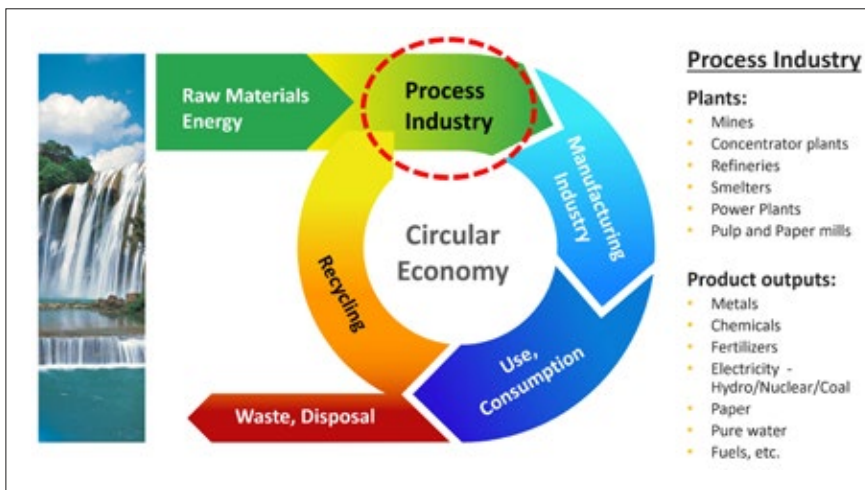
on aina erilainen. Siksi metallurgisia laitoksia on vaikea kopioida.

Prosessisuunnittelun onnistuminen riippuu suunnittelijan ammattitaidosta ja mallinnusohjelman laadusta. Tässä mielessä jokainen uusi metallurginen prosessi on uusi innovaatio (ks. kuva 8).

Yleensä alussa prosessivaihtoehtoja on useita. Niistä toteutukseen valitaan sellai-



Kuva 10: Prosessin suunnittelussa kehitettyjä prosessimalleja voidaan käyttää myös prosessin operoinnin optimointiin.



Kuva 11: Prosessiteollisuus on avainasemassa, kun tuotteiden ympäristövaikutuksia arvioidaan.

nen, joka voi taata parhaat arvometallien saannit, korkeimmat pitoisuudet, parhaat energiatehokkuudet ja pienimmät ympäristöjäljet. Suurimmat riskit ovat prosessien mitoituksessa, koska ylimitoitus johtaa helposti liian suuriin kustannuksiin, joihin on vaikea saada rahoitusta. Alimitoitus taas voi johtaa kalliisiin sakkoihin, jos takuuarvoja ei saavuteta. Prosessien flowsheet-suunnitteluvaihe on oleellisen tärkeä, koska siinä ratkaistaan laitteistojen mitoitukset, takuuarvot ja ympäristöjäljet sekä tehtaan investointi- ja käyttökustannukset (ks. kuva 9). Näiden tietojen perusteella tehdään jopa 500 miljoonan euron investointipäätöksiä.

HSC:n rooli prosessien operoinnissa

Metallurgiset ja kemialliset laitokset näyttävät kertainvestointeina suurilta. Jos kuitenkin tarkastellaan niiden kassavirtaa vaikkapa kahdenkymmenen vuoden käytön ajalta, havaitaan että operoinnin tehokkuus ratkaisee käytännössä investointien kannattavuuden ja ympäristöjäljet. Tästä johtuen prosessien suunnitteluun käytettyjä prosessimalleja kannattaa hyödyntää myös tehostamaan prosessiteknologian operointia.

Näitä malleja voidaan käyttää laskentamootoreina mallipohjaisessa säädössä, advisor-työkaluissa, koulutussimulaattoreissa ja digitaaliseen kaksoseen pohjautuvissa palve-

luissa (ks. kuva 10). Näillä työkaluilla voidaan tehostaa prosessien operointia, testata uusia ideoita ja raaka-aineita pelkäämättä katastrofeja, tehdä pitkän tähtäimen ennusteita, tunnistaa kokeellisten mittausten virheitä, minimoida ympäristöjalanjalkia ja parantaa laitoksen turvallisuutta. Geminex® on Metso Outotecin metallurginen digitaaliseen kaksoseen perustuva prosessin operoinnin optimointiin kehitetty tuote, joka perustuu HSC Sim -laskentamootoriin.

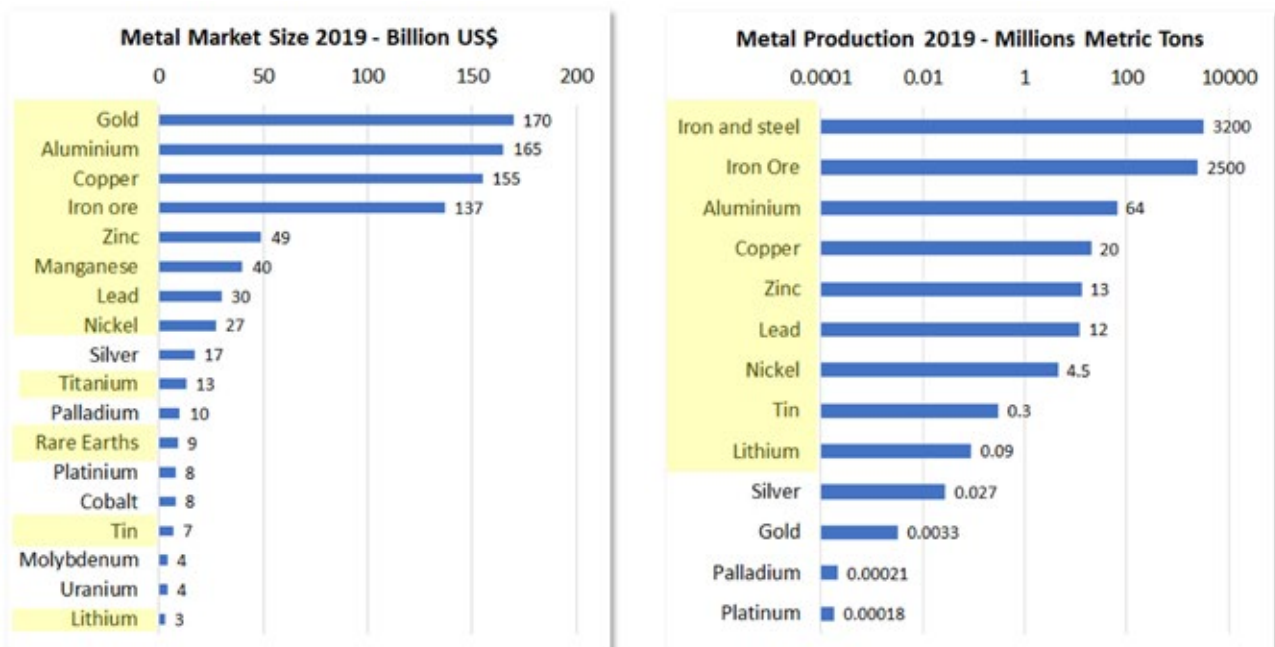
HSC:n rooli ympäristövaikutusten arvioinnissa

Kestävä kehitys on avainsana lähes kaikkien firmojen nettisivuilla nykyään. Ikävä kyllä se on enimmäkseen laadullista hypetystä ilman tarkkoja perusteluja, laskelmia tai vertailuja. Kehitys kulkee siihen suuntaan, että lähitulevaisuudessa ilman todellisuuspohjaa esitetyt väitteet joudutaan perusteamaan. Tarkkojen ympäristöjalanjälkilaskelmien tarve nousee rahoittajien, viranomaisten, Euroopan unionin ja ennen kaikkea loppuasiakkaiden suunnalta. LCA (Life-Cycle Assessment) -laskennan tavoitteena on minimoida tuotteiden ympäristöjalanjäljet ja maksimoida ympäristökädenjäljet. Näissä laskelmissa prosessiteollisuudella on avainrooli, koska sen käyttämät teknologiat ja energialähteet vaikuttavat suoraan kaikkien lopputuotteiden ympäristöjalanjälkiin (ks. kuva 11).

Prosessiteollisuus on avainasemassa, kun metalleja ja kemikaaleja kierrätetään. Metallien kierrätyksellä on pitkä historia, koska alkuaineet eivät vanhene tai kulu, vaan niitä voidaan kierrättää lähes ikuisesti. Sen sijaan kappale-tavaratuotannon tuotteet vanhenevat, menevät pois muodista tai rikkoontuvat.

Perinteisesti LCA-ohjelmistoja (esim. OpenLCA, Gabi, SimaPro) käytetään kappale-tavarateollisuuden tuotteiden (esim. autot, kännykät, vaatteet) ympäristöjalanjälkien arviointiin. Varsin usein näissä laskelmissa oletetaan, että metallien ympäristöjalanjäljet ovat vakioita. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa. Jokaisen metallin ympäristöjalanjälki riippuu näet valmistusteknologiasta aivan samoin kuin sähkön LCA-arvot riippuvat siitä, miten sähkö on tuotettu. Esimerkiksi kullun GWP (Global Warming Potential) vaihtelee välillä 53 – 16000 g CO₂-eq/g Au valmistusteknologiasta riippuen. Sähkön GWP vaihtelee välillä 4 – 1000 g CO₂-eq/kWh tuotantotekniikasta riippuen. Siten metallien valmistustekniikalla ja kierrätyksellä on oleellinen vaikutus lopputuotteiden LCA-arvoihin.

Metalleja voidaan kierrättää joko uusien kierrätysmenetelmien avulla tai hyödyntä-



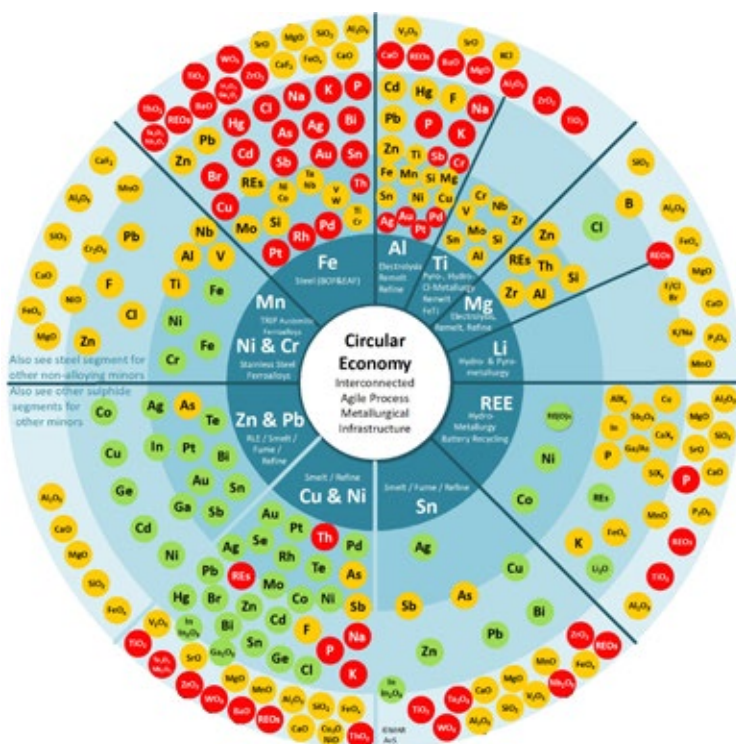
Kuva 12: Perusmetalleihin luetaan yleensä sellaiset metallit, joiden tuotantovolyyymi tai tuotannon arvo on suuri.

mällä nykyisiä olemassa olevia perusmetallien valmistusprosesseja. Usein jälkimmäinen vaihtoehto on järkevämpi, jos kappalestavaratuotannon tuotteet voidaan mekaanisesti erotella niiden sisältämien metallien mukaan. Perusmetalleihin luetaan yleensä sellaiset metallit, joiden tuotantovolyyymi tai tuotannon arvo on suuri. Yleensä näissä prosesseissa

tuotetaan sivutuotteina monia harvinaisempia metalleja, koska niitä on perusmetallien raaka-aineissa (ks. kuva 12).

Professori **Markus Reuter** on kehittänyt ”Metal Wheel” -kuva, josta voidaan nopeasti nähdä, mitä eri metalleille tapahtuu perusmetallien valmistusprosesseissa. Kuvassa 13 esitetty Metal Wheel esittää perusmetallien

prosessit ympyrädiagrammissa sektoreina, joista nähdään miten harvinaisemmat metallit käyttäytyvät kussakin pääprosessissa. Suurin osa romuissa ja jätteissä olevista arvokkaista metalleista voidaan saada talteen lajittelemalla kierrätettävä materiaali oikein. Esimerkiksi jalometalleja ei kannata yrittää kierrättää teräspuolella, sen sijaan kupari-,



Kuva 13: Metal wheel esittää perusmetallien valmistusprosessit ympyrän viipaleina, joista nähdään miten harvinaisemmat metallit käyttäytyvät.

Vuoden 2023 Vuorimiespäivien seuralaisohjelmassa vierailimme Helsingin keskuskirjasto Oodissa

Vuoden 2023 Vuorimiespäivien vietto alkoi seuralaisten osalta osallistumisella Vuorimiesyhdistyksen järjestämään seuralaisohjelmaan, jossa pääsimme tutustumaan Helsingin keskuskirjasto Oodiin. Vuorimiespäivien isäntäyrityksenä toimi tänä vuonna Terrafame, joka keventää liikenteen hiilijalanjälkeä toimittamalla globaalille akkuteollisuudelle vastuullisesti tuotettuja akkukemikaaleja. Isäntäyrityksen edustajat Mira Teiska ja Antti Lemmetti toimivat myös Vuorimiespäivien seuralaisohjelman isäntinä. Tutustumiskohtemme Oodi sijaitsee aivan Helsingin keskustassa, Kansalaistorin kupeessa ja se on enemmän kuin kirjasto. Se on myös kaupunkilaisten kohtaamispaikka, jonne kaikki ovat tervetulleita.

Tänä maaliskuuisena perjantaina 24.3. Oodi toimi myös Vuorimiespäivien seuralaisohjelman kohtaamispaikkana yhteensä 22:lle vuorimiehen seuralaiselle. Päivä alkoi kokouksella Oodin aulassa sekä oppaiden esittäytymisellä. Oodin kierroksen opas-

tuksesta vastasivat Helsingin opasyhdistyksen kaksi ihastuttavaa opasta. Heidän avullansa lähdimme tutustumaan yhdessä Oodin valloittavaan arkkitehtuuriin sekä konseptiin, joka yhdistää kaikille avoimen tilan kolmessa eri kerroksessa sekä antaa mahdollisuuden toteuttaa itseään ja kohdata muita ihmisiä. Oodi toimii myös helsinkiläisten kaupunkikirjastona.

Ryhmämme seuralaiset olivat todella haltioituneita Oodin konseptista, jossa muun muassa kirjastokortilla saat maksutta käyttöä erilaisia tiloja tai palveluita, kuten musiikkistudion, koekeittiön tai vaikkapa ompelukoneen. Toisen kerroksen valloittava yksityiskohta on myös suuri luku- ja oleskelutila eli istuskeluportaat, joihin kuka vain voi istahtaa nauttimaan hetkestä ja tunnelmasta, yhdessä tai yksin. Lisäksi Oodin arkkitehtuuriset suunnittelulinjat, sisustukselliset erikoispiirteet sekä kirjastotilan akustiikka keräsivät ihailua ja herättivät keskusteluja. Henkeäsalpaavin kokemus oli kuitenkin itse ylimmän kerroksen kirjasto, jossa robotit hoitavat kir-

jojen kuljetuksen, laineilevat pinnanmuodot ympärillä rauhoittavat mieltä ja ikkunoista avautuva näkymä Kansalaistorille ja Arkadianmäelle on vähintäänkin vaikuttava.

Seuralaisohjelmaan osallistuneet olivat kierroksesta todella vaikuttuneita. Onnistuneen kierroksen jälkeen ryhmän oli hyvä jatkaa yhteiselle lounaalle, ennen kuin jokaisen oli riennettävä valmistautumaan illan tanssiaisia varten. Ryhmä pääsi nauttimaan herkullisesta lounaasta Oodin vieressä sijaitsevan Holiday Inn -hotellin Open Lobbyyn, jossa keskustelu pöydissä jatkoi hersyvänä ja tunnelma oli innostunut. Innostusta lisäsivät onnistuneen päivän lisäksi myös arvuutellut illan yllätysesiiintyjästä, joka kruunaisi Terrafamen isännöimien Vuorimiespäivien ensimmäisen päivän iltajuhlan. Suuret kiitokset kaikille seuralaisohjelmaan osallistuneille hienosta aamupäivästä, lämpimästä tunnelmasta ja hyvistä pöytäkeskusteluista!

TEKSTI: **MIRA TEISKA**



KUVIO



Illallistanssiaiset – Messukeskuksessa!

Muutaman vuoden tauon jälkeen palasimme Messukeskukseen viettämään Vuorimiespäivien iltajuhlaa. 80-vuotisjuhlaa juhlimaan saapui yli 650 henkeä. Isäntäyritys Terrafame tarjoili pientä hiukopalaa ennen ovien avautumista juhlatilaan. Kitkan muikut olivatkin hyvin maukkaita ja pienet puolukka-piiraset myös.

Eteisaulassa kävikin kova kuhina eikä vähiten siksi, että juhlaväki halusi valokuvauttaa itsensä ennen varsinaisen tilaisuuden alkua. Illan juontajana ja esiintyjänä toimi Jarkko Tamminen. Hänen shownsa saikin yleisön nauramaan katketakseen. Vuorimiesyhdistyksen uusi puheenjohtaja Pentti Vihanto esitti tervetuliaissanat vuorimiehille ja heidän seuralaisilleen. Isäntäyrityksen tervehdyksen toi Terrafamen toimitusjohtaja Joni Lukkaroinen. Keittiöpäällikkö kävi esittelemässä illan menun. Illallisruoka oli hyvää, jopa jälkiruokaa myöten.

Pääruoan syötyämme kuulumme vielä Vuorimiesyhdistyksen nuoren jäsenen ja stipendiaatin Veera Pajusen puheen. Emeritusprofessori Tuomo Tiainen esitti 80-vuotiaalle yhdistykselle sanoittamansa Juhla-veisun. Juhlayleisö lähti voimalla mukaan VMY-kertosäkeeseen.



Vuorimiesyhdistys 80 vuotta

Sävel: Vuorenlouhijan laulu (J.Ph.Rameau 1600-1700-lukujen taitteessa, alkuperäiset sanat suomentanut Aukusti Simojoki, ent. Simelius 17.8.1882-8.6.1959)

Vuorimiesyhdistys viettää juhlaa, pitkää taivaltansa juhlistaa. Laajaa perintöään ei se tuhlaa, jäsenistö siitä täyden hyödyn saa. Kahdeksankymmentä jo on vuotta toiminut, ja eikä suinkaan suotta VMY, VMY, VMY, VMY!

Vuorimiesyhdistys jaostoiheen jokaiselle jotain tarjoaa. Geologit, kaivosmiehet, -naiset rikastajat, metallurgit sijan saa! Metalleja jalostaa ja käyttää materiaaliosaamisen näyttää VMY, VMY, VMY, VMY!

Vuorimiesyhdistys toiminnassaan yhteisöllisyyttä korostaa. Täällä yksilö ei huku massaan persoonallisuudetkin ne tilaa saa! Yhdessä me tehdään seminaarit, ekskursiot sekä webinaarit VMY:n, VMY:n, VMY:n, VMY:n!

Vuorimiesyhdistys tietä näyttää, Vuorimiesyhdistys palvelee! Tiedontarpeemme se aina täyttää, viimeisimmän tiedon lehti tarjoilee. Verkkolehdistikin on idullansa, sitä lukea voi digikansa VMY:n, VMY:n, VMY:n, VMY:n!

Vuorimiespäivät on kohokohta yhdistyksen vuoden toiminnan. Kokoukset ja esitelmät kohta kuultu on ja iltajuhlaa odotan! Juhlamieli silloin kaikki valtaa, kun nyt vuoden suurin juhla alkaa VMY:n, VMY:n, VMY:n, VMY:n!

Vuorimiesyhdistys vielä päivän seuraavankin juhlan järjestää. Se parempi lounas huolen häivän viimeisenkin kauas pois jo häivyttää! Mielen virkistystä juhlat antaa, vuoteen seuraavaan taas meidät kantaa VMY, VMY, VMY, VMY!

Vuorimiesyhdistys kotipaikka vuorihenkisten on ihmisten. Maailmalla kriisit riehuvat vaikka, yhteenkuuluvuuden henki ikuinen vuorimiehet, naiset myötään kantaa. Uskon parempaan näin meille antaa VMY, VMY, VMY, VMY!

Vuorimiesyhdistys viinin lailla iän myötä paranee se vaan. Karttukoon siis vuodet huolta vailla yhdistykseen voimaa tuovat tullessaan. Onnea me sulle toivotamme, säilyt aina meidän rinnassamme VMY, VMY, VMY, VMY!



Kun Kaija K kuulutettiin lauteille, tyhjenivät pöydät ja väki ryntäsi tanssilavalle. Lava oli tupaten täynnä koko Kaija K:n esityksen ajan. Lattiakin alkoi resonoida vuorimiesten hyppiessä musiikin tahtiin. Pääesiintyjän lopetettua moni lähti seikkailemaan Helsingin yöhön. Jotkut jäivät vielä bilebändin tahtiin odottamaan valomerkkiä. ▲

TEKSTI JA KUVAT **LEENA K. VANHALO**



Aurinkokin näyttäytyi lauantain lounaalla

JAANA PIENIMÄKI

Vuorimiespäivien lauantain lounas järjestettiin muutaman vuoden tauon jälkeen Crowne Plazassa. Puolen päivän aikaan väki alkoi kerääntyä paikalle: osa aamusaunoista, osa hotelleista ja kuka mistäkin kolostaan. Perinteinen lauantailounastungos saatiin aikaan talvipuutarhassa ennen varsinaisen lounaan alkua. Retuperän WBK ilahdutti epäviireisellä torvisoitollaan pitkän tovin. Muusta musiikista vastasi mm. vuorimiesten omista riveistä koottu bändi. Saimme kuulla mm. vastaava päätoimittaja Kari Pienimäen virtuoosimaisen kitarasesityksen. Lavalle laulamaan nousi myös professori Mari Lundström. Herkullisen näköiset ruoka-annokset hävisivät juhlakansan suihin lukuisten juomalaulujen saattelemana. 80-vuotias yhdistyksemme jäsenistö juhli perinteisesti pitkän kaavan mukaan. Sitkeimmät juhlijat jäivät vielä ns. virallisille jatkoille, mutta moni lähti jo kotia kohti ja taatusti odottamaan seuraavia Vuorimiespäiviä.▲

TEKSTI JA KUVAT **LEENA K. VANHATALO**





15.7.2022 BioSO4 Oy started as exclusive distributor of Santa Ana de Bolueta Grinding Media, S.A. (SABO) in Finland, Sweden, Norway, Denmark, Greenland, Ireland and Armenia.

BioSO4 Oy offers a wide range of REACH-registered mining reagents from major international manufacturers. The company's main products are xanthates, Danafloat liquid collectors and grinding media.

In addition to products with high product purity, we offer product and usage information related to the use of flotation chemicals, quality monitoring of the products offered, monitoring the environmental impact of product use and a cost-effective door-to-door logistics service.

Contact us
Lasse Moilanen
+358 50 3888 473
lasse.moilanen@bioso4.com



A BALL TYPE FOR EVERY GRINDING NEED



In Molycop, we manufacture mill balls **extremely resistant to abrasion and impact** thanks to its high carbon content and specific chemical formulae for each ball size.

Moreover, through a careful heat treatment, we achieve improving mechanical properties of the ball, giving it a **higher durability**. As a result, our customers get a higher efficiency in the grinding process, with a lower wearing rate.





Fimpec

fimpec.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



STRATISAMPLER DRILL CORE

FinMeas



YMPÄRISTÖ- JA PATOTARKKAILUJÄRJESTELMÄ

- Reaaliaikainen mittatietojen hallinta
- Muuttujien riippuvuussuhteiden tarkasteleminen
- Automaattinen laskenta, raportointi ja ennusteet mm. vesistö päästöjen kumulatiivisille kertymille
- Mobiililaitteella tallennettavat kenttähavainnot; tiedot ja kuvat kartalle automaattisesti

Tavataan
FinnMateriassa
osastolla B-103!



www.finmeas.com

Maailman
parasta kuparia,
tehty Porissa.

Nordic
Copper

Nordic
Standard

Aurubis Finland Oy
Aurubis.fi
Nordiccopper.com

 **Aurubis**

Vuorimiesyhdistys on terhakka kasikympppinen!

Vuoden 1943 kevättä hallitsivat sodan melskeet. Vaikka Suomen ja Venäjän välisillä rintamilla oli hiljaista, teoriassa käytiin asemasotaa.

Euroopassa Saksa kärsi merkittävän tappion Stalingradissa, saksalaiset hyökkäsivät Varsovan ghettoon, ja Puolasta löydettiin vuodelta 1940 peräisin oleva 4000 puolalaisupseerin joukkohauta.

Vaikka maailma ympärillä paloi, sota alkoi kääntyä akselivaltojen tappioksi.

Suomessa oli pulaa kaikesta, mutta viihde-elokuvat tarjosivat pakoa todellisuudesta.

Vuoden katsottiin elokuva oli ”*Katariina ja Munkkiniemen kreivi*”.

Korvikekahvin ja perunavellin aikana elämä jatkui. Kevätkukat punnersivat maan alta, muuttolinnut saapuivat, ja ihmiset pyrkivät saamaan iloa elämäänsä pienistä ja tavalisista asioista.

Riemun aihe oli myös Vuorimiesyhdistyksen perustaminen.

Otokummun insinöörien keskuudessa oli virinnyt keskustelu yhdistyksen perustamisesta.

Tammikuussa 1943 Kämpin juhla-kerroksessa järjestettiin alustava kokous, jossa oli mukana 29 vuoriteollisuuden alalla olevaa henkilöä. Mukana olivat myös vuorineuvokset **Emil Wahlforss** ja **Berndt Grönblom**, joka oli aikansa suurimpia teollisuusmiehiä sekä useiden metalliyritysten johtaja.

Yhdistysrekisteriin Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen merkittiin toukokuussa 1943.

Yhdistyksen tarkoituksena oli:

”Vuoriteollisuuden edistäminen, jäsentensä keskinäinen lähentäminen, ja heidän yhteisten etujensa valvominen. Yhdistys pyrkii esitelmien, keskustelujen, julkaisujen, tutustumismatkojen ja ulkomaisten yhteyksien kautta edellisessä kohdassa selostettuun yhdistykseen tarkoitukseen.”

Samaisena kesänä tehtiin retki Porin metallitehtaalle sekä Tampereen alueen teollisuuslaitoksiin.

Myös oma lehti; Vuoriteollisuus-Bergshanteringen syntyi. Vuonna 1943 lehdestä ilmestyi kaksi numeroa, jotka sotilasviranomaisten luvalla saatiin julkaista vain luottamuksellisina.

Vuonna 1944 hallitus päätti pitää kesäkokouksen Turussa. Tuolloin hallitukseen kuuluivat puheenjohtaja, vuorineuvos **Eero Mäkinen**, varapuheenjohtajana toimi vuorineuvos **Berndt Grönblom**, ja jäsenenä olivat tohtori **Paavo Haapala**, sekä



insinöörit **Fjalar Holmberg** ja **Ilmari Harkki**.

Vuoden 1946 kokouksen pöytäkirja puolestaan kertoo muun muassa ohjelmajärjestelyistä. Esitelmien lisäksi päätettiin päivällisiä varten anoa pidennetty aika ja tanssilupa sekä hankkia ylimääräiset vaunut kaupunkiin paluuta varten.

Perustamisvuonna jäseniä oli 118, ja vuonna 1950 jo 291.

Koska jäsenmäärä kasvoi koko ajan, päätettiin perustaa yhdistyksen alaosastoja, ja päivänvalon näkivät kaivosjaosto, metallurgiajaosto sekä geologin jaosto.

1950- ja 1960-luvuilla perustettiin paljon uusia kaivoksia ja metallurgisia tuotantolaitoksia, ja alan toiminta kasvoi ja vahvistui.

Nykyään jäsenmäärä on jo huimat 2600, ja toiminta jatkuu hyvin aktiivisena. Toiminnan tarkoitus on sama kuin 1940-luvullakin. Vuorimiespäivät ovat edelleen kauniina kirsikkana toimintakakussa.

Jäsenlehtenä on tuhti tietopaketti *Materia*, joka on jatkanut Vuoriteollisuus-lehden perinteitä vuodesta 2004.

Kaikki vanhat lehdet ensimmäisestä numerosta alkaen löytyvät Vuorimiesyhdistyksen lehtiarkistosta, ja ne ovat kiehtovaa ajankuvaa mielenkiintoisine aiheineen sekä graafisine mustavalkomainoksineen.

Historian syvistä syövereistä nykypäivään kiertyen yksi asia on pysynyt samana; se on vuorimieshenki.

Kohottakaamme siis malja kuohuvaa ja pirskahtelevaa juomaa ikinuorelle kasikymppiselle! ▲

We Dig to Live!

Antti Pihko

Katajannokan Grand Marinan Congress Centeristä yhytetty Pihko puhuu Vuorimiesyhdistyksestä suurella lämmöllä.

- Vuodesta 1988 olen ollut mukana ja melkein joka vuosi olen myös Vuorimiespäivillä ollut. Formaatti on pysynyt samana, ja hauskaa on ollut aina. Nuorempana sitä vielä jaksoi juhlia etkoineen kaikkineen. Enää ei oikein jaksa! hän nauraa.

Pihko on valmistunut Helsingin kaupporkeakoulusta kauppatieteiden maisteriksi sekä diplomi-insinööriksi vuoriteollisuusosastolta Teknisestä korkeakoulusta (nykyinen Aalto) vuonna 1987.

Kesätöitä hän teki monipuolisesti niin Outokummun malminetsinnässä, kaivoksilla, rikastamolla, kunnossapidossa, kirjanpidossa kuin kustannuslaskennassakin. Pihko työskenteli myös Norandan Geco-kaivoksessa Kanadassa sekä Sandvikin porakruunutehtaalla Ruotsissa.

Työuransa aikana hän toimi Tamrockin (nykyinen Sandvik) myynnissä ja markkinoinnissa. Outokummun keskijohdon tehtävissä hän oli Enonkoskella sekä Irlannin Tarassa.

Johtotehtävissä Pihko oli Outokummun Porin tehtailla, Ferrokromi-liiketoimintayksikössä Tornion tehtailla ja Kemin kaivoksilla. Hän oli Bolidenin Kylylahden kaivoksen johtajana vuodesta 2014 alkaen.

- Nyt kaivoksen malmivarojen hiipumisen jälkeen olen mukana Bolidenin liiketoiminnan kehittämisessä eri tehtävissä, hän kertoo.

Outokummusta kotoisin oleva Pihko on toisen polven kaivosinsinööri.

- Jo pikkupoikana minuun teki suuren vaikutuksen, kun pääsimme Outokummun mustalla autolla Vuorimiespäiville. Äitinikin oli aina innoissaan, kun pääsi Helsinkiin.

- Olen ollut yhdistyksessä erilaisissa luotamustehtävissä, ja hallituksessakin kolme vuotta. Sen lisäksi olen ollut kaivosjaoston sihteerinä kaksi vuotta, ja nyt jo useamman vuoden ajan toiminnantarkastajana. Olen toiminut myös Vuorimieskillan raadissa rahastonhoitajana sekä tilintarkastajana.

- Aikoinaan oli keskustelua siitä, pitäisikö Vuorimiespäivät järjestää jossakin maakunnassa. Idea ei kuitenkaan saanut kannatusta, vaikka Tampereella Vuorimiespäivät keran olivatkin. Eli jotenkin Vuorimiespäiviin kuuluu se, että ne järjestetään nimenomaan Helsingissä.



Kuva Keretin kaivoksen pihalta kesältä 1966 – ensi kosketuksia kaivosmaailmaan. Henkilöt vasemmalta: minä, Pentti Isokangas, Timo Pihko ja Arto Isokangas.

- Maailma ympärillä muuttuu, kehittyy ja modernisoituu, ja samoin on käynyt Vuorimiesyhdistykselle. Mukaan on tullut entistä enemmän naisia, ja se on erittäin hyvä asia.

- Onnea vielä kerran Vuorimiesyhdistykselle. Nyt tuntuu siltä, että elämä on yhtä juhlaa koronan jälkeen! hän huikkaa hilpeästi. ▲



Ari Juva



Ylioppilaaksi tultuaan Ari Juva ei ollut varma, mikä hänestä tulisi isona. Ehkä lääkäri? Tai upseeri?

- Ei tullut kumpaakaan, vaan pyrin Polille, koska parhaat luokkakaveritkin niin tekivät! hän nauraa.

Pyrkimisvaiheessa piti valita mille osastolle haluaa, ja Juva sai vinkin hakea Vuori-osastolle.

- Pääsin sisään aika pienillä pisteillä, enkä niillä olisi juuri muille osastoille päässytäkään.

Kävin armeijan ennen opiskelujen alkamista vuonna 1969, ja olin tyytyväinen uravalintaani.

Opiskeluaikanaan hän kuuli Vuorimiesyhdistyksestä.

- Muita rientoja oli niin paljon, että pyrkiminen nuoreksi jäseneksi jäi jalkoihin. Olin aktiivinen teekkarielämässä, mutta erityisesti Vuorimieskillassa ja Metallikerhossa, jonka puheenjohtajana olin muutaman vuoden. Vuorimiesyhdistykseen liityin valmistumisen jälkeen.

Juva valmistui vuonna 1975, ja metallurgeista oli kova kysyntä.

- Minuakin houkuteltiin muutamiin firmoihin. Olin tehnyt yhden kesäharjoittelun Ovakolla, ja se tuntui houkuttelevimmalta kohteelta työpaikaksi. Imatra olisi ollut myös oiva kotipaikka, koska olin ostanut höyrylauta Anteron opintolainalla!

Juvasta ei kuitenkaan tullut imatralaista, vaan hän päätyi VTT:n tutkijaksi.

- Silloin rakennettiin Loviisan ydinvo-

malaa, ja haastetta riitti minullekin. Tärkeimmän työpanokseni tein tarkastuspalveluja tarjoavan Huber Testingin toimitusjohtajana. Siinä roolissa kiersin kaikki Suomen teollisuuslaitokset.

Erityistä hurmiota hän tunsin nähdessään sulaa terästä ja punahehkuisia valssinauhoja. Hän koki olevansa ensisijaisesti metallurgi, vaikka palveluja tuotettiin yhtä lailla sellu-tehtaille ja voimalaitoksille.

- Olen Vuorimiesyhdistyksen ainaisjäsen, koska ajattelen, että olen tässä yhdistyksessä loppuun asti.

Olin pitkään rivijäsenenä ”poimien rusinat pullasta”. Osallistuin kurssikaverien kanssa esimerkiksi porukalla Vuorimiespäivien lauantaillonalle.

Eläkeikää lähestyessään Juva alkoi järjestellä Vuorimiespäiviä ystävänsä **Heikki Rantasen** apuna.

- Luvattessani ottaa vastuun pöytäva-
rauksista en ymmärtänyt, millainen savotta se oli! Kun ilmoittautuminen alkoi, olin tyttäreni kanssa Rukalla. Hiihtäminen jäi vähiin, koska ilmoittautumisjärjestelmä oli alkutekijöissään, ja melkein kaikki tapahtui puhelimitse. Paljon tuli muutoksia ja peruutuksia, ja niitä piti setviä moneen kertaan, hän muistelee.

Juva ei kokemuksista lannistunut, vaan järjestelmää kehitettiin jouhevammaksi.

- Heikin kanssa puuhasteltiin yhdessä pari vuotta, ja vuonna 2014 sain pääsihteerin tehtävän hoitaakseni. Silloin olin jo sisällä tehtävän haasteista ja sisällöstä, ja sain seurata alan tilannetta ja kehitystä läheltä. Tutustuin mukaviin ihmisiin ja fiksuihin vuorimiehiin. Tapasin myös monia arvovaltaisia esitelmäsihteerit, niin elinkeinoelämästä kuin valtionhallinnonkin piiristä.

Pääsihteerinä ollessaan Juvalla sattui monenlaisia hauskoja juttuja.

- Eräessä vuosikokouksessa puheenjohtajana oli **Marjo Matikainen-Kallström**, ja minä olin sihteerinä. Vein mikrofonin eräälle salissa istuvalle. Lavalle palatessani kompastuin lavan reunaan ja kaaduinkin komeasti puheenjohtajan edessä!

- Marjo kuittasi kömmähdykseni sanomalla spontaanisti: ”Ari, et ole ensimmäinen mies, joka polvistuu edessäni, mutta kylläkin näin ison yleisön edessä.”

Juva osallistui myös Vuorinaisten tilaisuuksiin ja järjesti ohjelmaa Vuorimiespäiville.

- Vaimoni oli Vuorinaisten aktiivi ja myös mukana organisoimassa seuralaisten ohjelmaa. Nämä olivat piristäviä ja antoisia si-
vuaskareita pääsihteerin toimissa.

- Korona-aikana pidetyt Vuorimiespä-

vät olivat myös tavallisuudesta poikkeavat.

Kalle Härkin ja muutamien muiden kanssa päästiin ”tv-lähetykseen”. Mielenkiintoinen kokemus sekini! hän kertoo.

Juvan mielestä VMY:n perinteet ovat pysyneet alusta saakka melko ennallaan.

- Kuten sekini, että illallistanssiaisten pukukoodi on ”frakki tai smokki”. Se ei sovi etikettisääntöihin, mutta alkuvuosina herroilla sattui vain olemaan jompikumpi asu ja he päättivät, että kummassa vaan saa tulla.

- Myös monet tärkeät asiat säilyivät kaudellani, vaikka työskentelytavat ovat kehittyneet. Korona toi mukanaan etäkoukset ja hybridimallit. Samoin kotisivut, some ja digilehti ovat lyöneet läpi, ja kehitys jatkuu teknisempään suuntaan.

Myös tasa-arvo edistyy, koska jäsenistös-
sä naisten osuus on kasvanut. Myös VMY:n tehtävissä on paljon naisia.

- Ensimmäinen nainen hallituksessamme lienee ollut **Tuula Purra** vuonna 1994. Alkuaikojen hallituksen pöytäkirjoista näkyy, että vuosikokouksien illallisillekin otettiin avecit mukaan vasta 1950-luvulla. Nyt on näkyvässä, että saamme piakkoin ensimmäisen naispuheenjohtajan. Tasa-arvo paranee ja toiminta kehittyä, Juva sanoo lopuksi. ▲

Heikki Rantanen

Rantanen liittyi Vuorimiesyhdistykseen vuonna 1974, jolloin hän oli Otaniemessä Vuoriteollisuusosaston metalliopin laboratoriossa tekemässä lisensiaattitutkintoaan.

- Olin opiskeluaikani innokas vuorimieskiltalainen ja toimin killan puheenjohtajana vuonna 1969. Oli itsestäänselvyys, että jatkan vuorimieshenkistä yhdessäoloa,



ja killan myötä olin tekemisissä yhdistyksen kanssa. Ensikosketukseni Vuorimiespäiviin sain killan puheenjohtajana seuralaiseni **Helenan** kanssa lauantaan iloisella lounaalla Seurahuoneella. Ahtauden vuoksi siellä tanssittiin iltapäivällä jo pöydillä! hän muistelee.

- Se oli muutenkin muistorikas tapah-
tuma, koska Helenalla oli samana päivänä yliopistossa kemian approbatur-välitentti, joka meni hyvin vauhdikkaan lounaan jälkeen. Siitä lähtien olemme käyneet ahkerasti Vuorimiespäivillä.

Lisensiaattitutkintonsa jälkeen vuonna 1975 Rantanen halusi töihin terästehtaaseen.

- Rautaruukin Raahen tehtaalle siirryin vasta parin vuoden jälkeen, koska jäimme Helsinkiin odottamaan Helenan valmistumista proviisoriksi. Olin Rautaruukin pääkonttorissa teknisessä asiakaspalvelussa, johon tehtävään kuului osana Suomen Hitsausteknillisen yhdistyksen pääsihteerin toimi. Se oli ensikokemus ammatillisen yhdistyksen pyörittämisestä.

Vuonna 1977 Rantanen pääsi Raahen tutkimuslaitokselle metallografian laboratorion esimieheksi ja vetämään tuotekehityksen tutkimusta. Yhdistystoiminta jatkui Teknillisessä seurassa sekä Raahen Hitsausteknillisessä yhdistyksessä.

Kaupungissa toteutui myös meripartio-
aikainen haave, ja Rantanen osti pienen avopurjeveneen, jossa oli nostoköli.

Vuorimiespäivät olivat myös säännöllisesti ohjelmassa, ja tehtaalla oli myönteinen suhtautuminen Vuorimiesyhdistykseen.

- Varsinkin lounaan jälkeiset paluumatkat olivat riemukkaita! Vuorimiespäivien suurin anti oli tavata kollegoita muista firmoista. Henki oli hyvä, ja tapaamiset ja esitelmät ammatillisesti antoisia. Onneksi en ole havainnut vuosien varrella tuon hengen ja asenteen muuttuneen. Se säilyi.

Tunsiin ja tunnen edelleen olevani merkittävän teollisuuden ja sitä edustavien ammattilaisten yhteisössä. Omakin työ sai boostia, olenhan oikea vuorimies! Myös verkostoituminen oli tärkeää.

Raahen jälkeen Rantanen siirtyi Hämeenlinnan tehtaalle laadunvalvonnan päälliköksi.

- Vuorimiesyhdistyksen jäseniä oli vähemmän kuin Raahessa, mutta kävimme kuitenkin pienemmällä porukalla Vuorimiespäivillä.

- Tehtaalla oli noussut ajatus laatupiiritoinnasta, ja kävimme tutustumassa Nippon Steeliin Japanissa. Isännät esittelivät toimintaansa käyttäen vain kaaviokuvia ja selostuksia, kuinka tehtävät etenivät, mutta eivät lainkaan organisaatiokuvia henkilöineen. >

Silloin hurahdin uskoon toimintajärjestelmän eduista. Perustimmekin sitten oppien mukaisen laatupiiritoiminnan. Samoin käynnistimme kolmivuotisen projektin muotiin tulleen laatujärjestelmän rakentamiseksi. Toutin sen omin voimin Japanista saatujen oppien mukaisesti, ja saimme lopulta Lloydsin sertifikaatin. Toimintajärjestelmän ansiosta tuotehylkäysten määrä väheni merkittävästi. Se merkitsi paljon rahaa miljoonan tonnin tuotannossa, hän kertoo ja jatkaa:

- Viime vuosikymmenen lopulla teimme tehtaalla suuria investointeja kuten kolmannen sinkityslinjan ja maalipinnoituksen modernisoinnin. Näiden suunnittelua ja toteutusta varten tehtiin organisaatiomuutoksia, jolloin siirryin pinnoitettujen tuotteiden tuotantopäälliköksi.

Ennen eläkkeelle jäämistään Rantanen kehitti Rautaruukissa laajemmin tuoteportfolion hallintaa perustuen hänen toimintajärjestelmän oppeihinsa.

Hämeenlinnasta tuli uusi kotikaupunki, ja veneilystä laajempi harrastus. Helenan kanssa hän osallistui purjehduskilpailuihin hyvällä menestyksellä. Rantanen on ollut Hämeenlinnan Navigaatioseuran kommodori 30 vuotta ja opettanut tähtitieteellistä avomerinavigointia. Hän on myös Suomen Navigaatioliiton hallituksessa, keskittyen Itämeren suojelun hankkeisiin.

- Jäin eläkkeelle vuonna 2009, mutta sain yllättäen puhelun VMY:n pääsihteeriltä **Erkki Ristimäeltä**, joka kysyi kiinnostusta ja mahdollisuuttani ryhtyä tuohon tehtävään. No, jippii ja hurraa! Ilman muuta suostuin! Vuonna 2010 olin Erkin apulaisena Vuorimiespäivien järjestelyssä. Työtovereikseni sain **Ulla-Riitta (Ullis) Lahtisen** ja **Topias Sirenin**. Innokkaana taulukkolaskennan käyttäjänä rakentelin omaa osallistujien kirjausta sekä pöytävarauksia. Se oli kahden kuukauden urakka, ja oli mielenkiintoista saada uusia tuttavuuksia useista alan yrityksistä.

Osa yhdistyksen identiteettiä ovat samanhenkiset, helposti lähestyttävät jäsenet. Vuoden 2011 vuosikokouksessa valittiin yhdistyksen puheenjohtajaksi **Harri Natunen**.

- Olin ensimmäisen kerran uuden hallituksen kokouksessa pääsihteerinä ja olin tehnyt Vuorimiespäivien osallistujista tilastoja, joita esittelin: ”Keski-ikä on 56,2 vuotta, ja jäsenenä oloaika noin 23,7 vuotta. Lähes puolet asuu Uudellamaalla.”

- Kokouksessa todettiin, että vaikka asuinpaikka oli yllättävä, se noudattaa alan toimipaikkojen ja väestön jakaamaa.

- Seuraavina vuosina hoidin Vuorimiespäivät päävastuullisena, ja Topias käynnisteli jäsenrekisterin uusimista.

- Työ hallituksessa oli selkeää ja tavoitteellista. Yhdistyksen tavoite ja säilyvyys kehittämisen ohella olivat hyvin esillä. Hallituksen lisäksi osallistuin myös Materia-lehden toimitusneuvoston kokouksiin. Niissä olin lähinnä kuulijana, mutta toisaalta yhdistyksen asioiden yhteyshenkilönä ollaksemme selvillä molemmiin puoliin, missä mennään, ja onko joihinkin asioihin puututtava. Neuvoston työ oli innostavaa. Materia on paitsi ansiokas tieteis-teknillinen julkaisu, myös konkreettinen identiteetti jäsenille. On tärkeää, että he saavat käsiinsä viestin kertomaan toiminnastaan niillekin, jotka harvemmin osallistuvat tapahtumiin. Mukana olemisen tunne on tärkeää. Yhdistysten on pidettävä yhteyttä jäseniinsä, ja tässä jaostomme ovat avainasemassa. Niiden toiminnan aktiivisuus on ylläpitävä voima, joka on säilytettävä.

- Messujen järjestäminen oli mukavaa, ja ne toivat näkyvyyttä. Tamperelaisittain voisi sanoa, että jokaisen yhdistyksen pitäisi ”tehdä itsestään numero”. Esilletulon keinoja kannattaa harkita rohkeasti, ja uusien jäsenten saamiseksi näkyvyys opiskelijajärjestöihin päin on merkittävä. Siitä yhdistyksen toimintasuunnitelmassa on aina mainittu, tosin ilman konkretiaa.

Hän kehuu yhteistyötä Natusen kanssa, ja merkittävä työtoveri oli myös rahastonhoitaja **Outi Lampela**. Läheisiksi muodostuivat myös **Leena** ja **Bo-Erik Forsten**.

Hän jatkoi Vuorimiespäivien järjestelyissä vielä **Ari Juvan** avustajana, ja **Ted Nuori-vaara** tuli mukaan.

- Luopumiseni syy oli pääosin se, että vuonna 2015 minulle tuli luottamustehtäväni puolesta toinen urakka kolmeksi vuodeksi. Erään asunto-osakeyhtiön hallituksen puheenjohtajana piti pyöryttää maaliin Ullanlinnassa olevan kerrostalon täysi saneeraus.

- Pääsihteerin tehtävän työntäyteisen vuoden ohella mukava puoli oli myös se, että kesäisin oli vain joitain jäsenrekisteriin liittyviä tehtäviä, joten purjehtimiseen jäi riittävästi aikaa, hän päättää. ▲

Jari Rosendal

Mökkeilyä ja metsästystä harrastava Rosendal valmistui diplomi-insinööriksi Ota-niemestä.

Outokummussa hän aloitti vuonna 1989 ja oli Outotecin johtoryhmässä divisioonanvetäjänä vuoteen 2014 asti. Työura on vienyt hänet myös Yhdysvaltoihin ja Kanadaan.



Nykyään hän on Kemiran toimitusjohtaja sekä vuorineuvos. Rosendalille on myönnetty Eero Mäkisen hopeinen ansiomitali, numerolla 60.

- Vuorimiesyhdistykseen liityin 1990-luvun alussa ja olin jo rivijäsenenä aktiivinen. Siitä sitten etenin hallituksen jäseneksi vuonna 2011 ja muutamaa vuotta myöhemmin aloitin hallituksen varapuheenjohtajana. Puheenjohtajana toimin vuosien 2017-2020 välillä, hän kertoo.

- Vuorimiespäivät olivat ja ovat hauska ja rento tapahtuma, jossa tapaa kollegoita. Erikoisuus historian kirjoissa oli korona-aikainen tapahtuma, jolloin istuskeltiin tahoillamme olohuoneissa kuohuviinilasit kädessä. Onneksi nyt on taas palattu perinteisiin, ja frakit kaivetaan esiin.

- Keväisin yhdistykseen tuli aina paljon hakemuksia, koska Vuorimiespäivät olivat tulossa. Siinä mielessä ne ovatkin varsinaisen kulminaatiopiste.

- Vaikka vuosien varrella ihmiset ovat vaihtuneet, yhdistyksen perinteet ja joukkuehenki ovat säilyneet. Ja on ilahduttavaa, että eläkeläiset jaksavat olla hienosti olla mukana lounailla ja seminaareissa. He muistelevat vanhoja, hauskoja juttuja ja nauravat paljon.

- Muutama vuosikymmen sitten taloustilanne ei ollut hyvä. Talous perustui jäsenmaksuihin ja lehden tuloihin. Lehti oli tappiollinen, ja jäsenmaksuja metsästettiin. Vaikka maksu ei ollut iso, ihmisiä ei saatu kiinni. Hallituksessa keskityttiin siihen, että lehti alkaisi taas tuottaa, ja sen kiinnostavuus saataisiin nousuun. Toimitus tekikin hyvää työtä, ja lehti sukeutui riippakivestä taas kannattavaksi. Myös jäsenmaksuasiat järjestettiin kuntoon. Viimeiset kymmenisen vuotta talous on ollut vahva, ja olemme voineet antaa nuorille opiskelijoille stipendejä.

Nuorten jäsenten kohdalla ajat ovat muuttuneet.

- Koko meidän teollisuushan on muuttunut, ja esimerkiksi Kiina kasvoi kohisten 2000-luvulla.

Suomessa on avattu uusia kaivoksia. Alalle ei kuitenkaan tule niin paljon nuoria, koska he ajattelevat, että kaivokset ovat vain pahoja ja saastuttavia. Mutta jos maailma halutaan pelastaa, siihen tarvitaan kaivoksia, Rosendal muistuttaa.

- Jaostotoiminta on tärkeää, koska se edistää tiedonvaihtoa. Myös kirjo on kasvanut. Ennen ala oli kovinkin miesvoittoinen, mutta nyt on tullut enemmän naisia mukaan. Yhdistys ei myöskään ole vain insinöörien ja metallurgien juttu. Insinööritaustaa ei tarvita; olet sitten juristi tai ekonomi, niin olet tervetullut joukkoon, kun toimit alan firmassa.

Rosendal sanoo, että henki on pysynyt, koska pääosassa ovat ihmiset.

- Yhdistyksessä on aina ollut hyvä huumori ja yhteishenki. Asiat hoidetaan kunnolla, mutta paskantärkeitä ei olla.

- Monissa yhteisöissä ja yhdistyksissä mennään firma edellä, mutta Vuorimiesyhdistys on ennen kaikkea henkilöyhdistys. Ilmapiiri on vain vahvistunut entisestään 15 vuoden aikana. Aiemmin mukana oli paljon suuria yhtiöitä, mutta nyt on tullut paljon uutta ja erilaista toimintaa, koska mukana on myös pieniä yrityksiä. Kollegat siirtyvät pienempiin yhtiöihin, kaivoksia avataan ja uusia teknologiayrityksiä perustetaan. On ihanaa ja palkitsevaa tavata kollegoita, joilla kaikilla on yhteinen nimittäjä. Vuorimiespäivillä unohdetaan, että on mitään kilpailua. Olemme kaikki kollegoita samalla viivalla.

- Kovasti onnitteluja 80-vuotiaalle yhdistykselle! Rosendal päättää. ▲

Leena K. Vanhatalo

Vanhatalo on valmistunut kaivosinsinööriksi materiaali- ja kalliorakennuksen osastolta eli ”Vuorilafkalta” Otaniemestä. Jo ennen valmistumistaan hän työskenteli kalliorakennussuunnittelijana.

- Elämä pääkaupunkiseudulla oli kuitenkin hankalaa, joten luovuin työstä. Silloin eivät etätyöt onnistuneet, vaikka kysyttiinkin halukkuutta tehdä töitä maakuntakonttoreista käsin. Hankin muuta koulutusta ja kokemusta vuosien saatossa, mutta sitten tarjoutui mahdollisuus paluumuuttoon alalle toisesta

vinkkelistä, ja tartuin tilaisuuteen, hän kertoo.

Vuorimiesyhdistys on hänen mielestään mennyt monessa suhteessa parempaan suuntaan.

- Voi olla, että joissain asioissa huonommaksikin. On muun muassa hyvä, että nuoret huomioidaan yhdistyksessä paremmin kuin ennen ja heitä kannustetaan toimintaan. Nuoria myös valitaan aktiivisemmin jaostoihin. Lisäksi työttömille on huojennusta jäsenmaksuissa.

Vanhatalo sanoo, että myös rivijäseniä kuullaan nyt paremmin.

- Ainakin lehdessä kaikki palautteet vastaanotetaan ja käsitellään kokouksissa. Jotkut ehdotukset ovat olleet sellaisia, että niiden perusteella on joitain toimintoja muutettu. Palautetta kannattaa aina antaa, ja mielellään myös positiivista palautetta! Ja jäsenet voisivat antaa reippaamminkin palautetta koko yhdistyksen toiminnasta. Maailma muuttuu ja yhdistyksenkin on hyvä seurata trendejä. Perinteikkään yhdistyksen ei kuitenkaan kannattane tehdä hätäkoityjä muu-



toksia. Näin jäsenrekisterin hoitajana saan silloin tällöin viestin jäsenen erotessa, ettei yhdistys antanutkaan sitä, mitä jäsen ajatteli ja odotti. Kannustankin antamaan rohkeasti vinkkejä siitä, mitä yhdistykseltä tahtoo, jos kokee ettei saa haluamaansa. Vaikka VMY on iso, jaostot tekevät paljon hyvää työtä erilaisen tilaisuuksien järjestämisessä sekä jäsenille että opiskelijoille, Vanhatalo painottaa.

Yhdistyksen ja lehden talous on viime vuosina saatu vakaalle tasolle. Siihen on vaikuttanut varmasti moni asia. Lehti ei ole kuitenkaan enää vuoden 2017 jälkeen, jolloin otettiin käyttöön nykyinen toimintamalli, tehnyt tappiota. Tuon vuoden jälkeen myös jäsentulot ovat kasvaneet, vaikka jäsenmäärä onkin laskenut. Tämähän johtuu tietenkin siitä, että jäsenmaksut karhutaan ja maksamattomat jäsenet katsotaan eronneiksi.

Myös hänelle on vuosien varrella sattunut yhtä ja toista.

- Toinen lapseni päätti syntyä kesken Vuorimiespäivien. Päivän kokouksissa olin mukana, mutta iltapukua päälle laittaessa tulikin osoitteenmuutos! Sinä vuonna jäivät iltajuhlat väliin, hän kertoo nauraen.

Vanhatalo on myös innokas valokuvaaja, vaikka digikuvaus ei ole koskaan ollut yhtä kiehtovaa kuin perinteisen mustavalkokuvan valmistus.

Käsillä tekeminen on hänelle tärkeää ja hän on pienestä pitäen myös kutonut. 80-vuosisjuhlaa varten tuli kudotuksi VMY-logolla varustetut sukat. Ulkoilukin on ihanaa.

- Olen tosin hiukan laiska yksin lähtemään retkiluistelemaan, potkukelkkailemaan tai pyöräilemään. Johtuuko se sitten vaikuttamisen halusta tai innokkuudesta, mutta olen mukana monessa yhdistyksessä päätyen joko hallitukseen tai toiminnantarkastajaksi. Li-



säksi opetan työväenopistossa, hän kertoo monista kiinnostuksen kohteistaan.

Vanhatalon perheessä on ollut VMY:n jäseniä jo kolmessa polvessa, ja hän on "Kerran vuorimies, aina vuorimies".

Yhdistystoiminnassa hänelle ovat tärkeitä kontaktit ja verkostoituminen sekä mahdollisuus vaikuttaa matalalla kynnyksellä.

- Yhdistys on antanut minulle paljon. Ennen kuin aloitin työt yhdistyksessä, Vuorimiespäivät olivat niin sanotusti must. Silloin näki vanhoja tuttuja ja opiskelukavereita. Koska olin niin eri alalla, vain Vuorimiespäivillä tuli tavatuksi. Ja tietenkin ratkiriemukkaat perjantain illalliset ovat Vuorimiespäivien kohokohta, koska edes kerran vuodessa saa laittaa juhlatamineet päälle.

- Nyt teen lehteä, ja vaikka tämä on työtä, niin silti nautin siitä, että saan olla tekemisissä alan ihmisten kanssa. Ja tällä kertaa lähes päivittäin eikä vain kerran vuodessa, hän päättää. ▲

Pekka Erkkilä



Erkkilälle vanhojen aikojen muistelu oli mieluinen tehtävä.

- Vuorimiesyhdistyksen täyttäessä 80 vuotta minua pyydettiin muistelemaan menneitä omalta osaltani. Oikein mielelläni kerroin kokemuksiani, eläkeläisellä kun on aikaa- ja välillä myös halua-muisteluihin, hän sanoo.

Erkkilä valmistui TKK:n (nykyinen Aalto) Vuoriteollisuusosastolta vuonna 1982, ja hän liittyi samantien VMY:n jäseneksi.

- Yhdistyksen toiminta oli minulle jo valmiiksi tuttua, sillä olin opiskeluaikana ollut muutaman kerran Vuorimiespäivillä killan edustajana auttamassa Vuorimiespäivien järjestelyissä.

Valmistuttuaan hän aloitti työt Outokummun Tornion terästehtaan tutkimusosastolla tutkimusinsinöörinä.

- Otaniemen kurssikaverini ihmettelivät ääneen, että miksi ihmeessä halusin mennä Lappiin hevon kuuseen, kun vähintään yhtä hyviä työpaikkoja löytyy lähempääkin. Nyt voin todeta, että valintani oli hyvä.

- Silloin 1980-luvulla maailma oli kovin erilainen kuin nyt. Kännyköitä, läppäreitä, sähköpostia tai somea ei ollut olemassa. Yhteydenpito vanhoihin teekkarikavereihin tapahtui luontevasti ja iloisesti Vuorimiespäivien ympärillä. Siellä vertailtiin hauskanpidon lomassa palkkatasot, firmojen työsuhdikäytännöt ja muut ajankohtaiset asiat.

- Puolisollekin Vuorimiespäivät olivat mieluinen tapahtuma. Maakunnista tuleville mahdollisuus pääkaupungin shoppailuun ja kulttuuritarjontaan oli piristävää vaihtelua. Ja tietenkin Vuorimiespäivien frakki/smokki-iltajuhla oli yksi vuoden kohokohtia. Tämä iltajuhlan pukukoodi frakki/smokki on joskus aiheuttanut syvää ihmetystä. Kerran puheenjohtajakaudellani Vuorimiespäivien isäntäyhtiö, joka taisi olla Kuusakoski, oli pestannut tapakonsultin varmistamaan, että kaikki sujuu etiketin mukaan. Ensi palaverissamme kerroin hänelle, että hienon iltajuhlamme pukukoodi on frakki tai smokki. Tämän elegantin rouvan ryhti lysähti kasaan, ja hän sai vaivoin sanotuksi: "Sellaista pukukoodia ei ole olemassa". Kerroin hänelle, että alamme insinööreillä on yleensä joko frakki tai smokki, mutta ei molempia. Lisäksi iso osa jäsenkunnasta tulee juhliin ympäri maata, eikä tunne tarvetta hankkia lisää juhlatamineita.

Jonkin aikaa järkytystä sulateltuaan tapakonsultti hyväksyi tilanteen, ja kaikki sujuikin sitten mainiosti, Erkkilä muistelee.

- Vuorimiesyhdistys on koko historian ajan ollut henkilöjäsenyhdistys, kattaen jäsenistössään koko metallinjalostusketjun geologeista kaivosmiehiin, rikastajiin, metallurgeihin ja metallifysiikan osaajiin. Tämä on ollut suuri rikkaus jäsenistölle: Vuorimiespäivien virallisessa osuudessa on mahdollista käydä kuuntelemassa myös muiden jaostojen esitelmätilaisuuksia ja laajentaa tietämystä "oman" alueen ulkopuolelle. Sittemmin jäsenyyskriteerejä on löysennetty, ja nykyään VMY:n jäsenkuntaan kuuluu myös esimerkiksi kauppatieteilijöitä, juristeja ja lääkäreitä.

- Alamme yritysten suhtautuminen yhdistykseen ja sen tilaisuuksiin on aina ollut hyvin myönteinen. Ennen kansainvälistymistä ja globalisoitumista lähes kaikkien vuoriteollisuusalan yritystemme ylimmät johtajat olivat myös yhdistyksen jäseniä ja osallistuivat säännöllisesti VMY:n tilaisuuksiin.

- Vuorimiespäivien yhteydessä oli useilla yrityksillä lisäksi omia etkoja, cocktailtilaisuuksia ja jopa lauantaiaamun aamu- saunoja ennen päätöslounasta. Nytemmin tällaisista "lisähöysteistä" on luovuttu. Ajat ja tavat muuttuvat.

Erkkilä oli yhdistyksen hallituksessa kolme kolmivuotisjaksoa: jäsenenä vuosina 1994-96, varapuheenjohtajana 2002-04 ja puheenjohtajana 2005-07.

- Nuo vuodet olivat perheen ja leipätyön osalta intensiivisiä, mutta sovittelemalla kalenteriin sai kyllä aina tilaa VMY:n asioiden hoitamiseen. Ja tietenkin suuri kiitos asioiden järjestämiseen kuuluu vaimolleni **Hellille**, joka hoiti perheen arjen pyörittämisen hammaslääkärin työnsä ohessa.

Hallitusvuosinani yhdistyksen työlistalla oli monia mielenkiintoisia asioita, kuten:

- Yhdistyksen lehden nimen muuttaminen Vuoriteollisuudesta Materiaksi. Tämä herätti runsaasti keskustelua ja mielipiteitä. Itse olen varma, että nimenmuutos oli sekä lehdelle että yhdistykselle hyödyksi. Tilanne lehden suhteen oli nimittäin ollut useita vuosia vaikea. Lehti tuotti raskasta tappiota, joka oli jo uhkaamassa koko yhdistyksen elinkelpoisuutta. Vanhalla nimellä ilmoitusten myynnin lisääminen ei onnistunut yrityksistä huolimatta. Uusi nimi, ja asiansa osaava toimituskunta saivat Materia-lehden nostetuksi uuteen kukoistukseen.

- Vuorimiespäivien teeman päättäminen ja tasokkaiden puhujien järjestäminen tilaisuuteen. Tämä ei yleensä ollut vaikeaa, koska hyvin harvoin pyydetty puhujakandidaatit kieltäytyivät kunniasta.

- Senioripöytien poistaminen tilaisuuksien pöytäkartoista. Aikaisemmin yli 25 vuotta jäsenenä olleet sijoitettiin senioripöytiin. Kun jäsenistö kasvoi ja "seniorien" osuus nousi, olisi tilanne mennyt mahdottomaksi. Ja lisäksi jotkut varttuneemmat pahoittivat mielensä, kun heille osoitettiin senioripöytää.

- Yhdistyksen strateginen kehittäminen. Tätä mietittiin vuosituhannen vaihteen jälkeen työnimellä Quo Vadis-VMY. Syvällisen pohdinnan ja keskustelujen lopputulema oli, että VMY:n pitää seurata maailman muutosta, houkutella nuoria ihmisiä mukaan, mutta samalla kuitenkin pitää Vuorimiespäivien kunniaakkaat perinteet voimassa.

Erkkilälle Vuorimiesyhdistys on antanut paljon henkistä pääomaa, hyviä ystäviä ja valtavasti mukavia muistoja.

- Toivotan yhdistykselle mitä parhaita jatkoa ja menestystä tuleville vuosille ja vuosikymmenille! hän huikkaa lopuksi. ▲

Pia Voutilainen



Voutilainen pääsi tutustumaan vuorimiehiin jo vauvaväikseensä.

- Syntymäpaikkani on Harjavalta, vaikka perheessäni ei ollut vuorimies- tai Satakunta-taustaa. Mutta isäni ensimmäinen työpaikka oli Harjavalta Oy, ja paikkakunnan vuorimiesperheet olivat perheystäviä. Jotain siinä imin jo äidinmaidosta, Voutilainen kertoo.

- Kukapa olisi uskonut, että olen joskus samalla paikkakunnalla haalariharjoittelussa, OEC:ltä (nyk. M:O) käsin laajennusta suunnittelemassa 90-luvun alussa ja sen jälkeen työssä tehtaalla ympäristönsuojeluyksikössä. Outokummulla Niittykummussa minut toivotti tervetulleeksi terveystarkastuksessa myös perheystävä Harjavalta. Jollakin tavalla Satakunnalla on minulle erityinen merkitys, ja siellä asuminen myöhemmin viiden vuoden ajan tuntui luonnolliselta.

- Vuonna 1983 uudet opiskelijat tulivat suoraan Vuoriteollisuusosastolle, joka kattoi vielä koko mineraalien ja metallien arvoket-

jun yhden luukun periaatteella. Oli helppoa sekä keskittyä tiiviisti oman suuntautumisvaihtoehdonsa syvyyksiin että poimia monitieteellinen ymmärrys alan variaatioista, tai valita niistä jompikumpi. Tämä on vuosien varrella kokemuksieni mukaan osoittautunut kansainvälisesti epätavalliseksi. Useimmiten arvoketjun eri oppituolet sijaitsevat eri yliopistoissa, hän sanoo.

- Vuorifuksista lähtien niin kutsuttu Perusmetalli tai 3M; Outokumpu, Ovako ja Rautaruukki, olivat meille metallurgian opiskelijoille tuttuja. Nämä yhtiöt muodostivat pääasiallisen viitekehysten, yhteistyössä Vuorimieskillan ja Vuoriteollisuusosaston kanssa aivan kuin pyhän kolmiyhteyden. Vuorimiesyhdistys ja Vuorinaisetkin olivat monin tavoin mukana vuoriteekkarin kehityskulussa. Ymmärsimme jo teekkareina, kuinka poikkeuksellista TTK:n muiden osastojen piirissä oli se, että Vuorimiesyhdistys kokosi joka vuosi yhteisön koolle Vuorimiespäiville. Vuorimieskillan raadin jäsenenä 80-luvun puolivälissä pääsin osallistumaan Vuorimiespäiville kilan edustajana ja pari kertaa raadin edustajan avecina. Sen jälkeen olinkin jo VMY:n nuori jäsen, ja vuoden päästä siitä täysjäsen. Näinä vuosina järjestimme uudelleen Vuorimiespäivien ohjelmaa siten, että Tukholman KBSS Bergspex järjestettiin Servin Mökissä lauantai-iltana lounaan jatkoiksi.

- Varsinkin ulkomailla, ja erityisesti Satakunnassa asuessa Vuorimiespäiville osallistuminen kuului vuoden ehdottomiin kohohtiin. Porista ja Harjavalta tultiin kaikkien vuorimiesystävien kanssa joukolla torstaina kokkareille Outokummun pääkonttoriin, josta juhlat sujuvasti jatkuivat lauantai-iltaan. Satakunnassa olikin melkoinen joukko meitä saman sukupolven värimetallurgeja, muita outokumpulaisia ja puolisoita, Voutilainen kertoo.

Vuorimiespäivien lisäksi joukkio on jakanut niin Porin Teatterin loppiaisvastaanotot, lasten ja aikuisten syntymäpäiväjuhlat, kummiudet, Waput, Halloweenit, itsenäisyyspäivät, kulttuuriekskursiot, karaoket, keihäskarnevaalit, luontovaellukset, viininmaistajaiset kuin Linnanmäkivierailutkin.

Hauskoja tilanteitakin on vuosien varrella syntynyt.

- Espooseen muuton jälkeen ensimmäisiltä Vuorimiespäiviltä ainakin yksi illallispyödyllinen jatkoi matkaansa meille jatkoille. Uudet naapurit saivat ihastella nuoria komeita juhlijaita frakeissa ja iltapuvuissa notkumassa etukuistin edessä sikarejaan tuprutellen. Kun aamu oli jo valkenemassa, toiset taas loikkivat saunasta pyyhe lanteilla takapihan kautta hangen yli Gräsanojalle, kirves

kourassa avantoa tekemään. Tulipahan naapureille selväksi, että kun kerran juhliitaan, on näillä uusilla tyypeillä tosi kysymyksessä. Toivottavasti heillä eivät menneet aamukahvit väärään kurkkuun! hän muistelee nauraen.

Satakunnan iloisen seurueen lisäksi koostuu toinenkin vauhtijengi.

- Vuorimiehet vm. +/- 82 -ryhmä koostuu ekskursioiden ja jatkojen merkeissä, lähelle ja kauas. Tämäkin porukka on ollut kasassa 15 vuotta, ja olemme katsastaneet mielenkiintoisia alan kohteita kaivoksista infrarakentamisen ja metallurgisten laitojen kautta kierrätyslaitoksiin ja ammentaneet kurssikaverien vieraanvaraisuutta.

Vuonna 2007 Voutilainen valittiin Vuorimiesyhdistyksen hallituksen jäseneksi.

- Siitä sitten liu'uin puheenjohtajaksi Materia-lehden toimitusneuvostoon vuoteen 2014 asti. Siinä ominaisuudessa jatkoin osallistumista hallituksen kokouksiin. Vuodet VMY:n toimielimissä ovat olleet oikein antoisia hyvän seururan, hienojen kokemusten ja mainioiden juttujen parissa. Toimitusneuvoston jäsenenä olen suunnitellut jatkavani niin kauan, kunnes järki lakkaa kulkemasta tai nuoremmat heittävätkä laidan yli; se on niin inspiroivaa! Ja vielä kerran isosti onnea 80-vuotiaalle Vuorimiesyhdistykselle! Juhlistan myös omaa 40-vuotista vuorimiestäivaltaani tänä vuonna, Voutilainen päättää iloiset muistelonsa. ▲

Simo Rapeli

Kaivostekniikan DI Otaniemestä on ollut Vuorimiesyhdistyksen jäsen vuodesta 1991.

Rapeli on parinkymmenen vuoden ajan myynyt kalliionlujitustuotteita. Tällä hetkellä hän on toimitusjohtajana Suomen TPP Oy:ssä.

- Vuorimieshenki omaksuttiin jo opiskeluaikoina ja VMY:n puitteissa sitä on työn ohella pidetty yllä, hän kertoo.

- Valmistumisen jälkeen opiskelukaverit hajasijoitettiin ympäri maata, tai jopa maailmaa. Yhdistyksen toiminta ja varsinkin Vuorimiespäivät muodostuivat tärkeiksi tapaamispaikaksi. Jaoston toiminnasta nostaisin tärkeimmäksi syysretket, joista on paljon mukavia muistoja. Retkistä on ollut hyötyä myös ammatillisesti, kun kollegoiden kanssa on ollut aikaa syvällisempiinkin keskusteluihin.

Rapelille on jäänyt mieleen erityisesti vuoden 2014 syysretki Puolaan.



- Kahtena aamuna kolmesta lähtö kai-
vosvierailulle hotellilta oli niin aikaisin, että
aamiaiset otettiin mukaan paperipussissa,
koska hotelliaamiaiseen oli vielä aikaa. Kai-
voskäynnit olivat myös ruumiillisesti rank-
koja, ja kaikki me osallistuneet osaamme
varmasti arvostaa hiilikaivostyöläisen työtä
retken jälkeen, hän muistelee.

Tarkempi kuvaus kyseisestä matkasta ku-
vien kera löytyy yhdistyksen verkkosivuilta,
Materia-lehden arkistosta numerosta 4/ 2014
sivulta 72 alkaen.

Rivijäsenenä Rapeli on tyytyväinen yh-
distyksen toimintaan.

- Olen hyvin ylpeä siitä, että meillä on
tällainen yhdistys. Hallintoelimistä en tie-
dä, mutta jäsenistössä henki on hyvä. Luon-
nollisesti näin on, koska onhan se aito vuo-
rimieshenki!

- Yhdistyksen puitteissa on mahdollista
myös verkostoitua. Se auttaa kaupanteossa ja
jopa urakehityksessä. Sosiaaliset suhteet ovat
alalla kuin alalla kehityksen ja kehittymisen
kannalta todella tärkeitä. Kun parisen vuotta
sitten tuli kokeiluksi Vuorimiespäiviäkin etä-
nä, niin uskon kaikkien olevan samaa miel-
tä yhteisten tapaamisten tärkeydestä, Rapeli
sanoo lopuksi. ▲



Ted Nuorivaara

Nuorivaara opiskeli Aalto-yliopistossa vuo-
sina 2009-2015 ja Vuorimiesyhdistykseen
hän liittyi nuorena jäsenenä vuonna 2013.

- Varsinaiseksi jäseneksi liityin sitten
vuonna 2015 valmistumiseni jälkeen. Jo opis-
keluaikoina olin aktiivinen yhdistystoimin-
nassa ja toimin opiskelijayhdistyksemme,
Vuorimieskillan, hallituksessa rahastonhoi-
tajana ja puheenjohtajana.

Maisteritutkintonsa jälkeen hän jäi suo-
raan yliopistolle suorittamaan tohtorintut-
kintoa. Väitöskirjan aiheena oli vaahdotus.
Väiteltään vuonna 2021 Ted jatkoi vielä
Aalto-yliopistossa, jonka jälkeen hän siirtyi
Geologian Tutkimuskeskuksen palvelukseen
jatkamaan väitöskirjansa tutkimusta.

- Olen ollut tyytyväinen Vuorimiesyh-
distyksen toimintaan. Toiminnassa laitetaan
oma itse likoon yhteisen hyvän vuoksi ja teh-
dään yhdessä asioita, jotta kaikilla jäsenillä
olisi hyvä olla.

Nuorivaaran mielestä on toki myös tär-
keää rentoutua ja pitää hauskaa.



- Alalla on erittäin mielekästä olla, koska
metalli- ja kaivosteollisuudessa on erittäin
voimakas me-henki. Olen kuullut, että muissa
maissa vastaavanlainen henki on ikävä kyllä
vuosikymmenien aikana rapissut pois. Toi-
vottavasti näin ei käy meillä.

- Yhdistyksen jäsenet edustavat Suomessa
koko arvoketjun osaamista geologiasta kai-
vosten ja metallurgian kautta kiertotalouteen.
Tätä osaamista hyödynnetään, kun jäsenis-
tölle järjestetään koulutuksia tai seminaareja.

Yhdistystoiminta on aina ollut Nuori-
vaaralle lähellä sydäntä, ja vuodesta 2016
alkaen hän on ollut mukana järjestämässä
Vuorimiespäiviä. Vuodesta 2022 lähtien hän
toimii yhdistyksen pääsihteerinä.

Yhdistystoiminnan lisäksi myös musiikki
on Nuorivaaralle rakasta. Hän harrastaa sitä
niin laulaen, soittaen kuin kuunnellenkin.

- Meillä on myös kaksi paimensukuista
lapinkoira, joten vapaa-aika kuluu mukavas-
ti ulkoillessa koirien kanssa, hän päättää. ▲

Vuorimiesyhdistyksen hallituksen jäsenet ja toimihenkilöt 50 vuoden ajalta

	jäsen	varapuheenjohtaja	puheenjohtaja
Satu Jyrkönen	2023-2025		
Visa Myllymäki	2023-2025		
Ari Pikkuaho	2023-2025		
Leena Rajavuori	2022-2024		
Lauri Närhi	2022-2024		
Simo Pyysing	2022-2024		
Juhani Ojala	2021-2023		
Esa Peuraniemi	2021-2023		
Niina Vaara	2021-2023		
Teijo Södervall	2020-2022		
Mikko Keränen	2020-2022		
Mari Halonen	2020-2022		
Mari Lundström	2019-2021		
Harry Sandström	2019-2021		
Hannele Vuorimies	2019-2021	2023	
Ingmar Haga	2018-2020		
Saku Junnikkala	2018-2020		
Jarmo Lilja	2018-2020		
Juha Koskinen	2017-2019		
Jukka Tuominen	2017-2019		
Pentti Vihanto	2017-2019	2020-2022	2023
Pekka Nurmi	2016-2018		
Pasi Peura	2016-2018		
Matti Riihimäki	2016-2018		
Jari-Jukka Asikainen	2015-2017		
Heikki Pekkarinen	2015-2017		
Jarmo Vesanto	2015-2017		
Kari Föhr	2014-2016		
Kalle Härkki	2014-2016	2017-2019	2020-2022
Jyrki Salmi	2014-2016		
Erja Kilpinen	2013-2015		
Jyrki Makkonen	2013-2015		
Risto Pietilä	2013-2015		
Aaltonen Jarmo	2012-2014		
Jokela Jukka	2012-2014		
Jaakko Ahtiainen	2012-2014		
Tommi Halonen	2011-2013		
Markus Malinen	2011-2013		
Jari Rosendal	2011-2013	2014-2016	2017-2019
Eeva Ruokonen	2010-2012		
Söderholm Krister	2010-2012		
Tiainen Tuomo	2010-2012		
Jari Honkanen	2009-2011		
Sakari Kallo	2009-2010	2011-2013	2014-2016
Harri Koivisto	2009-2011		
Pihko Antti	2008-2010		

	jäsen	varapuheenjohtaja	puheenjohtaja
Puhakka Tuula	2008-2010		
Moliis-Mellberg Anders	2008-2010		
Natunen Harri	2004-2006	2008-2010	2011-2013
Ekdahl Elias		2005-2007	2008-2010
Perä Pekka	2007-2009		
Särkkä Pekka	2007-2009		
Voutilainen Pia	2007-2009		
Lähtenmäki Seppo	2006-2008		
Paalumäki Tauno	2006-2008		
Sandvik Peter	1996-1998, 2006-2008		
Erkkilä Pekka	1994-1996	2002-2004	2005-2007
Knuutila Kari	2005-2007		
Tonteri Jarmo	2005-2007		
Klarin-Henricsson Anja	2005-2007		
Kortenieni Mikko	2004-2006		
Heiskanen Kari	1994-1996	1999-2001	2002-2004
Heikkinen Veikko	2003		
Karhunen Olli	2003		
Vihavainen Lasse	2003		
Helavirta Jussi	2002-2003		
Jurvansuu Teuvo	2002-2003		
Pulkinen Raimo	2002-2003		
Ahkola-Lehtinen Anne	2001-2003		
Mikkola Pekka	2001-2003		
Rättyä Eero	2001-2003		
Hakkarainen Tero	2000-2002		
Vauhkonen Reijo	2000-2002		
Veistaro Martti	2000-2002		
Mäkinen Juho		1997-1998	1999-2001
Järvinen Jukka	1999-2001		
Pisilä Erkki	1999-2001		
Savisalo Hannu	1999-2001		
Björklund Alf	1998-2000		
Smolsky Sirpa	1998-2000		
Suutala Niilo	1998-2000		
Härkki Jouko	1997-1999		
Laurén Lennart	1997-1999		
Taavitsainen Kalevi	1997-1999		
Mikkonen Antti	1985-1987	1994-1996	1997-1998
Laatio Eero	1996-1998		
Vartiainen Timo	1996-1998		
Purra Tuula	1995-1997		
Ström Erkki	1995-1997	1991	
Saarinen Aulis		1992-1993	1994-1996
Lundén Esko	1994-1996		
Heiniö Matti	1992-1995		



	jäsen	varapuheenjohtaja	puheenjohtaja
Ketola Matti	1993-1995		
Norberg Kari	1993-1995		
Lappalainen Veikko	1992-1994		
Sipilä Ville	1992-1994		
Tyni Matti	1992-1994		
Matikainen Raimo		1990	1991-1993
Allenius Hans	1991-1993		
Eskelinen Eelis	1991-1993		
Kemppainen Jorma	1991-1993		
Rusila Heikki	1990-1992		
Välttilä Timo	1990-1992		
Voutilainen Pertti		1986-1987	1988-1990
Owren Jan	1988-1991		
Papunen Heikki	1989-1991		
Rantanen Raimo	1989-1991		
Siirama Lauri	1988-1991		
Suominen Ismo	1988-1991		
Ulvelin Esko	1989-1991		
Vartiainen Veijo	1989-1991		
Mannerkoski Markku		1988-1989	
Vartiainen Nuutti	1987-1989		
Räsänen Erkki	1987-1989		
Söderström Rolf	1974-1975, 1988-1989		
Ojanen Asko	1986-1988		
Salo Urpo	1986-1988		
Talvitie Jouko	1986-1988		
Juntunen Väinö	1976-1978		1985-1987
Järvinen Antero	1985-1987		
Lilius Kaj	1985-1987		
Astermo Nils-Åke	1987		
Hintikka Pentti	1984-1986		
Lautjärvi Jaakko	1984-1986		
Leiritie Markku	1984-1986		
Hermonen Olli	1978-1980	1985	1982-1984
Hyvärinen Lauri	1983-1985		
Palviainen Mikko	1983-1985		
Vahtola Juhani	1983-1985		
Ehrnrooth Georg	1982	1983-1984	
Kiukkola Kalevi	1974-1975, 1982-1984		
Lukkarinen Toimi	1983-1984		
Tähtinen Kari	1982-1984		
Illi Jorma	1981-1983		
Kilpinen Matti	1981-1983		
Lobbas Kristian	1981-1983		
Relander Krister	1978	1979-1982	
Koivikko Lauri	1980-1982		
Rouhunkoski Pentti	1980-1982		
Tuomala Antti	1980-1982		
Mikkola Aimo		1978	1979-1981
Gustafsson Caj E	1979-1981		
Palperi Matti	1979-1981		

	jäsen	varapuheenjohtaja	puheenjohtaja
Uusitalo Eino	1979-1981		
Bröckl Tom	1978-1980		
Leikko Antero	1979-1980		
Nyholm Erik	1977-1979		
Erkkilä Eero	1977-1979		
Kauranne Kalevi	1977-1979		
Kaasila Kauko	1979		
Gripenberg Nils L		1974-1975	1976-1978
Hulmi Väinö	1976-1978		
Kostamo Pertti	1976-1978		
Paarma Heikki		1976-1977	
Peltola Esko	1975-1977		
Tuovinen Rainer	1975-1977		
Tikkanen Matti	1975-1977		
Korpela Kauko	1974-1976		
Pihko Esko	1974-1976		
Nermes Esko	1974-1976		
Tanner Heikki			1974-1975
Heiskanen Erkki	1974		
Seppänen Simo	1974-1975		
Tanila Juhani	1974		
Yläsaari Seppo	1974		

Toimihenkilöt

Ted Nuorivaara	Pääsihteeri 2023
Ari Juva	Pääsihteeri 2015-.2022
Rantanen Heikki	Pääsihteeri 2011-2014
Ristimäki Erkki	Pääsihteeri 2008- 2011
Nikkilä Kalevi	Pääsihteeri 2005-2008
Hakapää Antero	Pääsihteeri 2002-2004
Mäkelä Markku	Pääsihteeri 2000-2002
Appelberg Veikko	Pääsihteeri 1996-1999
Leena Vanhatalo	Rahastonhoitaja 2017-
Lampela Outi	Rahastonhoitaja 2011 2016
Lahtinen Ulla-Riitta	Rahastonhoitaja 1997-2011
Parkkinen Marjatta	Rahastonhoitaja 1989-1996
Vaajoensuu Kalle	Rahastonhoitaja 1985 -1989
Sundquist Pekka	rahastonhoitaja 1982-1984
Paatsola Olavi	rahastonhoitaja 1982
Aulanko Heikki	rahastonhoitaja 1974-1982
Liisa Haavanlammi	Materia toimitusneuvoston puheenjohtaja
Voutilainen Pia	Materia toimitusneuvoston puheenjohtaja
Tähtinen Kari	Materia toimitusneuvoston puheenjohtaja
Purra Pekka	Materia toimitusneuvoston puheenjohtaja
Topias Siren	webmaster 2013-2022
Otto Kankaanpää	vt. Webmaster 2023
Leena Vanhatalo	Materia, toimitussihteri 2016-



Tarvitsetko ylimääräistä ja turvallista tehoa sekä koneiden latausta?

Atlas Copco

ZenergiZe on litiumioniakkuratkaisu, joka toimii energian varastointina. Ne voidaan ladata aurin-gosta, tuulesta tai sähköverkosta. ZenergiZe energian varastointijärjestelmä tarjoaa nolla hiilidioksidipäästöä ja melua. Toimii yhtä hyvin niin itsenäisesti kuormitushuippujen leikkaamiseen kuin yhdistettynä Z Charger pikalaturiin, lataamaan akkukäyttöiset työkonet. Ne voidaan myös yhdistää generaattoreihin hybridivoimaratkai-sun luomiseksi. Ota yhteyttä Power Technique tiimiin, niin kerromme lisää.

150 YEARS
1873-2023
ATLAS COPCO GROUP
NUMBER OF INDUSTRIAL IDEAS



ZERO
FUEL AND
CO₂ EMISSIONS

40.000 Hrs
LIFESPAN
LHON

15 Hrs
CHARGING
12 Hrs
AUTONOMY

Uses safe
LFP
batteries



Alumiini on aina ajankohtainen

Alumiinipäivät Tampereella 9.-10.11.2022

Siitä lähtien, kun Ranskan keisari Napoleon III kestitsi hovissaan vieraita alumiinilautasilta, vaikka kultaisiakin olisi ollut tarjolla, on alumiini tarjonnut uusia mahdollisuuksia keveydestä, lujuudesta ja korroosionkestävyydestä kiinnostuneille metallituotteiden käyttäjille. Tämä nähtiin jälleen kerran Teknologiateollisuus ry:n Alumiinituotteet-toimialaryhmän vuotuisilla Alumiinipäivillä, jotka järjestettiin Tampere-talossa 9.-10.11.2022. Päivät kokosivat yhteen kaikkiaan 45 alumiinialan asiantuntijaa.

Alkuun yritysvierailu, cocktaileja ja palkitseminen

Kahdellekymmenelle ensiksi ilmoittautuneelle tarjottiin mahdollisuus yritysvierailuun, jolle lähettiin tilausbussilla 9.11. klo 13 Tampere-talon edestä. Vierailun kohteena olivat Siurossa sijaitsevat Purso-konsernin tuotantolaitokset. Purso valmistaa alumiini-profiileja ja -tuotteita sekä kokonaisia järjestelmiä mm. rakentamiseen ja valaistukseen.

Perillä saatiin tutustua ensin kalvosulkeisina ja sitten kiertokäynnillä konsernin tuotantoon ja tuotteisiin. Merkillepantavia olivat sekä profilituotannossa että pintakäsittelylaitoksessa tuotannon korkea automaatioaste ja tilojen hyvä järjestys ja siisteys, joista yrityksessä voidaan olla syystäkin ylpeitä.

Ensimmäisen päivän iltana järjestetyssä cocktail-tilaisuudessa päivien osanottajat voivat tutustua toisiinsa sekä alumiinialalla

toimivien yritysten toimintaan ja tuotteisiin paikalle päivien ajaksi järjestetyssä näyttelyssä. Tilaisuudessa palkittiin **Reijo Heikkinen** (kuva 1) alumiinialalla tehdystä elämäntyöstä. Hän jäi viime vuonna eläkkeelle Alumeco Oy:stä tehtyään pitkän uran alumiinin parissa ja toimittuaan vuosikymmeniä aktiivisesti Alumiinituotteet – toimialaryhmässä edistämässä alumiinin käyttöä Suomessa. Tilaisuuden tarjoilut tekivät kauppansa ja puheen-

ALOITUSKUVA:

3D-tulostettuja metallikomponentteja (myös alumiinisia) EOS Finlandin näyttelypöydällä



Kuva 1. Elämäntyöstään alumiinialalla palkittu Reijo Heikkinen

sorinaa sekä vilinää näyttelystään riitti pitkälle iltaan.

Alumiinialan suhdanteista

Päivien esitelmäosuuden seuraavan päivän aamuna avannut toimialaryhmän puheenjohtaja **Jukka Simola**, EOS Finland Oy, totesi maailman makaavan edelleen hassusti, mutta eri tavalla kuin aiemmin. Edellisillä keskusteluissa teemoina tuntuivat toistuvan inflaation voimistuminen sekä korkojen ja energiakustannusten nousu. Arveltiin, että

nämä saattavat ennakoita mahdollista taantumaa. Simola toivoi, että seuraavana ohjelmassa oleva Jukka Palokankaan talouskatsaus toisi valaistusta tähän aiheeseen.

Perinteistä alumiinialan suhdannebarometriä esitellessään Jukka Simola totesi, että toteutuma touko-lokakuussa 2022 oli melko tavalla samaa tasoa kuin aikaisemminkin. Tuotanto (laskutus) oli laskenut edelliseen jaksoon verrattuna runsaassa 20 prosentissa vastanneista yrityksistä. Samalla tasolla tuotanto oli runsaassa 20 prosentissa ja kasvanut

noin 35 prosentissa vastanneista. Niin ikään runsas 20 % vastanneista totesi tuotannon olevan erittäin hyvällä tasolla.

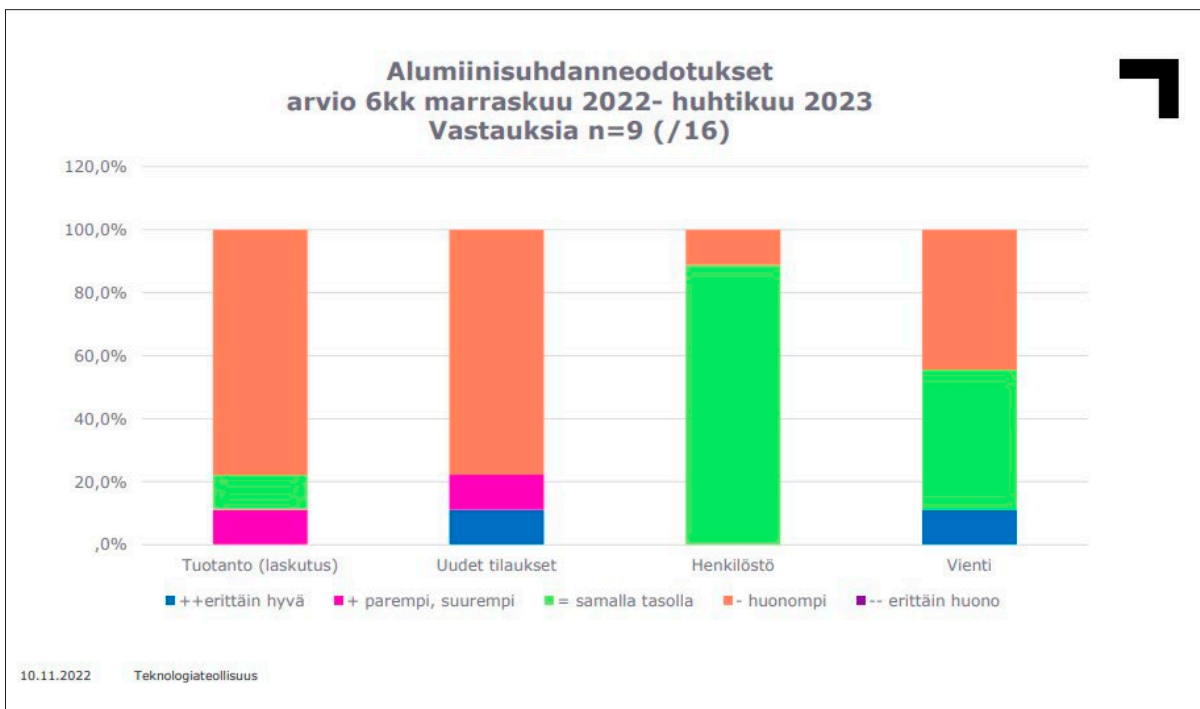
Uudet tilaukset olivat laskeneet yli 40 prosentissa vastanneista yrityksistä. Samalla tasolla ne olivat noin 35 prosentissa ja erinomaisella tai kasvaneella tasolla kummassakin noin kymmenessä prosentissa. Henkilöstön määrä oli kasvanut kymmenessä, laskenut niin ikään kymmenessä ja ennallaan 80 prosentissa vastanneista yrityksistä. Vienti oli laskenut runsaassa 20 prosentissa, erinomaisella tasolla myös runsaassa 20 prosentissa ja ennallaan lähes 60 prosentissa.

Suhdanneodotukset ajanjaksolle 11/2022-4/2023 on esitetty kuvassa 2. Tuotannon, uusien tilausten ja viennin laskua odottaa merkittävä osa vastanneista yrityksistä. Sen sijaan valtaosa vastanneista ei odota merkittävää laskua tapahtuvaksi henkilöstön määrässä.

Sanallisessa palautteessa arvioitiin koronapandemian vaikutusten olevan muilta osiltaan pääosin ohi, mutta talousrasitteet ja niiden tuoma epävarmuus vaikuttavat edelleen. Negatiivisina asioina nähtiin luonnollisesti raaka-aine- ja energiakustannusten nousu. Positiivisina koettiin puolestaan onnistunut sopeutuminen vallitsevaan tilanteeseen sekä parempi työilmapiiri etätyön osuuden vähentyessä.

Perinteinen talouskatsaus

Vanhaa tapaa noudattaen kuultiin myös Alumiinipäivillä Teknologiateollisuus ry:n



Kuva 2. Suomen alumiinialan suhdanneodotukset kaudelle 11/2022 – 4/2023

johtavan ekonomisti **Jukka Palokankaan** katsaus teknologiateollisuuden taloustilanteeseen. Esitys oli pääpiirteissään sama kuin viikkoa aikaisemmin Valun käytön seminaarissa kuultu (ks. Materia 1/2023 s.62). Perussanoma oli, että tällä hetkellä Suomessa teknologiateollisuuden tilanne on varsin hyvä esim. tilauskannan ja tuotantovolyymien suhteen.

Tämä on jossain määrin ristiriidassa ostopäälikkoindeksin kanssa, joka ennustaa heikkeneviä näkyviä. Myös globaalisti mm. BKT:n kasvu ja ostopäälikkoindeksi ovat keskenään ristiriitaisia. Suomen toimialarakenne tuo Suomelle suhteellista etua nousevien raaka-aine- ja energiakustannusten tilanteessa. Vaikka talouden kuva vuonna 2023 onkin melko sumuinen, ei Suomeen liene tulos- ja täysimittaista taantumaa ja ensi vuoteen voidaan mennä suhteellisen luottavaisesti.

Esityksen jälkeisessä keskustelussa todettiin mm., että yrityksillä on haasteita käyttöpääoman suhteen, koska koronapandemian aikana rahaa sitoutui paljon varastoihin. Toistaiseksi rahoituksen saatavuudesta nykytilanteessa ei ole faktatietoa olemassa. Venäjistä irrottautuminen energiasektorilla kiihdyttää vihreää siirtymää. Ukrainan jälleerakentaminen sodan jälkeen merkinnee talouden vilkastumista, mutta Suomella ei tässä ole mitään erityistä kilpailuetua. Energian hinnan vaikutus yksityiseen kulutukseen ja sitä kautta talouden kokonaiskuvaan tulee esille vasta viiveellä.

Vastuullista rakentamista

Arkkitehti Safa PS **Vesa-Pekka Erikkilä**, ERI Arkkitehdit Oy kertoi vastuullisesta rakentamisesta. Sen tulisi tarkoittaa sitä, että esimerkiksi rakennuspaikalta poistettu luonto tuodaan takaisin itse rakennukseen, joko katolle, parvekkeille tai kuten jo Le Corbusier toi, kattoterasseille. 1990-luvun ekologinen rakentaminen oli nykykäsitteksen mukaista vastuullista rakentamista, mutta eri termein.

Vastuullisuus tulee korostumaan entistään, kun hiilijalanjäljen laskenta tulee osaksi rakentamista ja rakennuslupaprosessia vuonna 2025. Valmius ja tarvittava osaaminen hiilijalanjäljen laskentaan ovat olleet jo pitkään olemassa. Jos alumiinin hiilijalanjälki valmistamisen osalta on iso, niin pitkä elinkaari kompensoi sen.

Jatkossa kestävä kehitys ja ympäristösertifikaatit ohjaavat rakennuksen status- ja rakentamisprosessia. Kiertotalous on nousemassa merkittäväksi tekijäksi rakennusalalla. Suomen markkina on liian pieni, jotta kierrätysmateriaaleista saataisiin ke-

hitetyksi teollisia tuotteita. Vastuullisessa rakentamisessa on otettava tänä päivänä huomioon mm. hulevedet, hiilijalanjälki, muuntojoustavuus, turvallisuus, terveellisyys, kestävyys, ekologisuus ja esteettömyys.

Alumiini taipuu rakentamisessa moneen. Alumiini ei vetele valmistuksessa eikä loimota teräksen tavoin. Se on monipuolisesti pinnoitettavissa ja helposti työstettävissä. Kierrätys on tulevaisuuden suuri haaste; rakennusosien tulisi olla uusiokäytettävissä sellaisinaan kiertotalouden mahdollistamiseksi. Nuoren sukupolven asenne kiertotaloutta kohtaan on erilainen kuin vanhemman sukupolven; vanhan uudelleenkäyttö on tulossa arvoonsa. Tähän alumiini on omiaan lähes ikuisena materiaalina.

Ekologisesti kestävä alumiini

Customer Technical Support **Adrian Lervik**, Hydro Aluminium AS aloitti esityksensä "Sustainable Aluminium" esittelemällä Hydro-konsernin. Konserni on 115 vuotta vanha, alun perin vesivoiman ympärille rakennettu yrityskokonaisuus. Konsernissa on kaksi osaa: Hydro Energy ja Hydro Aluminium. Sillä on 140 toimipistettä 40 maassa ja 31 000 työntekijää. Vuotuinen 2,8 miljoonan tonnin tuotanto jakaantuu viiteen tuoteryhmään, joista jokaisessa Hydro on joko globaali tai Euroopan markkinajohtaja.

Johtuen primäärialumiinin tuotannon vaatimasta suuresta energiamäärästä alumiinin hiilijalanjälki on globaalissa mittakaavassa suuri; ilman Kiinaa 16 kg CO₂e/kg Al ja Kiinan kanssa 18 kg CO₂e/kg Al. Kuparin vastaava luku on 5,4, teräksen 1,7, PVC:n 1,9 ja puun 0,5. Hiilijalanjälki riippuu suuresti käytetystä energian lähteestä ja on suurin hiilelle, seuraavaksi suurin kaasulle ja pienin vesivoimalle. Hiilen ja kaasun tapauksessa valtaosa hiilijalanjäljestä aiheutuu itse energialähteen tuotantoon liittyvistä tekijöistä, joita ei vesivoiman tapauksessa ole. Vihreämmän alumiinin kysynnän odotetaan kasvavan vuoteen 2050 mennessä 80-100 prosenttiin kokonaiskysynnästä käyttösektorista riippuen.

Hydro tuottaa alumiinia pienillä kokonaispäästöillä verrattuna globaaliin keskiarvoon. Primäärialumiinin tuotannossa päästöt ovat 4,5 kertaa pienemmät ja Hydron tuotannossa 75 % kierrätysalumiinia sisältävässä tuotteessa jopa 8 kertaa pienemmät kuin globaali primäärialumiinin keskiarvo.

Hydron tuotannossa Reduxa-primäärialumiinissa hiilijalanjälki on alle 4 kg CO₂e/kg Al, kun Kiinan vastaava luku on 18 kg CO₂e/kg Al. Suurimmat osat Hydron Reduxa-alumiinin hiilijalanjäljestä tulevat bauksiin konvertoinnista alumiinioksidiksi

(1,3), puhtaan alumiinin tuottamisesta elektrolyyssissä (1,6) ja muissa oheisprosesseissa, mm. kuljetuksissa (< 0,6 kg CO₂e/kg Al).

Alumiini on periaatteessa loputtomasti kierrätettävissä oleva materiaali. 75 % kaikesta koskaan tuotetusta alumiinista on yhä käytössä. Kierrätysalumiinin sulattaminen ja prosessointi uusi-alumiiniksi kuluttaa vain viisi prosenttia energiaa saman primäärialumiinimäärän tuottamiseen verrattuna. Auto- ja rakennusteollisuudessa alumiinin kierrätysaste on yli 90 %.

Hydro Aluminiumin tuotannossa CIR-CAL-kierrätysalumiinissa on aina vähintään 75 % kuluttajakäytöstä tulevaa kierrätysalumiinia. Sen hiilijalanjälki on vain 2,3 kg CO₂e/kg Al.

Hydro on myös kehittämässä prosessejaan kohti hiilineutraalin alumiinin tuotantoa. Kaupallisessa määrin lähes hiilineutraalia alumiinia on tarkoitus tuottaa ensi kerran vuonna 2022 ja vuoteen 2025 mennessä kuluttajakäytöstä tulevan kierrätysalumiinin määrä on tarkoitus kaksinkertaistaa. Samalla luodaan kierrätysalumiinin koko arvoketju romun keräämisestä tuotteisiin ja asiakkaiden käyttöön saakka.

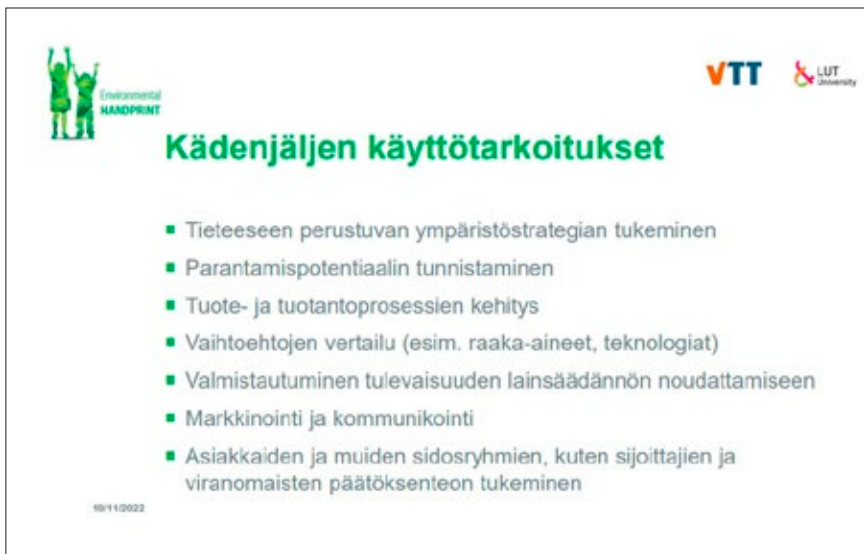
Myös alumiinin elektrolyyssiprosessia on tarkoitus kehittää hiilineutraaliin suuntaan konvertoimalla alumiinioksidin alumiinikloridiksi ennen elektrolyyssiä. Pitämällä hiili ja kloori suljetuissa kierroissa saadaan aikaan hiilineutraali prosessi primäärialumiinin tuotantoa varten. Laboratoriomittakaavassa prosessi on toiminut jo viisi vuotta ja se on tarkoitus pilotoida teolliseen mittakaavaan vuoteen 2030 mennessä.

Hydro tutkii myös alumiinisulattoihin sovellettavia hiilidioksidin keruu- ja varastointitekniikoita. Todennäköisesti kehitystyön tuloksena on yhdistelmäprosessi, jossa hiilidioksidia otetaan talteen sekä suoraan ilmasta että prosesseihin liittyvistä pistemaisista lähteistä. Tavoitteena on edetä kohti hiilineutraaleja tuotteita markkinoiden sanelemissa tahdissa pitävä vuotta 2050 lopullisena päämääränä.

Ympäristövaikutusten arvioinnista

Projektipäällikkö **Saija Vatanen** VTT:ltä käsittelee etäesityksessään tuotteiden ympäristövaikutusten arviointia. Hän kertoi tehneensä ympäristövaikutusten arviointia jo 20 vuoden ajan. Uusin trendi alalla on kädenjalkiajattelu, jolla pyritään selvittämään tuotteen positiivisia ympäristövaikutuksia.

LCA (Life Cycle Assessment)- eli elinkaariajattelu on päätyökalu monien ympäristövaikutusten arviointimenetelmien taustalla. Ympäristövaikutusten arviointiin tarvitaan



Kuva 3. Ympäristökädenjäljen käyttötarkoituksia

dataa tuotteen koko elinkaaresta; raaka-ainetuotannosta, tuotteen valmistuksesta, käytöstä ja kierrätyksestä. Elinkaariarviointi on standardisoitu menetelmä (ISO 14040 ja 14044).

Elinkaariarvioinnin rakennepalikat ovat standardit ja menetelmät, työkalut suuren datamäärän käsittelyä ja laskentaa varten sekä data, sen lähteet ja keruumenetelmät. LCA-prosessissa on neljä vaihetta: tavoitteen ja tarkastelutavan määrittäminen, LCI (Life Cycle Inventory)-menettely, LCIA (Life Cycle Impact Assessment)-menettely sekä tulosten analysointi- ja johtopäätös vaihe.

Ensimmäisessä vaiheessa asetetaan tarkastelun tavoitteet ja määritetään tutkittavan systeemin rajat, tarkastelun laajuus, käytettävät lähtöoletukset, vaikutusten allokointi tutkittavan systeemin eri osille sekä erilaiset skenaariot tuotteen käyttövaiheen suhteen.

Toisessa vaiheessa kerätään tarkastelua varten tarvittava data: jokaiselle elinkaari-vaiheelle tai arvoketjun yksikköprosessille määritetään raaka-aineiden ja energian määrät, päästöt ilmaan, veteen ja maaperään sekä tuote-, sivutuote- ja jätevirrat. Datan lähteinä toimivat mm. raaka-ainetoimittajat ja heidän alihankkijansa, kaupalliset tietokannat ja kirjallisuus. Toisen vaiheen lopuksi luodaan elinkaarimalli, joka kytkee osaprosessit toisiinsa systeemiksi ja tuottaa koko systeemin inventaarion.

Kolmannessa vaiheessa muutetaan LCI-analyysin tulokset potentiaalisiksi ympäristövaikutuksiksi kuten hiilijalanjäljeksi.

Neljännän vaiheen analysointia suoritetaan koko prosessin ajan ja tarvittaessa

palataan edellisiin vaiheisiin tarkentamaan saatujen välitulosten pohjalta niiden lähtöoletuksia, tarkastelun laajuutta, allokointia tai laskentamenetelyä. Ympäristövaikutusten arviointi on iteratiivinen prosessi, jonka tulee olla sopuosoitnassa asetettujen tavoitteiden ja laajuuden kanssa.

Elinkaariarviointia voidaan käyttää tukemaan erilaisia päätöksentekotilanteita sekä viestintää ja kommunikointia. Sovelluskohteina ovat esim. hiilijalanjäljen (elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt), vesijalanjäljen (arvoketjun veden käytön ympäristövaikutukset), ympäristöjalanjäljen (elinkaariarviointiin perustuva, mutta ohjeistukseltaan tarkempi menetelmä) sekä ympäristökädenjäljen määritykset.

Ympäristökädenjäljellä tarkoitetaan organisaation tuottamia ympäristöhyötyjä, jotka se saa aikaan tarjoamalla tuotteita tai palveluja, jotka pienentävät muiden jalanjälkiä. Kädenjälki on vaihtoehtoisen ratkaisun ja uuden ratkaisun jalanjälkien erotus ja sen saa uuden, ympäristövaikutuksiltaan pienemmän ratkaisun tarjoaja. Toiminnan tavoitteina pitäisi jatkossa olla oman jalanjäljen minimointi ja kädenjäljen maksimointi. Kädenjäljen käyttötarkoituksia on esitetty kuvassa 3.

Lopuksi Saija Vatanen esitteli VTT:llä käynnissä olevia, ympäristövaikutusten arviointiin liittyviä hankkeita: Hiilineutraaliuden periaatteet – kiertotalouden positiiviset ympäristövaikutukset ja GREEF – Green Factory, kohti hiilineutraalia tuotantoa. VTT on myös julkaissut yhdessä Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston kanssa uudistetun op-



Kuva 4. Grängesin Claudi Martin Callizo puhui kestävästä alumiinilevytuotteista.

paan Carbon Handprint Guide v.2.0 vuonna 2021.

Kestäviä alumiinilevytuotteita

Gränges AB:n Technology and Application Manager **Claudi Martin Callizo** (kuva 4) kertoi esityksensä “Sustainable Flat Rolled Aluminium Solutions” aluksi globaalista Gränges-yhtiöstä. Gränges AB on 125 vuotta vanha ruotsalainen yhtiö, jolla on seitsemän tuotantolaitosta Euroopassa, Aasiassa ja Amerikassa. Grängesillä on 2 600 työntekijää ja se tuottaa vuodessa 560 000 tonnia kuuma-, kylmä- ja foliovalssattuja alumiini-tuotteita. Euroopassa Grängesillä on kaksi tuotantolaitosta; Ruotsin Finspångissa ja Puolan Koninissa.

Kestävän kehityksen toteuttamiseksi Grängesillä on viisi pilaria, joihin liittyvät tavoitteet vuodelle 2025. Ne ovat kestävä innovaatio ja myynti, vastuullinen ja kestävä hankinta, resurssitehokas toiminta, monipuoliset ja suorituskykyiset joukkueet sekä eettiset liiketoimintakäytännöt.

Grängesin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2040 mennessä. Tähän liittyen tavoitteena on kymmenkertaistaa materiaalin kierrätys ja tuotteiden kierrätettävyys. Vuoteen 2025 mennessä tavoitteena on pienentää oman toiminnan ja ostetun energian (scope 1+2) hiilidioksidipäästöjä vähintään 25 % ja hankittujen metalliraaka-aineiden hiilidioksidipäästöjä (scope 3) vähintään 30 % vuoden 2017 lähtötasoon verrattuna.

Tällä hetkellä Grängesin hiilidioksidipäästöt ovat selvästi sekä globaaleja et-

tä eurooppalaisia keskiarvoja pienemmät. Raaka-aineen hankinta on merkittävin yksittäinen tekijä lopputuotteen hiilijalanjäljen muodostumisessa. Gränges voi tarjota asiakkailleen komponenttitason hiilijalanjäljen määrittystä.

Callizo kertoi myös eri alumiiniseosten käyttökohteista litium-ioniparistoissa ja alumiinin roolista sähköautojen hiilijalanjäljen muodostumisessa. Paristoissa alumiinia käytetään mm. kuorirakenteissa ja jäähdystelementteinä. Hänen mukaansa 35 % auton hiilijalanjäljestä muodostuu alumiinista. Eri kohteissa käytetyllä alumiiniseoksella on vaikutusta hiilijalanjäljen muodostumiseen.

Kiertotalousosaamista konepajoille

Asiantuntija **Kati Lundgren** Savon koulutuskuntayhtymästä esitteli Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeen, joka oli yksi Sitran rahoittamasta neljästä kiertotalouden koulutusprojektista. Ajanjaksolla 5/2021-3/2022 toteutetussa hankkeessa on kehitetty helppokäyttöisiä, kaikille avoimia ja maksuttomia työkaluja konepajojen ympäristö vastuullisuuden kehittämiseksi. Näitä työkaluja käyttäen voidaan yritykselle rakentaa oma ympäristöohjelma.

Hankkeen toteutukseen osallistui kolme päämielisyhtiötä: Ponsse Oyj, ANDRITZ Oy ja ANDRITZ Warkaus Works Oy sekä kahdeksan niiden alihankintaverkostoon kuuluvaa konepajaa. Hankkeessa toteutetut työkalut ovat konepajan ympäristömittarit, tarkistuslistat käytäntöjen arviointiin, ympäristöraporttipohja ja konepajojen resurssiviisaat käytännöt.

Konepajan keskeiset ympäristömittarit voi koota ja laskea Excel-pohjaisella laskentataulukolla. Sen avulla voi laskea esimerkiksi oman toimintansa hiilijalanjäljen vuositasolla, raaka-ainehukan, jätteiden lajitteluasteen tai vaikkapa omilla aurinkopaneeleilla saavutettavat kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset. Päämiehiä kiinnostavat yleensä scope 1 ja scope 2 -asiat ja yritystä itseään scope 3 -asiat.

Konepajojen tarkistuslistoihin on koottu selkokielisesti lainsäädännön asettamat vaatimukset ympäristöasioiden hallinnalle sekä konepajateollisuuden hyviä, resurssitehokkaita ja ympäristö vastuullisia käytäntöjä. Listoja on laadittu eri teemoista: ympäristöjohtamisesta, hankinnoista, varastoinnista, huollosta ja korjauksesta, materiaali- ja energiategohkkuudesta sekä kemikaaleista ja jätehuollosta.

Konepajan ympäristöviestintää varten on laadittu helppokäyttöinen ja muokattava ympäristöraporttipohja. Raporttia voi hyödyntää viestinnässä asiakkaille, työnte-

kijöille ja muille sidosryhmille. Konepajojen resurssiviisaat käytännöt -työkaluun on koottu esimerkkikuvauksia resurssiviisaista käytännöistä kahdeltatoista konepajalta. Kuvauksissa on esitetty myös käytäntöjen tuomia kustannussäästöjä, muita saavutettuja hyötyjä sekä konepajojen omia kokemuksia.

Työkalut ja aineistot konepajojen ympäristötyöhön ovat vapaasti ladattavissa osoitteessa: <https://sakky.fi/fi/kestavan-tyoelaman-edistajat> >Työkaluja konepajan ympäristötyöhön.

AluInno 2023 -kilpailun kick-start

AluInno-kilpailu on Alumiinituotteet-toimialaryhmän toinen näkyvä toiminto Alumiinipäivien lisäksi. Toimialaryhmän varapuheenjohtaja **Anders Åström**, Inlook Oy julisti lounastauon jälkeen vuoden 2023 AluInno-kilpailun alkaneeksi. Kilpailun tarkoituksena on edistää alumiinin käyttöä Suomessa, tukea suomalaisen teknologia-teollisuuden innovaatioita, tehdä alumiinia tunnetuksi erilaisiin käyttökohteisiin sopivana materiaalina ja kannustaa ympäristöä säästävän alumiinin käyttöön.

Kilpailussa on kaksi sarjaa: yrityssarja sekä oppinnytetyösarja opiskelijoille ja vasta valmistuneille. Se järjestetään kutsukilpailuna, mutta mukaan voi myös itse ilmoittautua. Kilpailuun osallistuminen on maksutonta ja kummankin sarjan voittajatyö palkitaan 2 000 euron rahapalkinnolla. Yrityssarjan voittajatyön löytäneelle on lisäksi luvassa kylpylälahjakortti.

Yrityssarjan arviointikriteereinä ovat alumiinin hyödyntäminen innovatiivisesti omassa tuotteessa tai palvelussa sekä alumiinin käytön edistäminen uudenaikaisissa kohteissa. Kilpailutyö voi olla joko täysin uusi tai olemassa oleva konsepti.

Oppinnytetyösarjassa työn tulee liittyä tavalla tai toisella alumiiniin ja sen etsintä tehdään yhteistyössä suomalaisten yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kanssa. Lopuksi Åström esitteli vuoden 2021 kilpailun voittajat (ks. Materia 1/2022 ss.56-57).

Alumiinin kierrätyksestä

Tuotantojohtaja **Tuomas Mantere**, Kuusakoski Oy kertoi Kuusakoski Oy:n olevan yli satavuotias suomalainen perheyriutus, jolla on kattava keräilyverkosto Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Omien palvelupisteiden lisäksi materiaaleja otetaan vastaan yli 3 000 kumppaniyrityksen toimipisteissä. Mantereen mukaan kierrätys on volyymitoimintaa, jonka pontmina on energiansäästö.

Kuusakoskelle vastuullisuus ei merkitse keveitä puheita, vaan painavia tekoja. Kaik-

ki toiminnot vaativat ympäristöluvut ja valvonnan, jotka myös on hankittu ja toteutettu. Jatkossa kaikki pitää pystyä kierrättämään, vienti kehittyviin maihin ei tule kysymykseen.

Vuonna 1972 toimintansa aloittanut Heinolan tehdas työllistää 150 ammattilaista ja käsittelee vuosittain 200 000 tonnia kierrätysmateriaaleja. Sulatto on otettu käyttöön vuonna 1975. Käsiteltävät materiaalit ovat kompleksisia materiaaleja (ELV eli end of life vehicles, WEEE eli elektroniikka- ja sähkötekninen romu), alumiini, rauta, kupari, prosessien rejektit, jalometallit, sähkökaapelit ja ei-magneettiset materiaalit (Al, Cu, messinki, Zn, austeniittinen ruostumaton teräs, Mg ja Pb).

Pääprosesseina ovat materiaalien esikäsitteily, murskaus ja leikkaus, erotteluprosessit ja alumiinisulatto. Murskaimen kapasiteetti on 120 000 tonnia/vuosi ja sen syötemateriaaleina ovat kompleksiset materiaalit kuten autot, yhdyskuntajäte ja teollisuuden jättemetallit, sekalainen alumiini ja WEEE. Syntyvät jakeet ovat magneettinen jae (70-75 % Fe), ei-magneettinen jae (Al (30 %), Cu, messinki, Zn, Pb, austeniittinen ruostumaton teräs ja Mg, kumi, puu muovi ja kivi) sekä jäteta.

Erottelussa käytetään perinteisiä menetelmiä kuten magneetti-, pyörrevirta-, paino- ja gravitaatioerottelua (tuuliseula) samoin kuin ominaispainoon (upotus ja kellutus, ilmapöydät) sekä kokoon perustuvaa erottelua (seulonta). Uudempia käytössä olevia erottelumenetelmiä ovat väriin, muotoon, induktiivisuuteen, röntgentekniikkaan sekä sähkönjohtavuuteen perustuvat menetelmät.

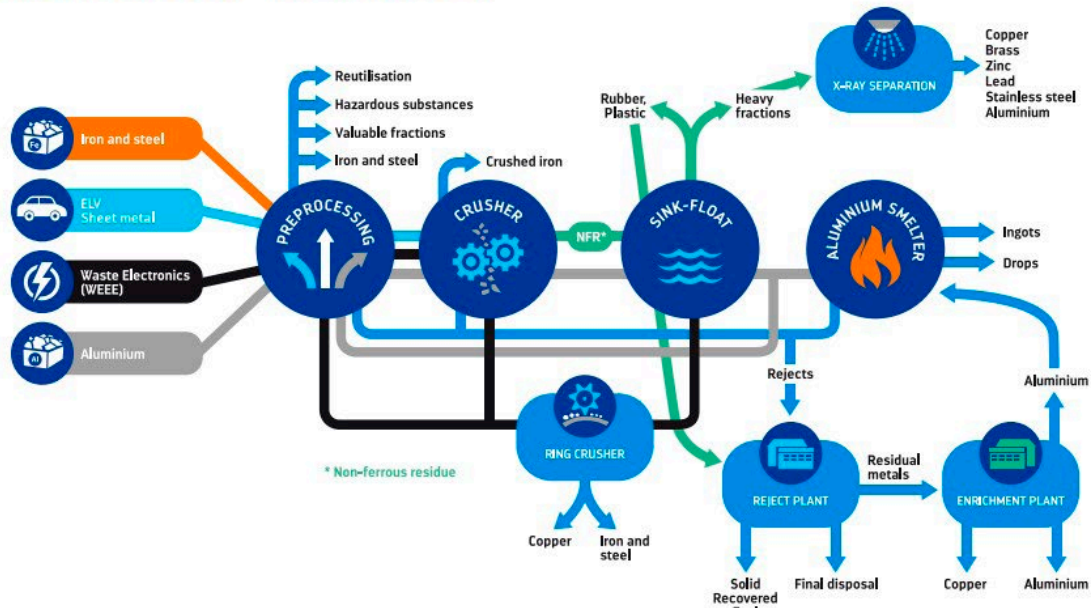
Kaikesta koskaan valmistetusta alumiinista 75 % on edelleen kierrossa ja 90 % kiertoon tulleesta alumiinista saadaan hyödynnettyksi. Metallien kierrätysprosessi Kuusakoskella on esitetty kuvassa 5. Käytössä ovat likipitään kaikki erottelumenetelmät ennen alumiinijakeiden päätymistä alumiinisulattoon.

Alumiinin kierrätyksen leipätuote Kuusakoskella on alumiiniseosharkko, jota toimitetaan raaka-aineksi mm. alumiinivalimoille. Sulatuspanokseen käytetään halutusta harkon koostumuksesta riippuvia määriä upotus-kellutusprosessista tulevaa jätettä, eri lähteistä tulevia alumiinivaluja ja -levyjä, tölkkiprikettejä, kuonaa ja kuparipitoista alumiiniromua (esim. lämmönvaihtimet). Muita tuotteita ovat alumiinigranaali, kaapelituotteet sekä terästeollisuudelle myytävät Deox-dropit.

Alumiinin maalauksesta

Päivien kahdessa viimeisessä esityksessä käsiteltiin alumiinin maalausta. Vaikka ano-

KIERRÄTYSPROSESSI



Kuva 5. Metallien kierrätysprosessi Kuusakoski Oy:llä

disoidun alumiinin korroosionkestävyys on luontaisesti varsin hyvä, halutaan alumiinipinta usein maalata esimerkiksi pintaan toivotun värisävyn vuoksi. Olennaista on tällöin sekä maalikerroksen pysyminen pinnassa että sen ominaisuuksien kuten värisävyn tai kiillon pysyvyys niissä olosuhteissa, joissa maalattua pintaa käytetään.

Teknos Oy:n tekninen myyntipäällikkö **Harry Kouri** käsitteli esityksessään jauhe- maalien säänkestävyyden standardisointia. Teknos on suomalainen, globaalisti toimiva perheyrittäjä ja maalinalvalmistaja. Yhtiöllä on toimintaa yli 20 maassa ja palveluksessa sillä on lähes 1800 työntekijää. Liikevaihto vuonna 2021 oli 420 M€.

Alumiiniprofilien ja -pintojen maalaus- kudessa standardisointi hyödyttää raken- nuksien ja rakenteiden omistajia: laatutaso on ennalta määrätty ja markkinointipuheille on löydettävä katetta valmistajan, maalaamon ja myyjän puolesta. Alumiiniprofilien maalaus- kudessa GSB- ja Qualicoat-järjestöt valvovat sertifioituja laitteita sekä suoritta- vat vuosittaisia ja satunnaisia auditointeja, joilla varmennetaan asetettu laatu.

Vain näiden järjestöjen auditoimat ja hyväksymät maalaamot voivat toteuttaa GSB/Qualicoat-hyväksytyjä/tasoisia maalaus- kuuksia. Molemmilla järjestöillä on omat julkiset lis- tauksensa hyväksytyistä maaleista, kemikaa-

leista ja maalaamoista. Koska käytetyllä esikä- sittelyllä on suurempi merkitys maalausten korroosion suojauskyvyille kuin itse maalilla, standardisoidaan maalaustakin maalaamo- ja linjakohtaisesti.

Hyväksynnän myötä jauhe- maalien valmistajien on sitouduttava valmistamaan, yllä- pitämään ja kehittämään tuotteitaan siten, että hyväksynnän mukaiset säänkesto- omi- naisuudet eivät häiriinny. Säänkesto- omi- naisuuksilla tarkoitetaan nyt värisävyn ja kiillon pysyvyyttä. Sekä GSB- että Qualicoat-järjes- töillä on omat hyväksyntärajansa sekä sävy- että kiiltomuutoksille erilaisissa olosuhteissa tehtyjen testien jälkeen. Kuva 6 esittää kah- den eri maalin kiiltomuutosta värisävyltään RAL 8014 olevan maalikalvon testauksessa Helsingin olosuhteissa yli seitsemän vuo- den testiaikana.

Alumiiniprofilien ja -kasettien tavan- omaisin maalaustapa on jauhe- maalaus. Jauhe- maalit ovat täysin kuiva- aineisia ja VOC- vapaita teolliseen käyttöön tarkoit- tuja kaksikomponenttimaaleja. Maalin le- vityksen jälkeen tehtävässä korotetun läm- pötilan verkkouttamiskäsittelyssä (yleisin 180°C/10 min) jauhe sulaa ja muuttuu verk- koutumisprosessissa maalikalvoksi.

Kalvolla on GSB/Qualicoat-hyväksyntö- jen mukaiset säänkesto-, korroosiosuoja- ja mekaaniset ominaisuudet. Supersäänkes-

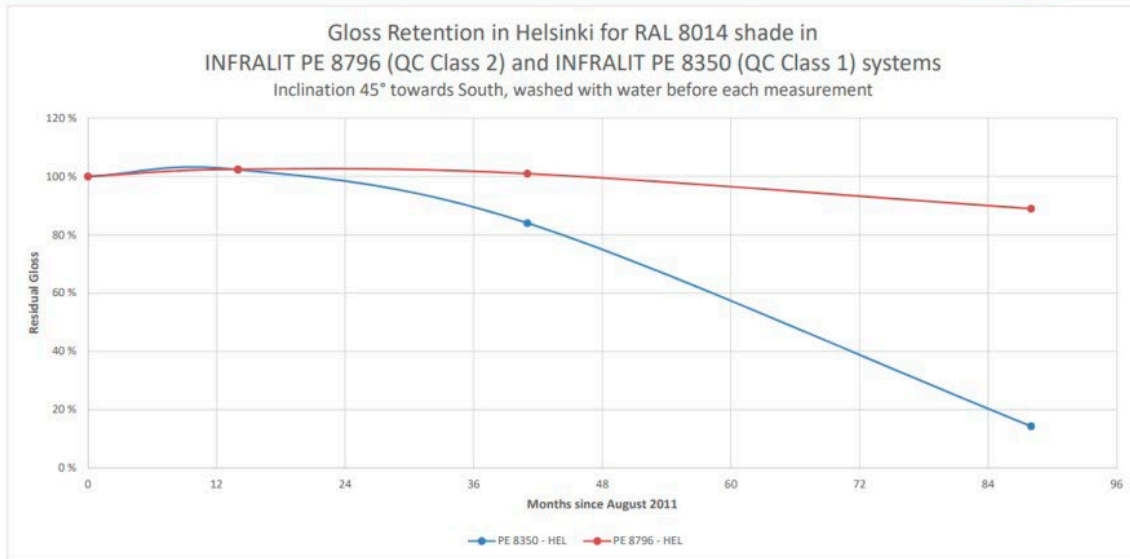
tävät jauhe- maalit ovat ratkaisuna silloin, kun muiden laatu- luokkien maalit eivät ole riittävän hyviä värisävyn ja kiillon säilyvyys- deltään. Maalattujen alumiinirakenteiden kestävyys on usein jopa 25-50 vuotta hyvin suunnitellulla ja toteutetulla valmistuksella ja ylläpito- ohjelmalla.

Key Account Manager **Mika Kilpinen**, Lainisalo Oy puhui maalaus- prosessiin liitty- västä tiedonjaosta ja -välityksestä. Lainisalo Oy on vuonna 1990 perustettu maalaamo, jonka toimialueena ovat Suomi ja Baltian maat. Maalaamon palveluksessa on 140 hen- kilöä ja sen liikevaihto vuonna 2021 oli yh- deksän miljoonaa euroa.

Liian usein maalaamolta tilataan maalaus- antamatta riittäviä tietoja maalattavan pin- nan ominaisuuksista sekä niistä olosuhteis- ta, joissa pinta maalattuna tulee toimimaan. Olennaista on määrittää käyttökohteeseen sopiva rasitusluokka välttämällä riman alituk- sia ja ylilyönöitä. Edellinen johtaa kestävyys- ongelmiin ja jälkimmäinen ylihintaiseen maalaukseen.

Maalauksen suoritusta varten tulisi antaa vähintään seuraavat tiedot: maalilaji, sävy ja kiilto, maalaatanko tuote ympäri, pitääkö kierteet, maadoitukset jne. suojata, mitkä pinnat jäävät näkyviin, tuotepiirustukset ja kappalemäärät, ripustuspaikat merkattuna piirustukseen, saako tehdä ripustusreikiä

Jauhemaalien testausmenetelmiä, Helsinki



10/11/2022 | Teknos presentation

9

Kuva 6. Kahden maalin kiiltomuutos värisävyltään RAL 8104 olevan maalikalvon ympäristötestauksessa Helsingin olosuhteissa

ja mihin, miten tuotteet tulee pakata maalauslaskun jälkeen, miten lavat merkitään ja miten ja mihin ne toimitetaan. Yhteyshenkilön nimi ja yhteystiedot tulee myös antaa tässä yhteydessä.

Verrattuna anodisointiin alumiinin pintakäsittelyssä jauhemaalauksella annetaan tasainen sävy, peittää paremmin pinnan pieniä virheitä ja pinta voidaan hioa ennen maalaamista. Verrattuna märkämaalauksen rasisuusluokan ollessa helpommin saavutettavissa, pinta on kovempi ja kestävämpi ja tuotteet voidaan pakata heti uunituksen jälkeen.

Jauhemaalattu pintakerros on myös märkämaalattua paksumpi ja kestää paremmin kolhuja sekä naarmuntumista. Jauhemaalattu pinta voidaan maalata päälle uudelleen myös muilla maaleilla. Jauhemaalauksella on myös vihreämpi vaihtoehto.

Loppusanat

Alumiinipäivien päätösaikoinaan **Jukka Simola** esitti yhteenvedon mieleensä jääneistä asioista päivien esityksistä. Hän kiitti päivien järjestäjiä, esitelmöitsijöitä ja osallistujia antoisista keskusteluista ja toivotti kaikki tervetulleiksi vuoden 2023 Alumiinipäiville 21.-22.11. Lahden Sibelius-taloon. ▲

TEKSTI JA VALOKUVAT: **TUOMO TIAINEN**

WIDE RANGE OF GEOSERVICES

Ainutlaatuinen ja kattava palvelukonsepti malminetsinnän ja kaivostoiminnan tarpeisiin

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

Lue lisää www.palsatech.fi

PALSATECH

Ota yhteyttä:
info@palsatech.fi
 040 180 5324



LEOPARD™ DI650i AUTOMAATION EDELLÄKÄVIJÄ

AUTONOMISEN PORAUKSEN AIKAKAUSI ON ALKANUT

Leopard™ DI650i -upporauslaite tarjoaa tuotantoporaukseen pitkäaikaisen tuottavuuden, skaalautuvan automaation ja edistykselliset teknologiaratkaisut. Ylivertainen polttoainetaloudellisuus, järeät pääkomponentit ja helppo huollettavuus tekevät Leopard™ DI650i:stä kokoluokkansa edelläkävijän.

Käänteentekevä porausteknologia on käytössäsi hiljaisessa iCab-ohjaamossa tai etäoperoinnissa - valinta on sinun.

LUE LISÄÄ



[ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/FI](https://rocktechnology.sandvik.fi)



Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen kaivosten ympäristövaikutusarviointeihin tähtäävässä mallinnuksessa

KIRSI-MARJA HAANPÄÄ1, PÄIVI PICKEN2, HANNU LAURI2, ANNELI WICHMANN3

1AFRY, ELEKTRONIIKKATIE 13, FI-90590 OULU, FINLAND, KIRSI-MARJA.HAANPAA@AFRY.COM

2AFRY, KOSKIKATU 27B, FI-96100 ROVANIEMI, FINLAND, PAIVI.PICKEN@AFRY.COM, HANNU.LAURI@AFRY.COM

3AFRY, JUHANA HERTTUAN PUISTOKATU 21, FI-20100 TURKU, FINLAND, ANNELI.WICHMANN@AFRY.COM

Tiivistelmä

Kaivosten ympäristövaikutusten arvioinnissa ja erityisesti vesistöön kohdistuvien kuormitusten arvioinnissa käytetään työkaluina useita toisiinsa kytkeytyneitä malleja, joista jokainen hyödyntää ilmastotietoa omana lähtötietonaan. Vaikka ilmastonmuutos-skenaarion tai skenaarioiden mallintaminen ja raportointi kullakin mallilla erikseen voi tuntua nykypäivänä itsestäänselvyydeltä, todellisuudessa tällä ei välttämättä saavuteta mallien rajoitteista tai malleilla tuotetun tiedon jatkokäyttötavasta johtuen haluttuja tuloksia. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia mallinnettaessa tuleekin ymmärtää koko mallinnusketju ja mallien kyvykkyudet käsitellä ilmastomallien tuottamaa ilmastonmuutokseen liittyvää aineistoa.

Johdanto

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Ilmastonmuutos muuttaa vesivarojen määrää ja niiden ajallista esiintymistä (Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus, 2022). Suomen ilmasto näyttää muuttuvan enemmän talvella kuin kesällä. Ilmaston lämmitessä sademäärien yleisen kasvun lisäksi rankkasateiden arvioidaan voimistuvan. Etenkin talvipuolella vuotta sateet lisääntyvät ja tulevat yhä useammin vetenä. Kesällä rankkasateet voimistuvat enemmän kuin keskimääräiset sateet. Talvella ja keväällä pisimmät sateettomat jaksot lyhenevät jonkin verran. Lämpötilan nousu kasvattaa myös haihduntaa. Lämpötila vaikuttaa haihdunnan lisäksi kuitenkin myös lumen paksuuteen, lumen vesiarvoon ja routajakson pituuteen, joilla on merkittävä

vaikutus pohjaveden muodostumiseen (Barthel et al. 2021, Nygren et al. 2020).

Maailman ilmastotutkimusohjelman kansainvälisen ilmastomallinnushankkeen (CMIP, Coupled Model Intercomparison Project) kuudennessa projektivaiheessa sovelletaan SSP-skenaarioita (Shared Socioeconomic Pathways) (O'Neill et al. 2014) yhdistettynä RCP-päästöskenaarioihin (Representative Concentration Pathways). SSP-skenaariot ovat joukko vaihtoehtoisia kuvauksia sosioekonomisista kehityspoluihin muun muassa väestön, tulojen, teknologian ja kaupungistumisen osalta (Riahi et al. 2017). Vuoteen 2100 ulottuvia SSP-skenaariota on viisi. RCP-päästöskenaariot ovat puolestaan vaihtoehtoisia kehityskulkuja ilmaston kasvihuonekaasujen ja aerosolien pitoisuuksista, jotka vaikuttavat maan säteilytasapainoon ja siten ilmastoon. Yhdistämällä RCP- ja SSP-skenaariot matriisiin saadaan viitekehys hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin IPPC:n kuudennen arviointiraportin (IPCC 2022) kasvihuonekaasuskenaarioille, joista tässä yhteydessä mainittakoon kolme: SSP1-2.6, SSP2-4.5 ja SSP5-8.5.

Alhaisten kasvihuonekaasupäästöjen SSP1-2.6 -skenaariossa hiilidioksidin nettopäästöt putoavat nollaan vuoden 2050 tienoilta tai pian sen jälkeen. Sen jälkeen päästöjen oletetaan olevan negatiivisia eli ihmisten toimintaan liittyvät hiilidioksidin nielut oletetaan vuoden 2050 jälkeen maailmanlaajuisesti suuremmiksi kuin päästöt. Keskivaihtoehdon eli SSP2-4.5-skenaarion mukaan hiilidioksidipäästöt pysyvät suunnilleen nykyisellä tasolla vuosisadan puoliväliin asti ja kääntyvät sen jälkeen laskuun. SSP5-8.5 -skenaariossa kasvihuonekaasupäästöt ovat hyvin suuria ja yhteenlasketut maailmanlaajuiset CO₂-pääs-

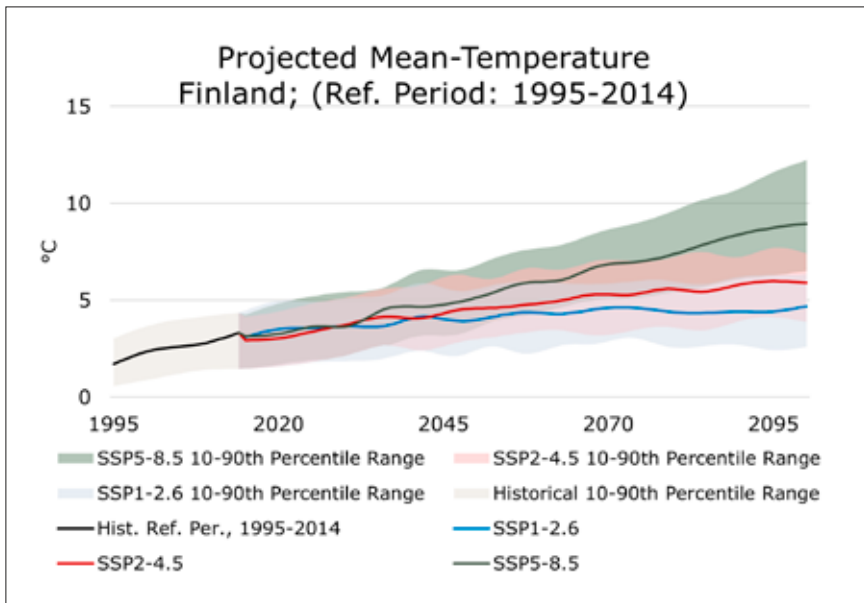
töt suunnilleen kaksinkertaistuvat nykyisestä vuoteen 2050 mennessä. (Ruosteenoja 2022)

Suomessa arvioidaan korkeiden päästöjen skenaariossa SSP5-8.5 lämpötilan nousevan maailmanlaajuisen ilmastomallien mukaan vuosikymmenen puoliväliin mennessä noin +3 °C nykyisen vuoden keskilämpötilan ollessa 2,9 °C (1991–2020) (Jokinen et al. 2021). Keskimääräisen vuosisadann arvioidaan kasvavan noin +20...+25 % nykyisen vuoden keskisadann ollessa 609 mm (1991–2020) (Jokinen et al. 2021). Vuosisadan loppuun mennessä korkeiden päästöjen skenaariossa SSP5-8.5 vuoden keskilämpötila nousisi jopa +6 °C ja vuosisadanta jopa +43 %. Huomion-arvoista on, että seuraavien vuosikymmenien aikana ilmastonmuutosarviot ovat melko samankaltaisia kaikkien päästöskenaarioiden osalta (Ruosteenoja et al. 2016). Vuosisadan puolivälin jälkeen ilmastonkehitys riippuu kuitenkin merkittävästi päästöjen tulevasta kehityskulusta (kuva 1, kuva 2).

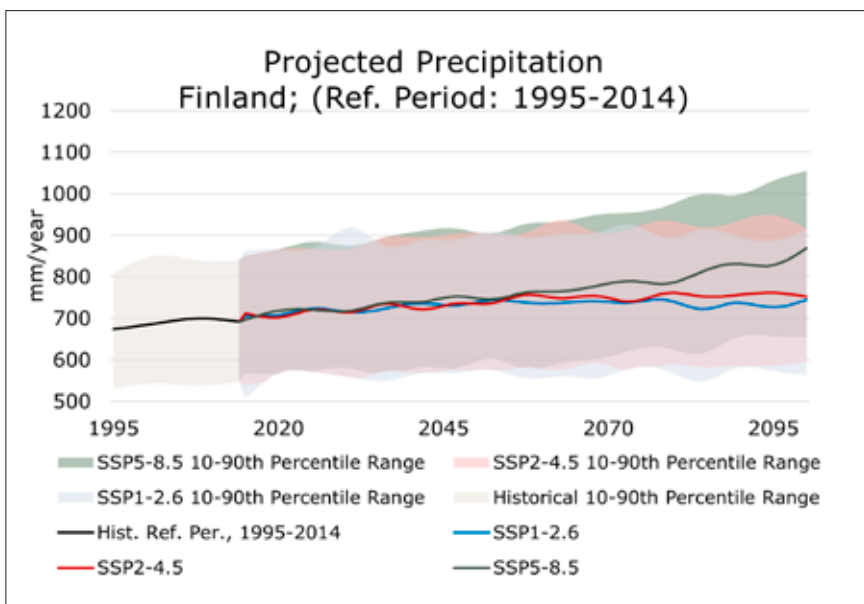
Jokaisen päästöskenaarion mukaan on tuotettu kymmeniä ilmastomuutos-skenaarioita, joista jokaiseen sisältyy epävarmuuksia eikä mitään yksittäistä skenaariota voida pitää todennäköisenä ennusteena tulevasta ilmastosta. SSP-skenaariot eivät myöskään kata kaikkia mahdollisia tulevaisuuden kehitysvaihtoehtoja, joten uusia skenaarioita on mahdollista yhä tarvittaessa kehittää (Ruosteenoja 2022).

Toisiinsa kytkeytyneet mallit kaivosympäristön kuormitusmallinnuksessa

Mallien ketjuuntumisella tarkoitetaan sitä, että yksi malli syöttää tietoa seuraavaan malliin (ks. kuvat 3 ja 4). Malliketjun lopussa on tuotettu tieto ympäristövaikutusten arviointia



Kuva 1. Arvioitu vuoden keskilämpötilan muutos Suomessa eri SSP-ilmastoskenaarioille. Aineiston lähde: The World Bank Group 2021



Kuva 2. Arvioitu vuosisadannan muutos Suomessa eri SSP-ilmastoskenaarioille. Aineiston lähde: The World Bank Group 2021

varten. Vesistövaikutusten kohdalla tuotettu tieto on arvioidun haitta-aineen pitoisuus vesistöissä halutussa kohdassa. Mallien ketjussa yksittäiset mallit eroavat toisistaan mm. malleissa sovellettavan aika-askeleen, mallinnusohjelmien ja niiden kyvykkyyksien suhteen. Jotkin mallit ovat nk. dynaamisia malleja eli ne ottavat huomioon mallin edellisen aika-askelen tilanteen. Useat mallit ovat kuitenkin nk. steady-state -malleja. Lisäksi kaivosympäristöissä on erotettava kaivoksen tuotantoajalle ja sulkemisen jälkeiselle

ajalle laadittavat mallit. Tuotantoajan malleissa tarkasteltava tulevaisuuden ajankohta on yleensä 10–30 vuoden päässä, kun taas sulkemisen jälkeistä vaihetta kuvaavissa malleissa mallinnetaan jopa useiden satojen vuosien päässä tapahtuvia ilmiöitä.

Mallien ketju koostuu kaivosympäristössä yleensä hydrogeologisista pohjavesimalleista, geokemiallisista malleista, vesi- ja ainetasemalleista, erilaisista suotovedenvirtausmalleista, louhosjärvimalleista ja vesistömalleista. Jokainen malli on asiantuntijan

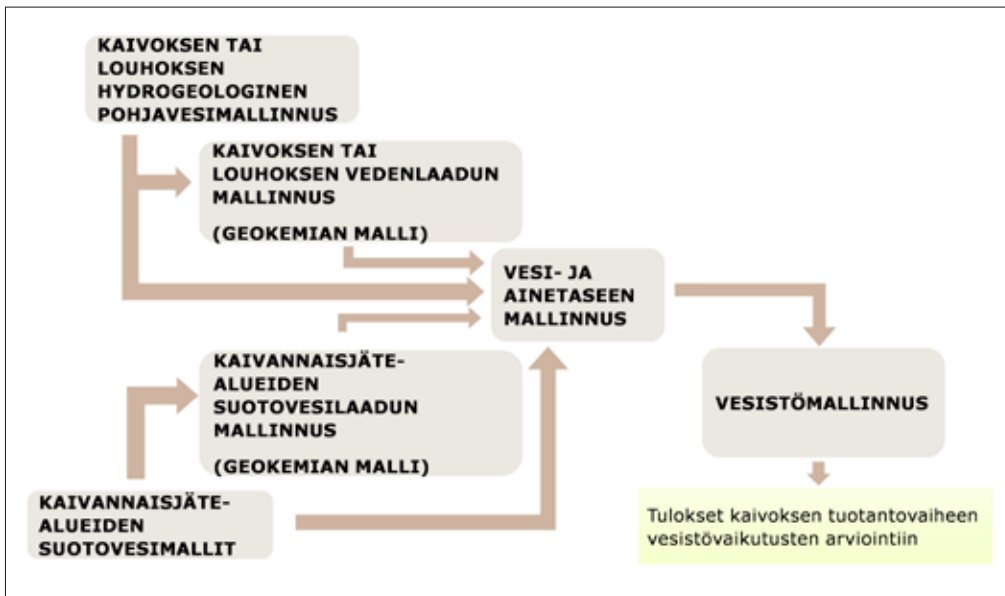
matemaattinen jatke: mallin rakentaa ja sitä käyttää ihminen, joten malli ottaa huomioon erilaisia tekijöitä mallintajan määrittelemässä laajuudessa ja mallintajan määrittelemällä tavalla (AFRY 2021).

Mitä tulee ottaa huomioon ilmastoskenaarioita ja mahdollisia ilmastomuutoskenaarioita valittaessa?

Mallin käyttämät ilmastotyöteet

Miltei kaikki mallit käyttävät lähtötietoinaan sadantaa, lämpötilaa ja siitä johdettua haihduntaa – joko suorasti tai epäsuorasti. Toiset mallit, kuten louhosjärvimallit, vaativat kuitenkin laajemman parametrivalikoiman louhosjärven muodostumisen dynamiikan ymmärtämiseksi. Vaadittuihin parametreihin kuuluvat sadannan ja lämpötilan lisäksi kastepiste, auringon säteily, pilvipeite, tuulen nopeus ja tuulen suunta (Vandenberg et al. 2011). Näitä tietoja tarvitaan haihdunnan sekä veden ja ilmakehän välisen energianvaihdon arvioimiseen. Ilmastomuutoskenaarioiden mallintamiseksi kaivosympäristöön laadituissa malleissa olisi suositeltavaa soveltaa alueellisten ilmastomallien (Regional Climate Model, RCM) mukaista aineistoa. RCM-mallit ovat maailmanlaajuisista malleista (Global Climate Model, GCM) aluekohtaisesti tarkennettuja malleja. Edellytys alueellisten ilmastomallien soveltamiselle kaivosympäristömallissa on, että aineisto sisältää kaikki vaadittavat parametrit.

Joissakin mallinnustapauksissa mallin epävarmuudet ja herkkyydet voivat aiheuttaa sen, että ilmastoparametrien osalta keskiarvoistaminen voi olla käytännöllinen ratkaisu. Esimerkiksi hydrogeologisissa pohjavesimalleissa mallin tulosten suurimmat epävarmuudet liittyvät yleensä kallion vedenjohtavuusarvojen lisäksi pohjaveden imeytymiseen. Pohjaveden imeytymiseen vaikuttavat mm. alueen maaperäolosuhteet, maankäyttö, topografia, geologia, pohjaveden pinnankorkeus ja ilmasto. Ilmastoan liittyvissä tekijöissä keskimääräiset arvot eivät ole määrääviä, vaan ajallinen vaihtelevuus ja dynamiikka vaikuttavat merkittävästi pohjaveden muodostumiseen (Barthel et al. 2021). Pohjaveden imeytymisen on esimerkki mallinnusparametrista, joka on nykyisellekin ilmastolle arvioituna – laajat mallinnusalueet huomioiden – parhaimmillaan likimääräinen arvio. Tarkka arviointi vaatisi laajojen alueiden maa- ja kallioperän vedenjohtavuuksien ja veden varastointikapasiteetin tuntemista. Niiden selvittäminen on nykyisellä mittatekniikalla haastava, kallis ja aikaa vievä tehtävä pienillekin alueille.



Kuva 3. Esimerkki toisiinsa kytkeytyneistä malleista kaivoksen tuotantovaiheen vesistövaikutusten arvioinnissa

Mille tahansa tulevan ilmaston skenaariolle imeytymisen arvioiminen vaatii lisäksi merkittävän määrän laskentakapasiteettia ja mallintajan työaikaa. Koska ilmastoskenaarioita on lukuisia, ja niihinkin sisältyy epävarmuuksia, voi pohjaveden imeytymisen muutosten vaikutuksia tuloksiin olla viisaampi arvioida ilmastonmuutosskenaarion mallintamisen sijaan herkkyytarkasteluun verrattavalla tekniikalla. Toisin sanoen testataan mallilla, kuinka suuri imeytymän muutos tarvitaan, jotta tuloksissa olisi selkeitä ja merkittäviä muutoksia.

Mallin aika-askel ja mallinnettava ajankohta

Yksittäisen mallin aika-askel voi vaihdella tuntitasolle rakennetusta mallista vuorokausitason, viikkotason tai kuukausitason mallista jopa vuositason malleihin. Joidenkin mallien, kuten vesi- ja ainetasemallien, kohdalla on myös tyypillistä, että mallin aika-askel kehittyi hankekehityksen alkuvaiheen vuositason malleista tuotannollisen ajan vuorokausitason malleihin. Jos mallin aika-askel on kalenterivuosi, tai tulokset raportoidaan lyhyemmästä aika-asteleesta huolimatta keskimääräisinä vuosituloksina, ilmastonmuutosskenaarion sisällyttäminen malliin ei aina varsinkaan lähivuosikymmeniä kuvaavissa malleissa tuo juurikaan muutosta nykyilmaston mukaisiin tuloksiin verrattuna.

Mallinnettavan ajankohdan osalta kaivosympäristöissä on erotettava kaivoksen

tuotantoajalle ja sulkemisen jälkeiselle ajalle laadittavat mallit. Tuotantoajan malleissa tarkasteltava tulevaisuuden ajankohta on yleensä 10–30 vuoden päässä tulevaisuudessa, kun taas sulkemisen jälkeistä vaihetta kuvaavissa malleissa mallinnetaan jopa useiden satojen vuosien päässä tapahtuvia ilmiöitä. Tuotantovaiheen malleissa voi olla, mallinnettavasta ajankohdasta riippuen, perusteltua pysytellä nykyilmastoa kuvaavissa malleissa. Toisaalta sulkemisen jälkeisen tilanteen malleissa ilmastonmuutoksen vaikutukset tulisi pyrkiä ottamaan huomioon. Käytännöllinen lähestymistapa tarkemman projektikohtaisen ohjeistuksen puuttuessa voisi olla soveltaa sulkemisen jälkeisiin malleihin ilmastoennusteiden vuosisadan lopun ilmastoja esimerkiksi kahden päästöskenaariota mukaan (SSP2–4.5 ja SSP5–8.5). Sulkemisen jälkeiset mallit ovat yleensä vuositason malleja, mistä syystä ilmastonmuutoksen vaikutusta voidaan erillisten malliskenaarioiden sijaan tässäkin tapauksessa tarkastella herkkyytarkasteluun verrattavalla tekniikalla. Testataan siis, kuinka suuri yksittäisen tai useamman ilmastollisen parametrin muutos tarvitaan, jotta esimerkiksi suljetun kaivannaisjätealueen vuosikuormitus muuttuu merkittävästi. Lisäksi arvioidaan, voiko kyseisen suuruusluokan muutos tapahtua tietyn päästöskenaariota puitteissa.

Edellä esitetyn lähestymistavan pyrkiä myksenä on ensisijaisesti kuvata eri päästöskenaarioiden vaikutus mallinnettavan ilmiön muutossuuntaan ja muutoksen suuruusluokkaan. Lähestymistapa soveltuu pitkiä

aika-askelia käyttäviin malleihin, joissa yksittäisen ilmastonmuutosskenaarion sisäinen dynamiikka ei ole merkittävässä roolissa. Tässä sovelluksessa päästöskenaarioita kuvaavina malleina voidaan käyttää esimerkiksi keskiarvoistettuja malleja tai jopa yksittäistä päästöskenaariota kuvaavaa ilmastonmuutosskenaariota.

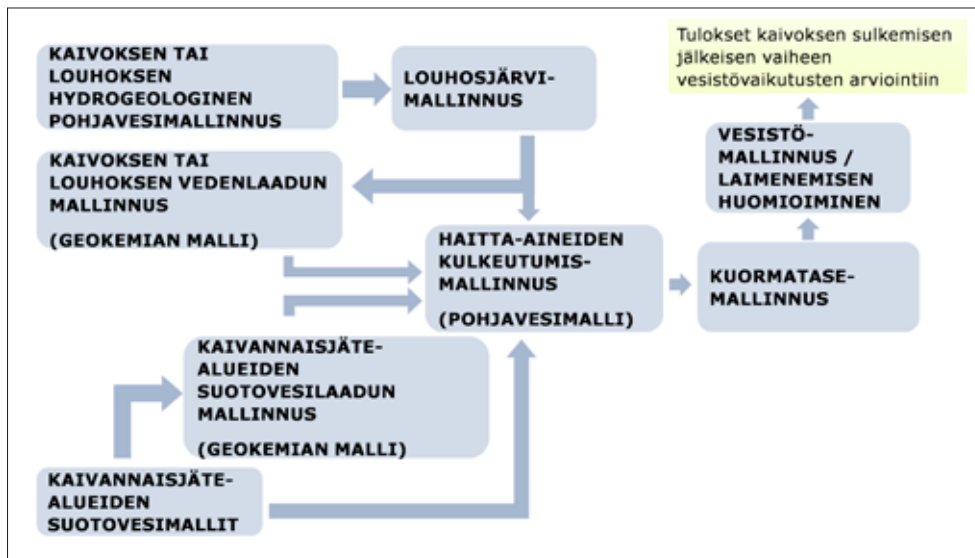
Mallin tulosten jatkokäyttökohteiden huomioon ottaminen

Jokainen kaivosympäristöön tehtävä malli vaatii oman asiantuntijamallintajan, joka ymmärtää mallinnettavan kokonaisuuden lisäksi käyttämänsä mallin kyvykkyydet. Yleisesti olisi kuitenkin kannustettavaa, että vaikutusarvioiteihin tähtäävissä töissä mallien tavoitteet määritettäisiin, ei mallikohtaisesti, vaan tähdäten aina seuraavan mallin / seuraavien mallien käyttötarkoituksiin. Mallinnuspolun visualisointi (kuva 3, kuva 4) on hyvä työkalu mallintajien välttämättömien keskusteluyhteyksien määrittämiseksi. Mallintajien välillä käytävän keskustelun tulisi olla konkreettista ja yksityiskohtaista: on sovitava mallien välillä siirtyvät parametrit, yksiköt, aika-astele, dataformaatit jne. Myös kunkin mallin käyttämä ilmastoaineisto parametreineen tulisi keskustella läpi samoin kuin mallien kyvykkyydet ja aikomukset käsitellä ilmastonmuutosaineistoa. Peräkkäisten mallien jatkumossa yksittäinen malli voi käyttää ilmastonmuutostietoa suoraan tai välillisesti.

Esimerkiksi geokemiallinen suotovesimalli voi ottaa ilmastonmuutoksen vaikutuksen sadantaan huomioon välillisesti, osana maaperä-kasvillisuus-ilmastomallin tuloksista tulevaa syötettä. Ilmastonmuutoksen vaikutus lämpötilaan taas on käsiteltävä geokemiallisessa mallissa myös suoraan. Keskustelemalla riittävän aikaisessa vaiheessa yksityiskohtaisesti mm. ilmastoaineistojen käytöstä voidaan välttää turhaa työtä esimerkiksi aineistohakujen osalta.

Ilmastollisten ääriolosuhteiden mallintaminen

Useissa kaivosympäristöön laadittavissa malleissa analysoidaan ja mallinnetaan ilmastollisia ääriolosuhteita. Hyviä esimerkkejä tällaisista malleista ovat kaivosten vesi- ja ainetasemallit, joiden tuloksissa (esimerkiksi kaivoksen vesikierron ylimääräveden/



Kuva 4. Esimerkki toisiinsa kytkeytyneistä malleista kaivoksen sulkemisen jälkeisen vaiheen vesistövaikutusten arvioinnissa

purkuveden määrä) usein esitetäänkin keskiarvoisten tulosten lisäksi 10–90 tai 5–95 prosenttipisteen luottamusvälin tulokset tai muulla tapaa ilmastollisten ääriolosuhteiden mallinnustulokset. Monissa muissa malleissa ilmastolliset ääriolosuhteet ja niiden vaikutukset mallin tulosten muutossuuntiin ja suuruuteen arvioidaan usein herkkyyksanalyysin keinoin. Varsinkin lähitulevaisuuteen tähtäävissä malleissa historiailmastoon perustuvan ääritilanteiden analyysin voidaan katsoa kattavan arvioidun tulevaisuuden ilmastomuutoksen ja siten ilmastomuutoksen erillinen skenaariomallinnus näissä malleissa ei tuo lisäarvoa tulosten tulkintaan. On kuitenkin ymmärrettävä, että ilmastomuutoksen myötä myös ilmastolliset ääriolosuhteet muuttuvat ja siten myös historiailmastoon perustuvat ääritilanneanalyysit on uusittava aika ajoin.

Johtopäätökset

Ilmastomuutos on jo vaikuttanut ja tulee vastakin vaikuttamaan Suomen ilmastoon. Yleiset muutossuunnat ovat hyvin tiedossa, mutta ilmastomuutoskenaarioita on lukuisia, eikä mitään yksittäistä skenaariota voi pitää todennäköisenä ennusteena tulevasta ilmastosta.

Kaivosympäristötöissä laadittavia malleja on myös lukuisia ja jokaisen mallintajan tulisin ottaa ilmastomuutos huomioon mallinnuksessaan ja sen tulosten tarkastelussa. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita aineellisen ilmastomuutoskenaariomallin-

tamista, vaan voi olla myös sanallinen kuvaus ilmastomuutoksen aiheuttamista muutos-suunnista mallin tulokseen.

Syy ilmastomuutoskenaariomallintamatta jättämiseen voi johtua esimerkiksi saatavilla olevan aineiston rajoitteista, kyvyttömyydestä arvioida mallinnuksen kannalta kriittisiä parametreja muuttuvassa ilmastossa tai mallinnuksessa käytettävän aika-askelen soveltumattomuudesta ilmastomuutoskenaariomallintamiseen. Lähitulevaisuuden osalta ilmastomuutoskenaariomallintaminen voidaan myös korvata mallintamalla sellaisia ääritilanteita, joiden voidaan katsoa kattavan ilmastomuutoksen vaikutukset. Jotta kaivoshankkeissa ja kaivoksilla päästäisiin jatkossa systemaattiseen menettelyyn ilmastomuutoksen vaikutusten arvioinnissa osana ympäristövaikutusarviointia, kaivosten tulisi laatia omat viitekehysensä ilmastomuutoksen huomioon ottamiseen. Tämä voi yksinkertaisimmillaan tarkoittaa jonkun tai joidenkin valittujen päästökkenaarioiden huomioon ottamisen edellyttämistä kaikissa kaivoksen vaikutusarviointityöhön liittyvissä tehtävissä. ▲

Viitteet

- AFRY (2021) Ympäristömallinnukset kaivoshankkeissa – tunnista hyvät käytännöt. Website article 15/03/2021. <https://afry.com/fi-fi/artikkeli/ymparistomallinnukset-kaivoshankkeissa-tunnista-hyvät-kaytannot> Accessed 2022-11-14
- Barthel R, Stangefelt M, Giese M, Nygren M, Seftigen K, Chen D (2021) Current under-

standing of groundwater recharge and groundwater drought in Sweden compared to countries with similar geology and climate. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 103:4, 323-345, DOI: 10.1080/04353676.2021.1969130 Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus (2022) Ilmasto-opas.fi website. <http://ilmasto-opas.fi/> Accessed 2022-11-14

IPCC (2022) International Panel on Climate Change website AR6. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/> Accessed 2022-11-14.

Jokinen P, Pirinen P, Kaukoranta J-P, Kangas A, Alenius P, Eriksson P, Johansson M, Wilkman S (2021) Climatologic and oceanographic statistics of Finland 1991-2020. Finnish Meteorological Institute. <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523361485>

Nygren M, Giese M, Kløve B, Haaf E, Rossi P, Barthel R (2020) Changes in seasonality of groundwater level fluctuations in a temperate-cold climate transition zone. *Journal of Hydrology X*, Volume 8 (2020) 100062. <https://doi.org/10.1016/j.hydrox.2020.100062>

O'Neill B, Kriegler E, Riahi K, Ebi K, Hallegatte S, Carter T, Mathur R, van Vuuren D (2014) A new scenario framework for climate change research: the concept of shared socioeconomic pathways. *Climatic Change* 122: 387–400

Riahi K, van Vuuren D, Kriegler E, Edmonds J, O'Neill B, Fujimori S, Bauer N, Calvin K, Delink R, Fricko O, Lutz W, Popp A, Cuaresma J, Samir KC, Leimbach M, Jiang L, Kram T, Rao S, Emmerling J, Ebi K, Hasegawa T, Havlik P, Humpenöder P, Da Silva L, Smith S, Stehfest E, Bosetti V, Eom J, Gernaat D, Masui T, Rogelj J, Strefler J, Drouet L, Krey V, Luderer G, Harmsen M, Takahashi K, Baumstark L, Doelman J, Kainuma M, Klimont Z, Marangoni G, Lotze-Campen H, Obersteiner M, Tabeau A, Tavoni M (2017) The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. *Global Environmental Change* 42 :153–168

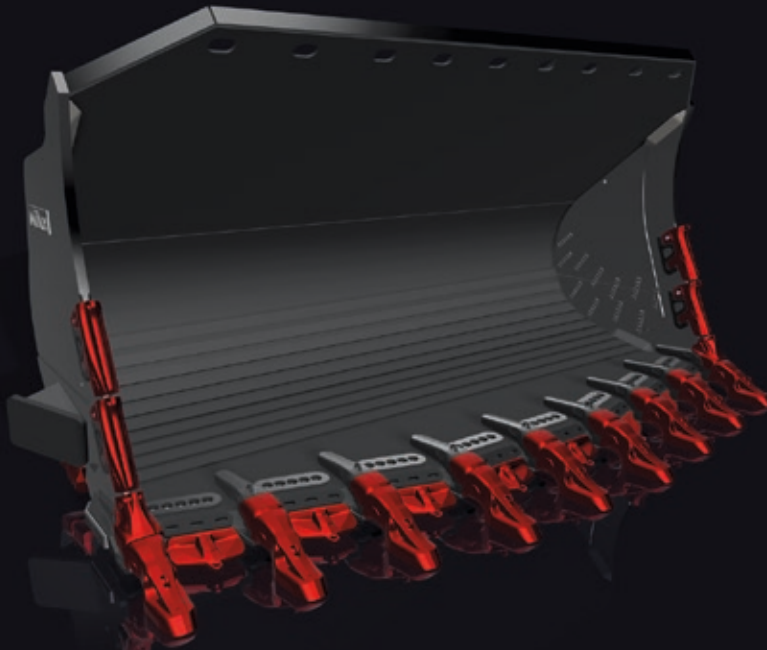
Ruosteenoja K (2022). Ilmastomuutos v. 2021: Luonnontieteellinen perusta. Yhteenveto päättökentekijöille suomeksi. Ensimmäisen työryhmän osuus IPCC:n 6. arviointiraportissa. ilmatieteenlaitos. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/kuudes-arviointiraportti>

Ruosteenoja K, Jylhä K, Kämäräinen M (2016) Climate projections for Finland under the RCP forcing scenarios. *Geophysica* 51(2): 17-50

The World Bank Group (2021) Climate Change Knowledge Portal. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country> Accessed 2022-08-02

Vandenber J.A, Lauzon N, Prakash S, Salzsauler K (2011) Use of water quality models for design and evaluation of pit lakes. *Mine Pit Lakes: Closure and Management*, Australian Centre for Geomechanics, Perth: 63-81

Miilux[®] Mining Service



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



**Recognized pioneer
in eco-friendly
exploration & drilling**

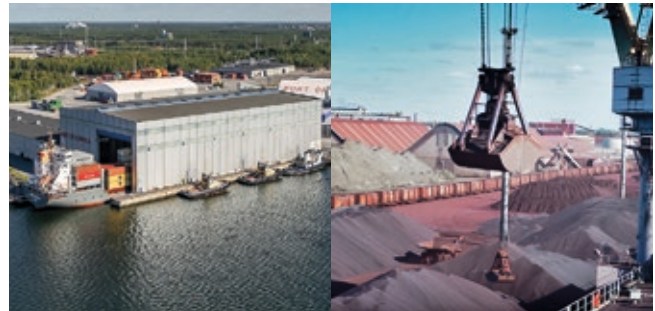
Safe Discovery Award –
Innovation
granted by Anglo
American Plc.

ISO 14001 Environmental
Management System
since 2004

Environmental Contribution
of the year 2013
Awarded by Euro Mining
Jury, Finland.

Patented water
recirculation system

Oy Kati Ab Kalajoki
Sievintie 286 | 85160 Rautio | Finland
www.oykatiab.com



**Welcome to the
Port of Kokkola**

www.portofkokkola.fi



**PORT OF
KOKKOLA**



Teknikum TITAN keraamiletku kestää “isältä pojalle” erittäin haastavissa karkeiden ja hiertävien materiaalien siirtolinjastoissa

▲ Teknikumin myyntipäällikkö Jani Lampinen on tuttu näky useilla kaivoksilla ja rikastamoissa. Hän on tehnyt pitkän uran teollisuusletkujen parissa ja tuntee hiertävien materiaalien siirtämisen haasteet erilaisissa prosesseissa. Lampinen on nähnyt kehityksen vuosien saatossa metalliputkesta ja kumiletkusta keraamisäpintaan. Viimeisimmät kehitysaskleet ovat kulutuspinnoista langattomasti kertovat älyletkut ja koko toimialan ympäristöystävällisimmät materiaalivalinnat. Teknikumin tuotekehitys toimii tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa, ja tuloksista on päässyt hyötymään koko kaivosala. Asiakkaiden tuottavuus, ylläpitokustannukset ja käytöturvallisuus ovat ottaneet harppauksia eteenpäin viimeisimpien kehitysaskelien myötä. Teknikumin toiminnan arvot ovat turvallisuus, ympäristöystävällisyys ja vilpittömyys.

MYLLYVUORAUksesta LETKUIHIN JA PUTKIIN, TURVALLISUUS EDELLÄ

”Kun kysymme asiakkailta palautetta, esiin nousevat Teknikumin laaja-alainen asiantuntijuus ja palveluhalu haastavienkin projektien ratkaisemiseksi. Asiakkaat myös arvostavat entistä enemmän kotimaisuutta ja sitä, että esimerkiksi tekninen tuki on helposti saatavilla”, Lampinen kertoo.

”Tehtaallamme Sastamalassa käyneet asiakkaat ovat olleet vaikuttuneita näkemästään.”

Teknikum valmistaa asiakaskohtaisia polymeeriratkaisuja vaativiin ympäristöihin, mm. myllyvuorauksia, kumioituja putkia ja materiaalin siirtoletkuja. Asiakkaat ovat myös olleet positiivisesti kiinnostuneita Teknikumin asettamista tavoitteista kehittää toimintaa turvalliseen ja ympäristöystävällisempään suuntaan. Tämä asia nouseekin nykyisin puheenaiheeksi melkein kaikkien asiakkaiden kanssa jossain vaiheessa.

”Meidät on valittu turvallisuusnäkökulmasta parhaaksi toimittajaksi seitsemällä. Viime vuonna lanseerasimme myös markkinoiden ensimmäisen kierrätyskumia hyödyntävän materiaalin siirtoletkun. Kehitystyö on osa liiketoimintastrategiaa, ja olemme sitoutuneet mm. Pariisin ilmasto-



Jani Lampinen kertoo, että asiakkaat luottavat Teknikumin keraamiletkuratkaisuihin hiertävien materiaalien siirrossa ja osaavat kysyä hyvien käyttökokemusten ja havaittujen kustannussäästöjen myötä myös erilaisia liitäntä-, kartio- ja käyrätuotteita.

sopimukseen Science Based Targets -aloitteella”, Lampinen kertoo.

Kestävää kehitystä edustaa myös Teknikumin pioneeri-työ, keraamiletku.

”Keraamiletkusovelluksia on yleisesti käytössä esim. kaivosten rikastamoprosesseissa, joissa erityisesti karkeiden ja hiertävien materiaalien erotteluprosesseissa siirtolinjastoihin kohdistuu voimakasta kulumista”, Lampinen sanoo.

”Aluksi keraamiletkuvaikeimissa keski-tyttiin eri prosessien suorien teräs-, muov- ja letkuputkilinjoiden korvaamiseen, mutta nopeasti asiakkaiden hyvien käyttökokemusten ja havaittujen kustannussäästöjen myötä kiinnostus keraamisovellusta kohtaan lisääntyi myös linjastojen muissa haastavissa tuotteissa, joita ovat erilaiset liitäntä-, kartio- ja käyrätuotteet”, hän jatkaa.

TEKNIKUM TITAN -TUOTEPERHE KATTAA MATERIAALINSIIRTOON KEHITETYT LETKUT JA KUMIOIDUT PUTKET

Teknikumin keraamiletkuratkaisuja ja kumioituja putkia on toimitettu vuosikymmen Suomessa ja Norjassa kaivoksille ja terästehtaille, Ruotsissa useille kaivoksille sekä Saksaan, Espanjaan ja ennen Ukrainan so-

taa Venäjälle. Erinomaiset referenssit ovat helpottaneet myyntiä, ja tällä hetkellä toimituksia menee mm. Afrikkaan. Globaalisti isojen koneenrakentajien projektien myötä tuotteita kulkeutuu ympäri maailman – missä vain vaativan ympäristön tuotteita kaivataan.

”Keraamiletkusovellusten kehityskaari perustuu sopivan keraamilaadun valintaan useiden kulutustestien perusteella. Letkurakenteen suunnittelu ja laadukkaiden kumimateriaalien yhdistäminen tarjoaa erinomaisen kulutuskestävyyden vaikeimmissakin kohteissa. Nykyisin keraamiletkusovellus onkin monesti räätälöity asiakkaan prosessin käyttötärpeen mukaan, esim. halkaisijan, pitoisuuden ja paineluokan tai erityyppisten laippaliitosratkaisujen mukaan”, Lampinen kertoo.

”Monesti asiakkaalla on haasteellinen kulutuskohte jossain prosessin vaiheessa, ja siihen ryhdytään selvittämään uusia ratkaisuvaihtoehtoja yhdessä Teknikumin kanssa. Tätä kautta usein päädytään keraamiletkuratkaisuun”, Lampinen kuvaa prosessia.

”Asiakkaat, joilla on jo hyviä käyttökokemuksia keraamiletkusovelluksista, osaavat yleensä kysyä heti, löytyisikö keraami-

UUTISIA ALALTA

letkujen laajennusmahdollisuuksia myös muihin prosessin haastaviin kohteisiin”, hän jatkaa.

ONGELMANRATKAISUKYKY YTIMESSÄ

Lampinen on todistanut urallaan mielenkiintoisia onnistumisia.

”Yhdellä kaivosasiakkaalla oli haasteellinen kulutuskohte rikastamossa, jossa alitelinan karkea ja erittäin kulluttava materiaali aiheutti kyseiseen putkilinjaosuuteen vaihtotarvetta muutamien kuukausien välein. Tähän sitten suunniteltiin yhdessä asiakkaan kanssa sopiva keraamiletkuratkaisu”, hän muistelee.

”Vaihtotarve saatiin pidennetyksi reiluun kahteen vuoteen ja asiakkaalle merkittäviä säästöjä kunnossapitokustannuksissa”, Lampinen kertoo keraamiletkun tarjoamia parannusmahdollisuuksia.

Lampinen katsoo tulevaisuuteen mielenkiinnolla, sillä kehitysprojekteille ei näy loppua.

”Olemme Teknikumilla luoneet vision, jossa olemme asiakkaalle selvä ykkösvalinta”, hän kertoo.

”Sellainen inspiroi omaakin henkilöstöä pysymään kehityksen kärjessä. Asiakasvierailut ovat meille juhlapäiviä, koska ne ovat usein johtaneet uusiin mahdollisuuksiin asiakkaiden kanssa.”



Teknikumin letkuliiketoiminnan johtaja Timo Kokkonen esitteli Alihankinta-messuilla uutta ympäristöstävällisempää, kierrätyskumia hyödyntävää TITAN keraamiletkua.

Teemme tulevaisuutta yhteistyön ja innovaatioiden kautta

Bolidenin tavoitteena on olla maailman ilmastoystävällisin ja arvostetuin metallien tuottaja. Teemme joka päivä töitä sen eteen, että olemme oman toimialamme kärkeä vastuullisuudessa ja teknisessä kehityksessä.

Drive change for generations to come

BOLIDEN

Yhteistyöllä parhaat prosessi- ja ympäristöratkaisut kaivosteollisuuden tarpeisiin

Tamperealainen perheyhtiö Haarla Oy on teollisuuden materiaalitoimittaja, joka tuntee asiakkaidensa prosessit raaka-aineista lopputuotteeseen saakka. Meille on tärkeää, että asiakkaamme saavat korkealuokkaisten materiaalien lisäksi asiantuntija-apua teollisten prosessiensa tehokkuuden optimoimiseen.

Tarjoamme yhdessä maailmanlaajuisen erikoiskemikaalien valmistaja Innospecin kanssa kokonaisvaltaisia palveluita ja ratkaisuja kaivosteollisuudelle. Haarla on Innospecin virallinen edustaja ja jakelija Pohjoismaissa. Yhteistyö tukee asiakkaidemme tuotantoprosesseja ja parantaa lopputuotteiden laatua entisestään. Meidän kauttamme saat käyttöösi parhaat raaka-aineet ja teknologiat – the Good Choices.

Kattava tuoteportfolio varmistaa prosessien tehokkuuden

Arvometallien erottelu ja talteenotto on monimutkaista: samassa malmassa esiintyy usein monia eri arvometalleja pieninä pitoisuuksina, jolloin niiden erottelu vaikeutuu. Laajan asiantuntemuksemme avulla voimme auttaa asiakkaitamme löytämään optimaalisen ratkaisun, joka varmistaa tehokkaan prosessin – myös tulevaisuudessa.

Haarla tarjoaa asiakkailleen laajan valikoiman Innospecin tuotteita erityisesti metallien talteenottoa, vedenkäsittelyä ja hydrometallurgiaa varten. **Valikoimaamme kuuluu esimerkiksi pinta-aktiivisia hydrometallurgian kemikaaleja, saostumanestokemikaaleja, orgaanisia koagulantteja ja flokkulantteja, pölynsidontakemikaaleja sekä vedenkäsittelyn ratkaisuja.**

Tutustu tuotteisiin tarkemmin:



Dehscofix SC12: Tehokkuutta metallien liuotukseen

Innospecin kehittämä koagulantti Dehscofix SC12 on tehokas apu kolloidisen silikaatin hallintaan. Dehscofix SC12 tehostaa metallien talteenottoa prosessissa minimoimalla kolloidisen silikaatin vaikutuksia metallien liuotusvaiheessa laskeutukseen liuotuksen jälkeisillä saostimilla. Tuotteen annostelu on helppoa ja se on tehokas useissa eri pH-pitoisuuksissa.



Dehscofix DG30: Kullanarvoinen ratkaisu aktiivihiihiprosessiin

Kullan talteenottoa tehostava tuotteenne Dehscofix DG30 toimii sekä CIL- että CIP-piireissä. Arvokasta kultaa tarttuu aktiivihiihiprosessissa usein myös mikroskooppisiin hiilipartikkeleihin, joista sen talteenotto on lähes mahdotonta. Tätä ns. ”preg robbing” -ilmiötä vastaan on nyt kehitetty tehokas kemikaali Dehscofix DG30 – jotta yksikään kultahippu ei enää menisi hukkaan.

Haarla Oy – asiantuntija vierelläsi

Missä on prosesseja, siellä on Haarla. Olemme perheyrittys, jolla on yli 60 vuoden kokemus raaka-aineiden ja ratkaisujen tarjoamisesta eri teollisuusalojen tarpeisiin. Luotettavilta tavarantoimittajiltamme saamamme raaka-aineet, optimoidut logistiikkaratkaisut ja tehokkaat prosessit ovat hyviä valintoja, jotka syntyvät vuosikymmenten kokemuksen myötä.

Lisätietoja Haarlasta osoitteessa
www.haarla.fi

Innospec

Innospec valmistaa ja toimittaa erikoiskemikaaleja maailmanlaajuisesti eri teollisuusalojen tarpeisiin. Jo pitkään öljy-, polttoaine-, maatalous- ja kodinhoitokemikaaleista tunnettu Innospec on viime vuosina kasvanut myös kaivosalalla tarjoamalla metallien erottelun ja hydrometallurgian tuotteita sekä palveluita.

Lisätietoa Innospecistä osoitteessa
www.innospec.com

Jos haluat keskustella mahdollisesta yhteistyöstä kanssamme, ota yhteyttä:

Markus Peräkylä
markus.perakyla@haarla.com
+358 40 723 5262

Antti Löhönen
antti.lohonen@haarla.com
+358 50 562 8302



Materia-lehti käynnistää numerosta 2/2023 alkaen uuden Uutisia tutkimusmaailmasta –palstan. Palstalla julkaistaan yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten uutisia, jotka liittyvät lehtemme toimialaan ja kiinnostavat lukijakuntaamme. Toivomme palstalle runsasta käyttöä!

Jäälabrassa syntyy jäätä hylkiviä pinnoitteita

Modifioitu julkaisusta 17.11.2022
Tampereen yliopisto

Maaliskuun 2023 alusta Tampereen yliopistossa aloittanut pinnoitustekniikan tenure track -professori **Heli Koivuluoto** johtaa myös vuonna 2013 aloittaneen jäälaboratorion toimintaa. Laboratoriossa työskentelee nyt yhdeksän tutkijaa.

Tuulivoimaloiden lapoihin, lentokoneiden siipiin ja sähkölinjoille kertyvä jää aiheuttaa joka vuosi merkittäviä kustannuksia ja vaaratilanteita. Haasteita vastaan taistellaan mm. kehittämällä pinnoitteita, jotka estävät jään tarttumista erilaisille pinnoille.

- Kehitämme jäälabrassamme erilaisia pinnoitteita, joista jää irtoaa helposti. Jäätä hylkivä pinta on usein liukas ja sileä. Pinnoitus valitaan aina pinnoitettavan materiaalin mukaan, kertoo professori Heli Koivuluoto.

Kehitystyössä tavoitellaan jään hylkivyyden lisäksi esimerkiksi kestävää rakennetta, uv-suojaa ja korroosion kestävyttä. Koivuluoto mainitsee esimerkiksi kuplahallit.

- Raskas jää- ja lumikuorma aiheuttavat romahdusvaaran. Jos hallin katto pinnoitettaisiin, niin lumi tulisi itsestään ja tasaisemmin alas, Koivuluoto sanoo.

Pinnoite voisi estää jäätä kertymästä myös muun muassa aurinkopaneleiden tai junavaunujen alla sijaitsevien koneistojen pinnoille.

Termisellä ruiskutuksella hyviä tuloksia

Tällä hetkellä ryhmä tutkii neljää erilaista tapaa tehdä jäätä hylkiviä pintoja. Termisessä ruiskutuksessa pinnoitemateriaali sulatetaan ja ruiskutetaan käsiteltävään pintaan, johon se jäähmettyy. Menetelmän tuoreita tutkimustuloksia on hakekonttien sisäpinnan käsittelystä.



MIKA KANERVA/TAMPEREEN YLIOPISTO

- Ongelma oli hakekonttien sisäseinämiin kiinni jäätyvä hake. Kontin sisäpintaan ruiskuttamamme nestemäinen pinnoite ratkaisi ongelman. Huokoiseen polymeeripintaan imeytyne neste helpotti hakkeen irtoamista, Heli Koivuluoto kuvailee.

Muita jään kertymistä estäviä pinnoitustapoja ovat kiinteä, sileä polymeeripinta, joka voisi toimia esimerkiksi terässilloissa; modifioitu menetelmä, jossa esimerkiksi vahoja viedään rakenteen sisään ja metallien pinnoittaminen kiinteillä lisäaineilla kuten keraameilla.

Jäälabrassa on pakkahuone, kylmähuone ja tuulitunneli

Hervannassa sijaitseva jäälaboratorio mahdollistaa sekä jäätymistutkimuksen että pinnoitteiden kehittämisen. Lämpötilaltaan välillä -5 ja -35 °C toimivassa pakkahuoneessa tutkitaan jäätymistä. Huoneen tuulitunne-

lin maksimi tuulinopeus on 25 m/s ja siellä simuloidaan jäänmuodostumista ulko-olosuhteissa. Kylmähuoneen lämpötilan voi säätää välille -50 ja -80 °C esim. pitkäkestoista syklistä jäätymistestausta varten.

- Uudessa kylmähuoneessa tutkimme esimerkiksi, miten jäänpoistolaiteilla saadaan poistetuksi jäätä. Voimme myös mitata voimaa, jolla jää lähtee irti pinnasta, Koivuluoto mainitsee.

Jäälaboratorio tekee myös tilaustutkimusta. Esim. nestetäytettyjä ja termisesti ruiskutettuja pintoja testattiin kenttäolosuhteissa Lohtajalla yhteistyössä Puolustusvoimien kanssa. ▲

Lisätiedot:Heli Koivuluoto
040 849 0188

heli.koivuluoto@tuni.fi

Alkuperäinen teksti:

Anna Aatinen/Tampereen yliopisto

In memoriam

Tutkija ja tietopalvelun kehittäjä

Rautaruukilla tutkijana ja tietopalvelun kehittäjänä uransa tehnyt Kaarina Lounamaa (o.s. Juntumaa) kuoli 3.12.2022 Helsingissä. Hän oli syntynyt 12. tammikuuta 1923 Oulussa.

Talvisodan syttyminen 30.11.39 katkaisi alle 17-vuotiaana Kaarinan nuoruuden. Hänen ikäluokkansa sai valkolakin kirjoittamatta. Sotavuosina hän toimi lottana ilmatorjunta-tehtävissä Äänislinnassa, Ahvenanmaalla ja Suomenlinnassa.

Rauhan tultua Kaarina hakeutui Teknilliseen korkeakouluun, missä opintosuunnaksi valikoitui kemian osasto ja sieltä metallurgia. Hän oli ensimmäisiä metallurgiaa opiskeleita naisia maassamme.

Opinnot edistyivät ripeästi ja diplomi-insinöörin tutkinto hyväksyttiin arvosanalla oivallinen 25.1.1949. Opintojen ohella hän toimi fysikokemian assistenttina kemian osastolla vuodesta 1946 tammikuuhun 1952.

Avioiduttuaan Niilo Lounamaan kanssa 1951 Kaarina muutti perheineen Ruotsiin 1952. Siellä hän työskenteli tutkijana Boforsilla. Samalla hän kuitenkin jatkoi opintojaan ja suoritti tekniikan lisensiaatin tutkinnon 1955.

Perhe palasi Suomeen 1966 ja asettui aviomiehen työn vuoksi asumaan Ouluun. Noihin aikoihin rakennettiin Rautaruukin terästehdasta Raaheen. Tutkimustoiminnan käynnistäjä TkT Krister Relander rekrytoi Kaarinan apulaisekseen 1966. Tutkijana ja myöhemmin vanhempana tutkijana Lounamaa palveli yhtiötä eläkkeelle jäämiseensä saakka.

Kaarina oli vaatimaton, mutta energinen ja idearikas persoonallisuus, joka omasi valtavan tietomäärän ja kartutti osaamistaan kaiken aikaa – myös vapaa-aikanaan. Hän osasi usein ennakoita tulevia tarpeita ja yhdistellä tietoa luovasti. Pohdinnoistaan hänellä oli tapana kirjoittaa lyhyitä selvityksiä pöytäalaatikkoon vastaisuuden varalle.

Kehitystoimen ohella Kaarina sai vastuulleen myös tietopalvelun kehittämisen. Ensimmäisiä tehtäviä tällä saralla



oli luoda kontaktit alan johtaviin tietolähteisiin ja toiseksi organisoida sekä yhtiöön hankittu että yhtiön sisällä syntynyt tieto siten, että se oli helposti kaikkien tarvitsijoiden käytettävissä.

Tiedonhaun ohella Kaarina arvosti tiedon jatkojalostamista. Ei riittänyt pelkkä dokumenttien löytäminen, vaan oleellinen tieto piti myös kaivaa esiin artikkelista. Kirjallisuuspalveluinsinöörit tekivät tiedonhakujen lisäksi kirjallisuustutkimuksia ja katsauksia eri aloilta. Kilpailijoita koskevat tiedot ja matkaraportit löytyivät helposti yksistä mapeista.

Esimiehenä Kaarina Lounamaa oli vaativa, mutta kannustava ja oikeudenmukainen. Omaa rooliaan korostamatta hän teki vuosikymmenien ajan arvokasta työtä yhtiön hyväksi.

Myös kotioloissa oikeudenmukaisuus, muiden kuunteleminen ja ymmärrys olivat hänen leimaavimmat piirteensä. Erittäin laaja tietämys ja analyttisyys herättivät kunnioitusta kaikissa hänen läheisissään. Lapsenlapsille hän oli viisauden perikuva, jolta sai vakuuttavan vastauksen kaikkiin kysymyksiin.

Intensiivinen ansiotyö ja toimiminen kolmilapsisen perheen äitinä jättivät niukasti aikaa omille harrastuksille, kirjallisuudelle ja taiteelle, joista Kaarina nautti suuresti. Erityisesti merkittävät ulkomaiset historiaromaanit kiinnostivat häntä. Jaan Kross oli hänen mielikirjailijansa.

Kaarina hankki elämänsä aikana runsaasti suomalaista maalaustaidetta, josta seinät vähitellen täyttyivät. Aviopuoliso harrasti kasvien kuvaamista, ja Kaarina kulki hänen kanssaan kuvausretkillä eri puolille Suomea. Eläkkeellä ollessaan hän toimi laajan suvun historian tietolähteenä ja arvostettuna vanhimpana edustajana. ▲

KIRJOITTAJAT:
VEIKKO HEIKKINEN TYÖTOVERI
PERTTI LOUNAMAA POIKA

Suomalaiset suuryritykset jättävät EU-rahast muille, vaikka niillä voisi korjata osaajapulan

Toimin muutaman suomalaisen kollegan tavoin EU-komission Horizon Europe -puiteohjelman kansallisissa tukiryhmissä. Tuoreet EU-rahoituksen hakemisen, saamisen ja jakautumisen tilastot tuottivat sekä iloa että surua.

Suomi on viimeisen kuuden vuoden aikana jonkin verran lisännyt osallistumistaan EU:n puiteohjelmiin. Hakemuserämme ja rahoituksen saantomme ovat kasvaneet. Suomalaisia on nyt EU-ohjelmissa mukana enemmän kuin koskaan, ja olemme mukana useammassa konsortiossa kuin koskaan ja Suomen saama rahoituserämäärä on kasvanut n. 50 % vuoden 2017 tilanteeseen verrattuna. Asetimme yhdessä Teknologiateollisuus ry:n kanssa vuonna 2017 tavoitteeksi Suomen EU-rahoituserämäärän kaksinkertaistamisen. Oikealla tiellä siis ollaan. EU-rahoitus on puolitoistakertaistettu, mutta vielä ei olla lähelläkään maalia.

Suomeen on tullut 452 M€ Horizon Europe -rahoituserä eli 2,9 % koko ohjelman budjetista. Suomen osallistumisen onnistumisprosentti on noussut ja on jo yli 25, kun EU-keskiarvo on 23 %. Suomalaisen hakemusten läpimenoprosentti on 23, kun EU-keskiarvo on 17 %. Menestymme siis hakemuserän tielle lähtiessämme paremmin kuin suuri osa muista maista.

Maatarkastelussa Suomi häviää vertailuryhmässään kaikille Pohjoismaille, Itävallalle ja Alankomaille saadun rahoituksen ja projektien kokonaismäärässä. Henkilöä kohti lasketussa määrässä vain Tanska ja Alankomaat ovat meitä parempia.

Julkiset tutkimuslaitokset, korkeakoulut ja kunnalliset aluekehitysyhtiöt ovat tuoneet EU-rahoituserämme 73 %. Siis kolme neljäsosaa saannostamme menee muualle kuin liiketoiminnan kehittämiseen! EU-rahoituserä on tietenkin haettava akateemiseen tutkimukseenkin, ja VTT on tehnyt ansiokasta työtä EU-hakemusten voittamisessa. VTT:n hankkeissa on tyypillisesti ainakin jonkinlainen kytkentä yrityksiin. Yritysten osuuden tulisi silti olla nykyistä suurempi.

PK-yritykset ovat menestyneet erityisesti European Innovation Councilin Accelerator-ohjelmassa. PK-yritykset ovat kotiuttaneet 17 % Suomen saannosta. Pk-yritysten

osallistujamäärä on viime vuosina lisääntynyt, ja ne ovat saaneet suurehkoja summia suhteessa kokoonsa. Tämä on hyvää kehitystä, mutta rajoittuu yhteen instrumenttiin ja rajoittaa yrityskoon vuoksi absoluuttista EU-rahoituksen saantoa.

Suuryritykset ovat Suomessa passiivisia EU-rahoituksen hakemisessa, konsortioihin osallistumisessa, Brysselissä vaikuttamisessa ja EU-rahoituksen hyödyntämisessä omaan kasvuunsa. Tavanomainen 1-10 miljardia liikevaihdoltaan oleva eurooppalainen yritys rekrytoi ja kouluttaa suuren osan insinöö-

rityvoimastaan EU-rahoitetuilla hankkeilla, hankkii asiakkaita ja tuotekehitystyoensä hyödyntäjiä Brysselissä muodostettavista konsortioista ja huolehtii jatkuvasti n. 20-40 henkilön vahvuisen TKI-osaston ylläpidosta EU-varoin. Jostakin syystä Suomessa tämä malli ei ole kovin tunnettu. Niinpä 20 suurimman EU-rahoituserän saavan organisaation joukossa ovat Suomesta kaupallisina toimijoina vain Wärtsilä ja Sumitomo Foster Wheeler Energy.

Suomalaisten suuryritysten hakemuserästä yli 22 % on mennyt läpi, kun yliopistoissa vastaava luku on 18 %. EU-rahoituksen kotiuttaminen on siis yrityksille helppoa, se ei vaadi muuta kuin etupainotteista työtä. Kun koneiston saa pyörimään, se jauhaa monille rahaa ja osaajia. ▲



DIMECC Oy yhdistää parhaan osaamisen teollisuudesta ja tutkimuksesta 15 vuoden kokemuksella. DIMECCin ekosysteemien ja ohjelmien toimijat ovat vuodesta 2008 alkaen saavuttaneet dokumentoidusti menestyksellisiä ratkaisuja. Ylivertaisen tuottavuuden asiakkaiden hyväksi luovat tavoitteemme yli 400 organisaation ja 2 000 ihmisen osaaminen sekä kokemus lähes miljardin euron hankekannan fasiliteinnista.

TEKSTI: **HARRI KULMALA, TOIMITUSJOHTAJA DIMECC OY**

**KIMMO JÄRVINEN**

TOIMITUSJOHTAJA

METALLINJALOSTAJAT RY

P. 043 825 7642

EU:n uusi vihreä teollisuuspolitiikka – unohtuiko metallinjalostusteollisuus ?

USA:n Inflation Reduction Act (IRA) näyttää vihdoinkin herättäneen Brysselin päättäjät ymmärtämään, että on mahdollista harjoittaa ennakoivaa ja hiilineutraalia teollisuuspolitiikkaa, joka keskittyy teollisuuden kilpailukyvyyn parantamiseen sen sijaan, että luotaisiin jatkuvasti uusia velvoitteita ja tavoitteita, joita sitten täydennetään hajanaisella ja epävarmalla kriisituella.

Vastauksena IRA:lle EU:n komissio julkaisi helmikuussa oman **Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age** -suunnitelmansa. Suunnitelman tarkoituksena on yksinkertaistaa ja lisätä lainsäädännön ennustettavuutta, nopeuttaa valtiontukien saatavuutta, kehittää vihreään siirtymään liittyvää osaamista ja varmistaa kestävä kehityksen mukaisen kaupan ja toimitusketjujen toimivuutta.

Suunnitelmissa määritellään vihreää teollista tuotantoa koskevat tavoitteet vuoteen 2030 mennessä, tarjotaan yksinkertaistettu sääätelykehys investoinneille (akut, aurinkoenergia, varastointiteknologiat) ja otetaan käyttöön keskitetty asiointipiste lupaprosessin nopeuttamiseksi. Lisäksi kehitetään eurooppalaisia standardeja, joilla edistetään keskeisten teknologioiden (aurinkopaneelit ja tuuliturbiinit) nopeaa käyttöönottoa, perustetaan sääätelykehys läpimurtoteknologioiden testaamiseksi sekä nopeutetaan tuotteiden markkinoille saattamista koskevien lupien/sertifiointien hakumenettelyä.

Metallinjalostuksen näkökulmasta näyttää kuitenkin siltä, että EU:n päättäjät eivät ole täysin ymmärtäneet IRA:n ydintä. Vihreän nettonollakehityksen perustan muodostaa nimittäin teräksen ja metallien päästötön valmistus. Metallit ovat olennaisen tärkeitä, jotta puhtaan teknologian arvoketjuista tulisi kiertotalouteen perustuvia ja hiilineutraaleja.

Tämän vuoksi EU:n teollisuuspolitiikassa on oltava kokonaisviisi, jossa otetaan huomioon myös ne keskeiset tuotantoketjun alkua loppupään toimialat, jotka ovat välttämättömiä EU:n ilmasto- ja kiertotaloustavoitteiden saavuttamiseksi. Kilpailukyky on avainasemassa puhtaiden investointien houkuttelemisessa EU:hun, kuten inflaation alentamista koskeva laki tekee Yhdysvalloissa.

Arvioimme, että IRA yhdessä Yhdysvaltain energiaministeriön lisäresurssien kanssa voi tarjota vähintäänkin 85 miljardin dollarin rahoituksen vihreän teräksen ja hiilivapaan energian tuotantoon. Euroopan terästeollisuuden ennusteiden mukaan Yhdysvaltojen toimenpiteet johtavat vihreän vedyn tuotantokustannusten merkittävään (jopa 4 dollaria per vetykilo) alentumiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että EU:n ja Yhdysvaltojen välinen päästövapaan teräksen valmistuskustannusten ero kasvaa 60 prosenttiin.

Euroopan terästeollisuuden vihreän teräksen investointitieteenmisesuunnitelman toteutuessa EU tulisi olemaan edelläkävijä CO₂-päästöjen vähentämisessä jo lähivuosina, sillä yhteensä 60 teollisen mitatakaan hanketta on valmiina toteutettavaksi ennen vuotta 2030. Nämä puhtaat teknologiat edellyttävät kuitenkin huomattavia, noin 31 miljardin euron pääomainvestointeja, joista on tehtävä päätöksiä nyt.

Lisäksi tarvitaan merkittäviä investointeja näiden uusien teknologioiden tarvitseman kohtuuhintaisen vähähiilisen energian (sähkö ja vety) tuottamiseen. Kokonaisinvestointien tarpeeksi lasketaan 53 miljardia euroa (kriisiä edeltävä ennuste). Lisäksi vähän CO₂-päästöjä sisältävien metallien vähähiili-investoinnit tarvitsevat tasapuoliset toimintaedellytykset maailmanlaajuisen kilpailijoiden kanssa sekä kysyntäpuolen toimenpiteitä valmistuksen ja käyttöönoton varmistamiseksi.

Green Deal Industrial Planin on siis tarjottava eurooppalaisille investoinneille liiketoiminnallinen peruste, joka on tasavertainen yhdysvaltalaisen ja kiinalaisten yritysten kanssa. Muussa tapauksessa on vaarana, että vihreää metallinvalmistusta ja muita puhtaan teknologian investointeja ei toteuteta Euroopassa.

Komission vihreän kehityksen teollisuussuunnitelma on juuri nyt EU-parlamentin ja jäsenmaiden tarkasteltavana, ja ne tulevat antamaan omat muutosehdotuksensa seuraavien kuukausien aikana (EU:n teollisuuspoliittiset käytännön toimet). Suomi ja suomalaiset EU-edustajat ja teollisuus voivat ja pystyvät vaikuttamaan komission ehdotuksiin, mutta se vaatii erityistä aktiivisuutta juuri nyt. Kehotamme kaikkia laatimaan yhdessä konkreettiset muutosehdotukset pikimmiten.

Vihreä siirtymä ja päästöjen vähentämien ei tapahdu ilman oikea-aikaista, runsaan ja kohtuuhintaisen fossiilivapaan energian ja vedyn saatavuutta metallinjalostusteollisuudelle ja muille energiainteensiivisille aloille. Nopea hiilestä irtautuminen, vetytalouden kehittäminen, hiilidioksidin talteenoton, käytön ja varastoinnin (CCUS) suurempi varmuus ja nopeampi hankkeiden rahoitus ja luvitus ovat avainasemassa.

Nämä toimet voidaan valtavirtaistaa ja niitä voidaan edistää aktiivisesti kaikilla teollisuuden kannalta merkityksellisillä politiikan aloilla, kuten Yhdysvallat on jo tehnyt IRA:n kanssa. Suomella on valtavasti voitettavaa, kun vain saamme EU:n teollisuuspolitiikan yksityiskohdat muotoilluksi oikein. ▲



GRM-services Oy Ltd

GEOPHYSICAL AND ROCK MECHANICAL SERVICES

Vähennä
riskejä kattavalla
3D-mallinnuksella!

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



GEOFYSIIKAN MAANPINTA- JA REIKÄMITTAUKSET

- Maapeitteen 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



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



Arctic Drilling Company Ltd.

Call us +358 40 511 2289 or visit www.adcltd.fi



SEE THE RIGS
IN ACTION
WWW.ADCLTD.FI





PEKKA SUOMELA
TOIMINNANJOHTAJA
KAIVOSTEOLLISUUS RY

Uuden hallituksen on nostettava raaka-aineet strategiseksi voimavaraksi

Raaka-aineet ovat suurille maille strateginen kysymys, mutta Suomi nukkuu vielä Ruususen unta.

Raaka-aineet ovat olleet vuosikausia voimavarakysymys esimerkiksi Kiinassa ja Yhdysvalloissa. Jopa EU on herännyt raaka-ainehanojen tiukkenemiseen pari vuotta sitten. Esimerkiksi Euroopan komissio julkisti maaliskuussa ehdotuksensa kriittisten raaka-aineiden saannin varmistamisesta (European Critical Raw Materials Act).

Suomessa poliittiset päättäjät ovat suhtautuneet näköpiirissä olevaan raaka-ainehanojen tiukkenemiseen yllättävän huolettomasti. Osa poliittisista päättäjistä on nähnyt oman raaka-ainetuotannon lähinnä ongelmana, joka pitää minimoida lailla ja asetuksilla mahdollisimman pieneksi.

Raaka-aineet eivät kuuluneet myöskään hallitustunnustelija, koomuksen puheenjohtaja Petteri Orpon 24 kysymyksen listaan, jossa sinänsä oli paljon erinomaisen hyviä kysymyksiä. Olisi ollut hauska lukea puolueiden vastauksia myös siihen, millaisia elementtejä Suomen raaka-ainestrategiassa pitäisi olla. Jos siis sellainen olisi.

Tähän mennessä Suomelta on puuttunut selkeä strategia siitä, miten maa turvaa raaka-aineiden saannin, jos kansainvälisiin toimitusketjuihin tulee nykyistäkin suurempia häiriöitä.

Toivoisi, että viimeistään nyt muodostettava hallitus ottaisi huomioon maan kannalta kriittisen kysymyksen raaka-aineiden saamisesta.

Kaivosteollisuuden näkemyksen mukaan seuraavan hallituksen tulisi edistää muun muassa:

- Mineraalistrategian tekemistä
- Malminetsintää
- Lupakäytäntöjen nopeuttamista
- Kaivosalan vastuullisten toimintamallien osaamista.
- Suomalaiset suhtautuvat kaivoksiin yhä myönteisemmin.

Poliittisten päättäjien huolettomuus raaka-aineista on yllättävää. Kansalaisten selkeä enemmistö näet ajattelee, että Suomen ja Euroopan on pidettävä huoli raaka-aineiden saannista. Suomalaisien näkemykset käyvät ilmi kansalaisten suhtautumista kaivoksiin mittaavasta Kaivosbarometrissa, jonka Taloustutkimus teki Kaivosteollisuus ry:n toimeksiannosta kolmannen kerran maaliskuussa.



Kaivosten vastustajien määrä on vähentynyt merkittävästi. Kaivosbarometrissa on esitetty kolmena vuotena väite ”en haluaisi Suomeen enää yhtään uutta kaivosta”. Nyt näin ajattelee enää 21 prosenttia suomalaisista, kun kaksi vuotta sitten kaivoskriitikoita oli 28 prosenttia vastaajista.

Myönteistä kehitystä voivat selittää sekä Venäjän suurhyökkäys Ukrainaan että huoli Kiinan hallitsevasta asemasta etenkin kriittisten mineraalien markkinoilla. Suomalaisien selkeä enemmistö arvioi nimittäin, että olemme liian riippuvaisia Kiinan ja Venäjän kaivoksista.

Kyllä kansa tietää raaka-aineiden merkityksen. Mutta mihin ihmiseen kansalaisen viisaus tässä asiassa katoaa, kun hänet valitaan eduskuntaan? ▲

Alkuaine vanadiinin sähköiset seikkailut

Osa 5. Puhdistautumisriitin läpikäyminen

Alkuaine vanadiini loikoili edelleen suuressa liuossammiossa kahden vanadiiniatomin ja viiden happiatomin muodostamassa ryppäässä. Se huomasi, että liuokseen oli edellisessä käsittelyssä muodostunut uusia kiinteän aineen partikkeleita, jotka olivat niin hienojakoisia, ettei niitä tahtonut erottaa. Niitä oli kuitenkin paljon, ja partikkeleista alkuaine vanadiini tunnisti ainakin kalsium-, hiili- ja happiatomeja.

Yhtäkkiä sammioon kaadettiin uutta nestettä, joka sai alkuaine vanadiinin huomaamat kiintoainepartikkelit tarttumaan toisiinsa ja muodostamaan isompia kokkareita. Samalla sammiossa oleva liuos muuttui sakeammaksi. Sakeutunut liuos kaadettiin sammioista jonkinlaiseen syöttölaitteeseen, josta se puristettiin paineen avulla ahtaiden kanavien läpi toiseen sammioon. Joku kuului kutsuvan tätä vaihetta painesuodatukseksi, mitä se sitten mahtoikaan tarkoittaa.

Valtaosa sakeutumisvaiheessa muodostuneista kokkareista ei mahtunut kanaviin ja jäi matkasta. Sakeutus- ja suodatusprosessi toistettiin useita kertoja, kunnes kalsiumia, hiiltä ja happea sisältäviä kokkareita ei liuoksessa juuri näkynyt. Siinä oli kuitenkin edelleen vieraita atomeja, ja alkuainevanadiini tunnisti niistä ainakin piin ja natriumin.



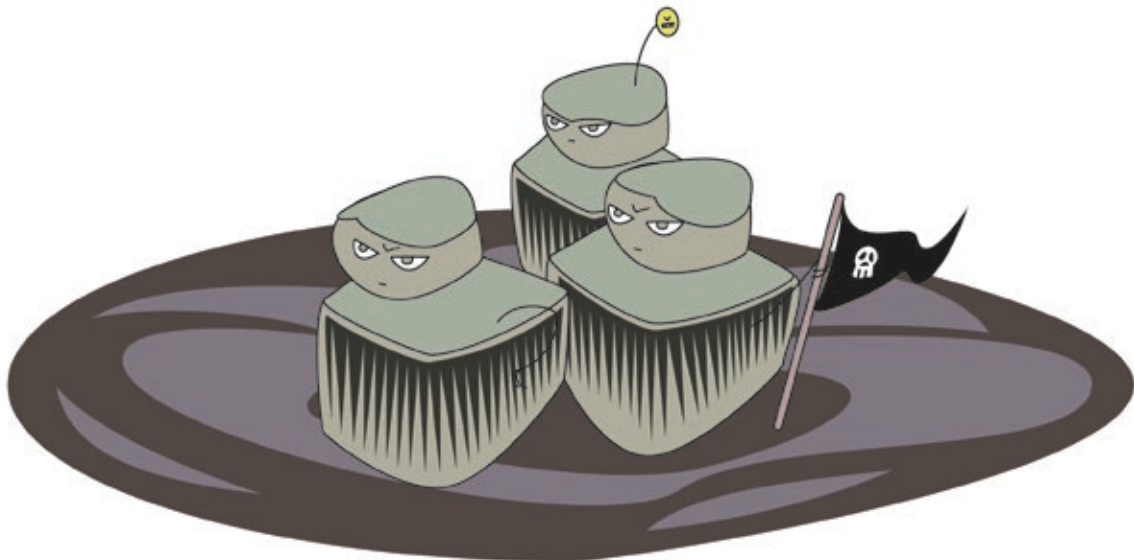
Itse asiassa se muisti, että natriumatomit olivat tulleet mukaan kuvioihin jo prosessin alkuvaiheessa. Sopi epäillä, että natriumatomit olivat jo siinä polttavassa nesteessä, joka irrotti vanadiini-happiatomiryppäitä hienoksi jauhetusta teräskuonasta. Natriumatomit olivatkin alkuaine vanadiinin mielestä olleet aina vähän ilkeitä ja hyökkääviä luonteeltaan, ja niistä olisi hyvä päästä eroon.

Seuraavaksi sammioon lisättiin jotain epä-määräistä, paksua hyhmää ja sen lisäksi kahta muuta lisäainetta. Lisäaineiden ansiosta hyhmä

jakautui tasaisemmin liuokseen ja se muuttui jotenkin houkuttelevaksi alkuaine vanadiinin atomiryppästä ja muita samanlaisia kohtaan. Alkuaine vanadiini, joka oli edelleen vähän pyörreissä painesuodatuskäsittelystä, koetti ensin vastustella houkutusta.

Lopulta se kuitenkin antoi viimeisten joukossa houkutukselle periksi ja sukelsi hyhmän kutsuvaan syliin. Samalla se huomasi, että natrium ja lähes kaikki muutkin atomit jäivät hyhmän ulkopuolella olevaan liuokseen ja katosivat pois kaadetun liuoksen mukana jonnekin. Hyvä niin.

Hyhmä huuhdeltiin moneen kertaan viimeistenkin natriumpitoisten liuosjäämien poistamiseksi. Lopuksi se sijoitettiin puhtaaseen nesteeseen, johon lisättiin taas jotakin uutta liuosta. Se



”Natriumatomit olivatkin alkuaine vanadiinin mielestä olleet aina vähän ilkeitä ja hyökkääviä luonteeltaan, ja niistä olisi hyvä päästä eroon.”

sai hyhmän tuntumaan vanadiini-happiatomiryppäistä ihan sietämättömän pahalta ja ne pakenivat mahdollisimman nopeasti puhtaan nesteen puolelle. Hyhmä poistettiin ja se lähti matkaamaan omia teitään muualle.

Nyt alkuaine vanadiini näki ympärillään uimassa lähes-tulkoon pelkkiä vanadiini-happiatomiryppäitä. Muita atomeja oli vain harvakseltaan ja suurin osa näytti olevan entuudesta-taan tuttuja piiatomeja. Käsittely jatkui edelleen. Liuokseen kaadettiin happaman oloista nestettä, josta oli tunnistettavissa ainakin vety-, rikki- ja happiatomeja. Lisäksi liuokseen puhallettiin putkella pulveria, josta siitäkin alkuaine vanadiini tun-nisti rikki- ja happiatomeja ja -yllätys, yllätys, alumiiniatomeja.

Alkuaine vanadiinista oli ilo nähdä pitkästä aikaa reiluja metalliatomeja ja se halusi rientää tervehtimään sielunkump-paneitaan. Osoittautui kuitenkin olevan niin, että alumiiniatomeilla oli niin kova kiire keräilemään piiatomeja liuoksesta, etteivät ne ehtineet mihinkään muuhun. ”Pois kuleksimasta”, ne äyskivät piiatomeille ja keräilivät niitä isoiksi kasoiksi sy-liinsä. Kun suurin piirtein kaikki piiatomit oli tavoitettu, liuos suodatettiin vielä kerran, jolloin alumiini-piirykelmät katosi-vat liuoksesta ja joutuivat ties minne.

Nyt liuokseen sekoitettiin taas jotakin, josta alkuaine vanadiini tunnisti ainakin typpi-, vety-, rikki-, natrium- ja hap-piatomeja. Ja sitten alkoi tapahtua kummia. Jokainen typpi-atomi keräsi ympärilleen neljä vetyatomia ja alkoi sen jälkeen houkutellessa luokseen kahden vanadiiniatomin ja viiden hap-piatomin ryppäitä. Jollakin keinolla typpi-vetyatomien ryhmä sai vanadiini-happiryppään vanadiiniatomit luopumaan toi-sistaan ja sitoivat toisen niistä itseensä. Samalla ne potkaisivat viidestä happiatomista kaksi matkoihinsa ja imaisivat loput kolme samaan rykelmään.

Yhden typpi- ja vanadiiniatomin sekä neljä vety- ja kolme happiatomia eli yhteensä yhdeksän atomia käsittävät ryppäät takertuivat toisiinsa suuremmiksi kokkareiksi, jotka vajosivat liuoksen pohjalle. Natrium-, rikki- ja ylimääräisiksi jääneet happiatomit jäivät seikkailemaan liuokseen. Kokkareet ja liuos erotettiin toisistaan jälleen kerran suodattamalla, ja liuos vie-tiin muualle. Kokkaremassa pestiin moneen kertaan laimeal-la typpi-, vety-, rikki- ja happiatomeja sisältävällä liuoksella. Lopulta kosteassa massassa oli pelkästään yhdeksän atomin muodostamista ryhmistä koostuvia kokkareita.

Alkuaine vanadiini ajatteli, ettei puhdistautuminen voinut vieläkään olla lopussa. Ainakin typpi- ja vetyatomit tuntuivat

ylimääräisiltä ja kylmältä tuntuvaa kosteuttakin oli ihan liikaa. Ja oikeassahan alkuaine vanadiini olikin. Seuraavaksi massa vietiin kuumaan kammioon, jossa kokkareiden välissä oleva kosteus sanoi massalle hyvästit ja haihtui tiehensä.

Viimein massa vietiin vielä yhteen, todella kuumaan kam-mioon. Kuumuus oli niin kova, että massan kuumentuessa kas-vava atomien lämpövärtelyliike alkoi repiä yhdeksän atomin muodostamia ryppäitä hajalle. Ensimmäisinä lähtivät vety- ja sitten typpiatomit leijaillen matkoihinsa. Vapautuneet vanadii-niatomit hakeutuivat jälleen pareiksi ja kaappasivat mukaansa viisi happiatomia muodostaen siten sen yhteisön, jonka ne olivat aikojen saatossa itselleen mukavimmaksi havainneet. Lopulta massa poistettiin kammioista ja asetettiin jäähtymään.

Massan jäähtyttyä alkuaine vanadiini katsoi ympärilleen ja huomasi, että vieraita atomeja ei enää näkynyt ympäristös-sä. Kaikkialla näkyi vain kahden vanadiiniatomin ja viiden happiatomin muodostamia ryppäitä, jotka olivat hyvin tyy-tyväisiä oloonsa. Siitä se päätteli, että puhdistautuminen oli nyt päättynyt.

Edessä saattoi olla pääsy taas pitkästä aikaa oikeisiin töihin. Parasta olisi päästä hyödyntämään niitä sähköisiä erikoisomi-naisuuksia, joiden käyttämättömyyttä alkuaine vanadiini oli kuonakasassa vuosikymmeniä maatessaan harmitellut. Kävi-kö näin, sen näemme seuraavissa tarinoissa. ▲

Kemiasta ja metallurgisista prosesseista perillä olevat lukijat ovat varmaan jo huomanneetkin, että tarinan tähänastiset osat sisältävät hyvin karkean kuvauksen siitä, miten terästehtaan kuonan sisältämä vanadiini prosessoidaan ensin ammonium-metavanadaatiksi NH_4VO_3 ja sitten kalsinointiuunissa puhtaaksi vanadiinipentoksidiiksi V_2O_5 . Pääraaka-aineet ovat terästehtaan LD-kuona sekä teollisuudesta talteen otettu hiilidioksidi.

Prosessissa syntyy alkuvaiheissa suuria määriä kalsium-karbonaattipitoista hienoainesta ja liukenemattomia tai heikosti liukenevia mineraaleja sisältävää sivutuotetta, jolla voi olla käyttöä esim. hiekan korvaajana tai maaperän happamuuden säätelyssä. Toinen hyödynnettävä sivutuote on liuotus- ja liuospuhdistusvaiheissa syntyvistä liuoksista talteen otettava natriumsulfaatti. Prosessiin sisältyvien lukuisten liuos- ja reagenssikiertojen ansiosta siinä syntyy hyvin vähän haitallisia päästöjä tai jätteitä.

Lähde: AFRY: Vanadium Recovery Project Oy, ympäristö-lupahakemus 30.11.2021

Laboratory services
for exploration
and mining



eurofins | **Labtium**

WWW.EUROFINS.FI MYNTI@EUROFINS.FI



Globaalia
huipputeknologiaa
kotimaisista raaka-aineista



@AngloAmericanFI @AngloAmericanFI @Finland - Anglo American

EU:n raaka-aineturvallisuus: kuinka paljon ja mihin mennessä?

Kirjoitin *Materia* edellisessä numerossa valmisteilla olevasta EU:n raaka-aineregulaatiosta, *Critical Raw Material Act*ista. Komission esitys julkaistiin 16.3.2023 ja kaivannaisalan kannalta se sisältää paljon isoja lupauksia. Samalla näyttäisi siltä, että monet teollisuuden ja muiden sidosryhmien kommentit esimerkiksi nopeampaan luvitukseen ja sektorin edellyttämään koulutukseen liittyen on otettu huomioon. Kiinnostavasti regulaation ulkopuolella ovat edelleen energia- ja maatalousraaka-aineet, mikä herättää kysymyksen esimerkiksi uraanin strategisesta merkityksestä Euroopalle. Samalla puolustusteollisuuden ja avaruustekniikan tarpeet on nostettu esille aivan eri mittaluokassa kuin aiemmin. Venäjän hyökkäyssota Ukrainassa ei jää tälläkään alueella pimentoon: kriittiset raaka-aineet on perinteisesti EU-puheissa puettu vihreän ja digitaalisen siirtymän kaapuun.

Mistä tässä uudessa regulaatiossa sitten on kyse? Lyhyesti sanottuna siitä, että EU asettaa ensimmäistä kertaa historiansa aikana tavoitteita sille, kuinka paljon ja mistä strategisia raaka-aineita Unioniin tarvitaan seuraavan 7 vuoden aikana. Strategiset raaka-aineet ovat ehdotuksessa selkeästi listatut. Vaikka konsepti on uusi, on kyseessä tyypistetty versio komission julkaisemasta kriittisten raaka-aineiden listasta. Suomalaisittain merkittävää on, että strategisina raaka-aineina listataan mm. kupari, nikkeli, grafiitti, koboltti, litium, platinaryhmän metallit sekä joukko harvinaisia maametalleja. Näiden raaka-aineiden tuotannolle, tuonnille, jalostukselle ja kierrätykselle on asetettu numeeriset tavoitteet: vuoteen 2030 mennessä EU:n alueella tapahtuvan strategisten raaka-aineiden kaivostuotannon pitäisi kattaa ainakin 10% EU:n kulutuksesta. Jalostuksen kohdalla tavoite on 40% ja kierrätyksen kohdalla 15%. Kierrätystavoitteella tarkoitetaan EU:n strategisten raaka-aineiden tarpeen täyttämistä unionin alueella tapahtuvalla kierrätyksellä.

Asetetut tavoitteet herättivät tuoreeltaan kärkkäitä kommentteja keskustelupalstoilla, erityisesti primääri- ja raaka-ainetuotannon osalta. Käytännössä malminetsintäpanostukset olisi moninkertaistettava saman tien, jotta

tuohon 10% tavoitteeseen päästäisiin. Esimerkiksi grafiitin osalta tarvittaisiin 2030 mennessä vähintään kolme uutta kaivosta, jotta edes sähköautoteollisuuden tarpeet saataisiin täytetyksi. Tavoiteluvut ovatkin selkeästi poliittisia, eikä niille ole löydettävissä kovin selkeää laskennallista tai markkinalähtöistä perustetta. Tämä näkyy vaikkapa kierrätyksen osuuden korostumisena kaivostuotintaan verrattuna, vaikka kokonaiskuvassa kierrätyksen osuus raaka-ainetaseessa on rajallinen. Käytännössä 15% tavoite tarkoittaa vaikkapa litiumin kohdalla sitä, että melkein 100% kierrätetystä litiumista pitäisi tulla eurooppalaisista kierrätyslaitoksista, eikä EU:n alueelle tuotaisi lainkaan kierrätettyä metallia. Sinänsä kierrätyksen nykyistä regulaatiota, vaikkapa jätteiden siirtämistä EU-maiden välillä ei olla laittamassa uusiksi. Kysyin asiasta komission Peter Handleyltä, jonka mukaan kierrätyksen säännöstöä ollaan jo parhaillaan päivittämässä, eikä *Critical Raw Material Act* sen takia ulotettu koskemaan näitä alueita. Kaivosjätiedirektiiviä sen sijaan uusi regulaatio täydentää siltä osin, että jatkossa toiminnan harjoittajilta edellytetään tiedonhankintaa kriittisten raaka-aineiden pitoisuuksista kaivosjätteissä.

Hyvänä puolena tavoitteissa on, että EU:n yhteisiä toimia on helpompi kohdentaa, kun on selkeästi ilmoitettu, kuinka paljon raaka-aineita halutaan tiettyyn ajankohtaan mennessä. Tavoitteiden saavuttamisessa regulaatio kohdistuu kaivannaisalan hyvin tuntemiin ongelmakohtiin: EU:ssa heikosti toimiviin malminetsintään rahoitusmarkkinoihin, pitkiin lupaprosesseihin ja heikkoon sosiaaliseen hyväksyttävyyteen. Rahoituksen osalta tosin toiveikkaat joutuvat tässä vaiheessa pettymään: uutta rahoitusinstrumenttia komissio ei ainakaan vielä ole lanseeraamassa, vaan tarkoituksena on hyödyntää olemassa olevia välineitä kuten Euroopan Investointipankkia EIB ja jälleenrakennuspankkia EBRD. Tämä on prosessina sama kuin jo nyt Euroopan raaka-aineallianssin ERMA:n luoma menettely raaka-ainehankkeiden investointien edistämiseen. Komissio on myös lisännyt painetta EIB:n suuntaan, jotta alkuvaiheen kaivosprojektit saisivat paremmin rahoitusta.

Lupamenettelyn nopeuttamistavoitteet ovat yhtä lailla vaativia: kaivoshankkeille asetetaan kahden vuoden maksimiaika luvitukseen ja prosessi- ja kierrätyslaitoksille yksi vuosi. Käytännön toimina jäsenvaltioilta tullaan edellyttämään erityisen luvitusta koordinoivan tahon nimeämistä ns. yhden luukun periaatteen mukaisesti.

Kaivos- ja metallinjalostusprojektit vaativat isoja investointeja ja ovat huonosti monistettavissa. Rahoitusta, luvitusta ja sosiaalisen toimiluvan kysymyksiä ei voi yhden sabluunan avulla ratkoa, vaan projektit tulee katsoa tapaus kerrallaan. Raaka-aineregulaation kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että komissio valitsee hakemusten perusteella strategisia projekteja, joita edistetään kokonaisvaltaisesti. Nämä pilottihankkeet keskittyvät aivan selkeästi ja suoraan joko kriittisiin tai strategisiin raaka-aineisiin, jotka parantavat EU:n raaka-ainesatavuutta.

Entä aikataulu? Kun kyseessä on eurooppalainen lainsäädäntö, prosessi ei ole hirvittävän nopea. Komissio kuitenkin arvioi, että regulaatio voitaisiin ottaa käyttöön noin puolelta vuoden sisällä eli kesän -24 korvillä. Tätä ennen on kuitenkin hyvä käynnistää suomalaisia strategisia hankkeita ja hioa niitä EU-muottiin. Erinomainen apuväline on ERMA, jossa jo nyt käytetään samoja mittareita kuin komission esittämässä regulaatioprosessissa. ERMA:n investointiputkeen voi kuka tahansa jättää hakemuksen osoitteessa www.erma.eu. ▲

TEKSTI: OLLI SALMI





PERTTI VOUTILAINEN

Musta sappi

Länsimaisen lääketieteen isänä pidetty antiikin lääkäri Hippokrates opetti, että ihmisen terveydentila riippuu kehon nesteiden keskinäisestä tasapainosta. Nuo nesteet olivat lima, vihreä sappi, musta sappi ja veri. Erityisen huolestuttava tilanne on, jos mustan sapsen määrä kasvaa liian suureksi. Jos tätä oppia soveltaa Suomen talouden tilaan, johtopäätös on, että musta väri on päässyt voitolle. Lääkintää välttämättä tarvitaan, jotta tauti voitaisiin parantaa. Mutta miten tempu tehdään?

Vaaleissa valta vaihtui kertaheitolla, ja keskustelut olivat ikävän repiviä. Talouden hoitokeinoista ei ollenkaan päästy yksimielisyyteen. Jotkut olivat sitä mieltä, että aspiriini riittäisi lääkkeeksi. Kovimpia keinoja kannattavat melkein vaativat amputaatioita. Ihmeellisin ehdotus oli lykätä päätökset 2030-luvulle. Vaaleissa juuri valituille vallanpitäjille jäi mahdolloman tuntuinen tehtävä päättää tarvittavista toimenpiteistä, joista jo etukäteen tiedetään, että kansa ei niistä kiitoksia jakele. Häviölle jääneet ehdokkaat yhteen ääneen ihmettelevät, miksi vaalimenestys oli vaatimaton, vaikka oli tehty hyvä kampanja. Kukaan ei näe vikaa mainostamassaan tuotteessa. Ei homehtunut leipäkään kaupaksi mene, vaikka sitä kuinka kehuisi.

On yksi elämän alue, jossa asiamme ovat vieläkin huonommin kuin taloudessa. Se on hiihtourheilu. Suomalainen ei enää pärjää yhdessäkään kisassa. Olen aina ollut innokas penkkiurheilija. Nyt se harrastus on pakko lopettaa. Pelkään, että sydän ei kestä jatkuvia tappioita. On kai uskottava tunnetun laulun sanoja: ”Sukuvika on se, jos suksi ei luista”. Mistä syystä suomalaisille lankesivat sellaiset geenit? Ja miksi kaikki hyvät ominaisuudet menivät Norjaan? Sapsen väristä vastaus tuskin löytyy. Parempi lääke löytyisi varmaan Juha Miedon esittämästä mielipiteestä, että meidän urheilijoidemme pitäisi ruveta ulkoilemaan enemmän.

Kovasti olen toivonut, että sota Ukrainassa pian loppuisi, jotta ei jokaisessa kolumnissa tarvitsisi enää Putinia mainita. Tämä taitaa olla turha toivomus. Merkkejä sodan loppumisesta ei ole näkyvissä. Pakko siis lienee kirjoittaa jatkossakin. ”Venäjällä ei ole rajoja”, kertoi presidentti Putin

haastattelussaan pari kuukautta sitten. Kun tähän mielipiteeseen yhdistetään tieto siitä, että venäläiset pitävät valtionsa ja kansansa ideana jatkuvaa kasvua, tulee mieli murheelliseksi. Sotilaiden motivaatiota asettui kohentamaan myös Patriarkka Kirill, joka lupasi synnit anteeksi kaikille taistelussa kaatuneille sotureille. Tuntuu makaaberilta.

Venäjälle eivät länsimaiset tutkijat tosin mitään ruusuista tulevaisuutta lupaa. Aasian herruus on jo selvästi siirtynyt kiinalaisille, jotka ovat viisasta kansaa ja määrätietoisesti valtaavat markkinoita venäläisiltä mm. runsaista luonnonvaroistaan tunnetulla silkkitealueella. Sama on kehitys Afrikassa. Venäjä ei tätä alamäkeään tunnu oikein ymmärtävän, vaan esiintyy uhmakkaasti Kiinan kaltaisena vaikuttajana, vaikka rahkeita siihen ei oikein olekaan. Jos ei Venäjällä olisi hallussaan ydinasetta, ei sitä enää voisi suurvallaksi sanoa. Taitaa Venäjän kansantalous olla vain noin 20 % Kiinan taloudesta.

Suomalaisen yhteiskunnan ylivoimaisesti merkittävin tapahtuma kuluvan vuoden alkupuolella on ollut pääsy Nato-perheen jäseneksi. Viimeistään Ukrainassa riehuva sota avasi silmämme näkemään, kuinka vaarallisessa asemassa olimme eläneet. Nyt olemme löytäneet turvasataman siitä maailmasta, johon oikeasti kuulumme. Harvoin vallanpitäjät saavat kehuja, mutta Nato-prosessin hoidosta ne ovat ansaitut. Ulkoinen turvallisuus on jäsenyyden päämotiivi. Tärkeää on myös, että lännessä maamme nähdään nyt entistäkin luotettavampana kauppakumppanina. Tuon ilmansuunnan tärkeys korostuu, kun Venäjä on toiminnallaan sulkenut itsensä pois kansainvälisistä yhteyksistä pitkäksi aikaa. Naapurimaan sisältä lähteviä aloitteita asioiden parantamiseksi on turha odottaa niin kauan kuin vallitseva ajatus on, että Venäjä on ikuinen ja pyhä. Niin taisi olla Hitlerin kolmas valtakuntakin. ▲

Katastrofi: Putinille tultiin kertomaan, että Kremlin kassakaappi oli yöllä ryöstetty. ”Menikö paljon rahaa?”, kysyi presidentti. ”Rahaa siellä ei enää ole ollut aikoihin, mutta se roisto vei ensi kesän vaalien tulokset”.



YOUR TRUSTED PARTNER IN EUROPE

ORICA - NO. 1 GLOBAL SUPPLIER OF COMMERCIAL EXPLOSIVES

INITIATING SYSTEMS



DIGITAL SOLUTIONS



EXPLOSIVES



ELECTRONIC BLASTING SYSTEMS



Orica Finland Oy
orica.com
tilaukset@orica.com | 010 321 2550



VUORIMIESYHDISTYKSEN TOIMIHENKILÖITÄ 2023

PUHEENJOHTAJA

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

VARAPUHEENJOHTAJA

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

PÄÄSIHTEERI/ Secretary General

TkT Ted Nuorivaara
Vermonrinne 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 Jussi Annanolli, pj, 40 484 7860
jussi.annanolli@angloamerican.com
FM Anna Alhoke, sihteeri,
0406497706
etunimi.sukunimi@agnicoeagle.com

KAIVOS- JA LOUHINTAJAOSTO

DI Jussu Saavalainen pj, 040 869 0519
etunimi.sukunimi@forcit.fi
DI Simo Laitinen, sihteeri,
050 411 8400
etunimi.sukunimi@qheat.fi

RIKASTUS- JA PROSESSIAJOSTO/

DI Joakim Colpaert, pj, 045 3175 198
etunimi.sukunimi@mogroup.com
DI Paula Vehmaanperä, sihteeri,
050 3511 781
etunimi.vehmaanpera@gmail.com

METALLURGIJAOSTO/

TkT Ville-Valtteri Visuri, pj,
050 4125 642
ville-valtteri.visuri@oulu.fi
TkT Iina Vaajamo, sihteeri,
050 5363 143
etunimi.sukunimi@mogroup.com
<https://vuorimiesyhdistys.fi/yhteystiedot/>

ROXIA

PERFORMANCE — DRIVEN BY PEOPLE

Roxian torniprässit

Suomalaista huipputaitea vuorimiehille

Suodatuspinta-ala:

- × TP16: 16 m² - 44 m²
- × TP60: 60 m² - 168 m²

Tyypilliset käyttökohteet:

Rikasteet, mineraalilietteet & metallijalostuksen lietteet.



Ota yhteyttä ja tilaa koesuodatus!

+358 201 113 311

info@roxia.com

www.roxia.com

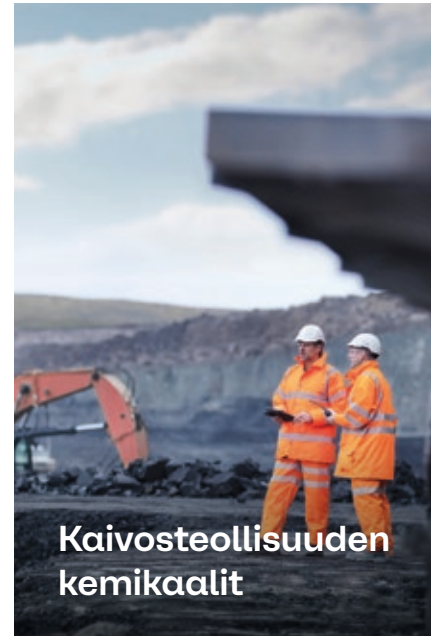
ROXIA

Vuorimiesyhdistyksen 80. juhlavuosi hui-pentui ikimuistoisiin Vuorimiespäiviin. Haluan kiittää sydämellisesti kaikkia niitä, jotka näkivät paljon vaivaa mahdollistaakseen tapahtuman järjestämisen. Lisäksi haluan myös kiittää kaikkia esiintyjiä, jotka tarjosivat meille huippuluokan ohjelmaa ja sivitivat sekä ilahduttivat meitä musiikilla, puheilla ja muilla esityksillä. Täten he osoittivat meille, että vuorimieskulttuuri on monipuolista, rikasta ja elävää. Pääyhteistyökumppanimme Terra-fame räjäytti pankin järjestämällä kaikkien aikojen shown perjantain iltajuhlissa. Eipä ollut tylsä pönötysjuhla, iso kiitos siitä vielä Terrafamelle ja heidän taustajoukoilleen. Juhlavuoden kunniaksi lanseerattu lauantain lounaan viralliset jatkot olivat menestys. Juh-lakansa valui sujuvasti Hesperia -ballroomista jatkoille ja Polirytmän bändi otti heidät aluksi hellästi vastaan. Pienen lämmittelyn jälkeen bändi villitsi jatkojen juhlijoita villiin tanssiin, kyllä kelpasi! Tässä vaiheessa myös järjestelyjen päävastuussa ollut henkilö uskalsi ottaa jo hieman rennommin. Kaikin puolin erittäin onnistuneet ja mukavat Vuorimiespäivät ovat nyt takana: paljon hyviä kohtaamisia vanhojen ja uusien tuttavuuksien kanssa. Kyllä Vuorimiespäivissä on vaan jotain maagista, se on hyvän mielen tapahtuma. Lisäksi uskon, että lauantain lounaan jatkot ovat tulleet jäädäkseen.

Vaikka Vuorimiespäivät ovatkin yksi aikaa vievimpiä pääsihteerin toimenkuvaan kuuluvia tehtäviä, nyt on aika keskittyä myös kaikkeen muuhun tärkeään kehitystyöhön. Yksi konkreettinen kehityshanke on yhdistyksen verkkosivujen visuaalisen ilmeen uudistaminen. Verkkosivut ovat yhdistyksen näyteikkuna ja tärkeä tiedonvälityskanava. Haluamme tehdä verkkosivuista visuaalisesti houkuttelevammat ja selkeämmin rakennetut. Haluamme myös niiden kuvastavan paremmin koko alamme kattavaa arvoketjua. Tätä kehitystyötä työtetään yhdessä koko hallituksen voimin. Lisäksi tietysti yhdistyksen muun toiminnan yhteydessä pieniä kehityskohteita löytyy alati. Toivonkin, että kaiken tekemisen keskellä oma aikani riittää toteuttamaan kaikki ideat, jotka mieleeni (tai jonkun muun mieleen!) juolahtavat.

Haluan vielä kiittää Kallea ja Aria heidän pitkäaikaisesta panoksestaan yhdistyksen hyväksi. He ovat rivijäsenyyspäivänsä kovalla työllä ansainneet. Aivan lopuksi sydämelliset onnitteluni yhdistyksen uudelle kunniajäsenelle Pertti Voutilaiselle! ▲

TED NUORIVAARA
PÄÄSIHTEERI



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

**Kuljetinhihnat ja tarvikkeet.
Asennus- ja huoltopalvelut.**

www.contitech.fi

ContiTech

kallion- poraus- teknologiaa pohjoisesta.



Suomessa suunnitellut ja valmistetut hydrauliset kallioporakoneemme ovat tunnettuja luotettavuudestaan ja taloudellisesta poraustehostaan. Olemme ylpeitä voidessamme tarjota louhintateknologiaamme laitevalmistajille ympäri maailman. Näin olemme toimineet vuodesta 1993.



maalainen kaivostoiminta / tarvekiven louhinta / infrarakentaminen / kallionlujitus / tutkimus

Doofor Oy
Kaarnakatu 11, 37150 Nokia
puhelin (03) 343 0747
doofor.com



asiakastieto

SUOMEN VAHVIMMAT
PLATINA
Doofor Oy
FI06785224 | 2007-2023



Tässä se on SmartROC T35 E



United. Inspired.

Epiroc SmartROC T35 E - kaikkien aikojen ensimmäinen akku- ja sähkökäyttöinen pintaporauslaitteemme

SmartROC T35 E on suunniteltu parantamaan louhosten ja infrarakentamisen ympäristöstandardeja. Laitteen suunnittelu perustuu hyvin todistettuun SmartROC T35 -pintaporauslaitteeseen sekä Epirocin maanalaisten akkulaitteiden kehittämisestä saatuun vankkaan kokemukseen. Vähäpäästöisyyden lisäksi tämä laite tarjoaa useita älykkäitä ominaisuuksia sekä korkean turvallisuuden, luotettavuuden ja suorituskyvyn – hiljaisemmassa työympäristössä.

 **Epiroc**

[epiroc.fi](https://www.epiroc.fi)



Reduce CO₂ by tens of thousands of tons?

**ENDURON®
HPGR**

WEIR

Copyright © 2021 Weir Minerals Australia Ltd.
All rights reserved.

The answer is Enduron®

We all know HPGR technology exists. Why have we not moved to a more sustainable approach? The Enduron® HPGR uses up to 40% less energy without grinding media, compared to traditional solutions. Combined this could reduce your CO₂ by tens of thousands of tons annually. Plus, with our exclusive skewing and bearing system, you'll increase your mine's performance, reliability and efficiency. The real question isn't why should you make the switch, it's why not?

Make the switch to Enduron® HPGR.
Visit enduronhgr.weir to find out more.