


materia

2-2004

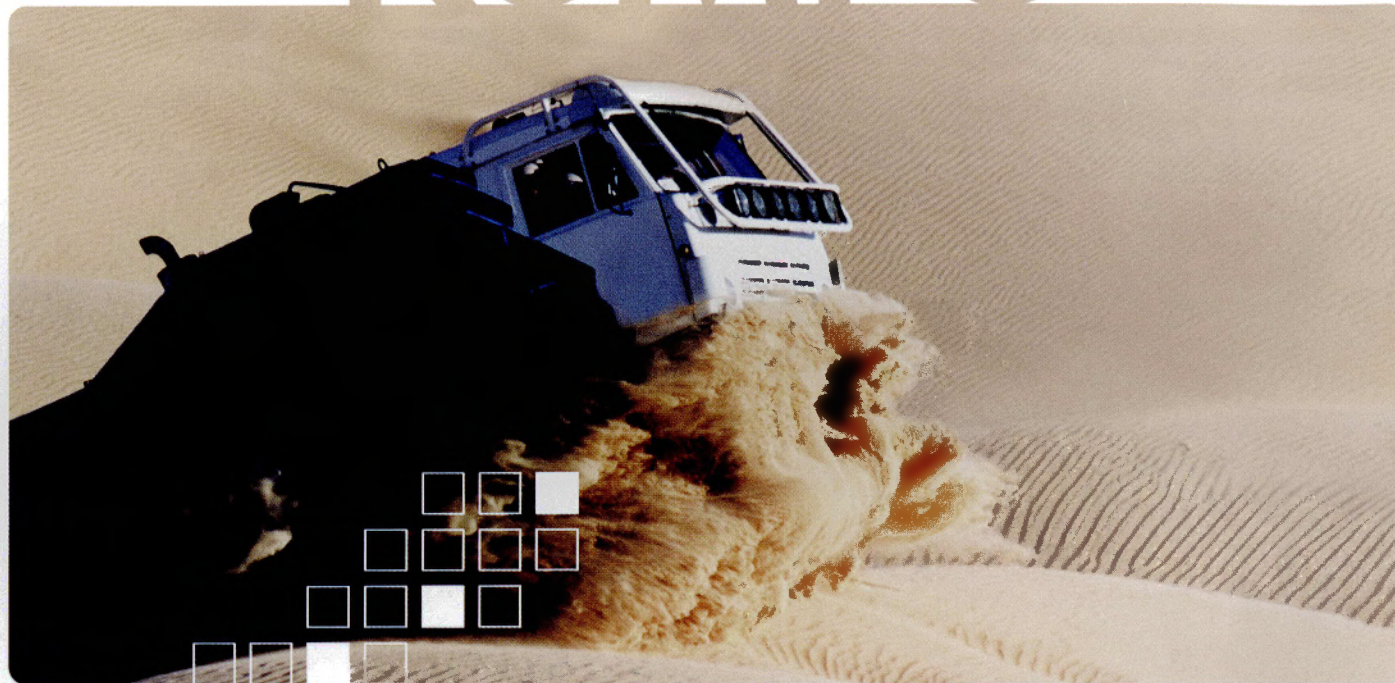
Geologia & Kaivos- ja prosessiteknikka & Metallurgia & Materiaalitekniikka



Rautaruukin
teräs taipuu
asiakkaiden
toiveiden
mukaan.

Kts. sivut 10-17.

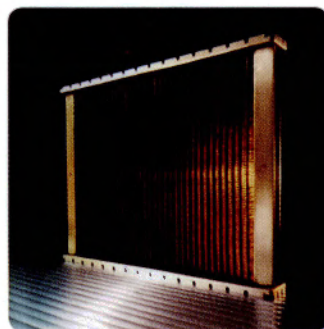
OUTOKUMPU



Kuinka tehdä viileästä vahvempaa? Sovelletaan Outokumpu-tekijää.

Olemme työskennelleet yhdessä monien raskaiden ajoneuvojen valmistajien kanssa uuden sukupolven lämmönvaihtimien kehittämiseksi. Tuloksena on mullistava CiproBrazo®-teknologia, jolla tuotteista saadaan tehokkaampia, kestävämpiä ja ympäristöystävällisempiä.

Tämä on yksi esimerkki Outokumpu-tekijästä – kilpailuedusta, jonka tarjoamme asiakkaillemme. Outokumpu-tekijä auttaa asiakkaitamme tehostamaan toimintaansa. Se auttaa heitä menestymään.



Outokumpu on dynaaminen metalli- ja teknologiakonserni. Vahvuutemme on syvällinen metallien ja metallien valmistamiseen liittyvä osaaminen, jota hyödynnymme suorittaessamme johtavaa asemaa kaikissa metalliteknologiamme: ruostumattomassa teräksessä, kuparissa ja teknologiassa. Asiakkaitamme ympäröi maailman laajalla Outokumpun metalleja, metallituotteita, teknologiaa ja palveluja lukuun ottamatta.

OUTOKUMPU

stainless | copper | technology

www.outokumpu.com

Looking for a partner to create added value?

Marketing
Logistics
Secure Supply
Long-Term pricing

Ferro Alloys

SiMn from Tinfos Jernverk A/S
FeSi from Finnjord Smelteverk A/S
Noble alloys from Treibacher
Rio Doce cored wire from RDME
Steel insulating cover from Agrilectric
Atomized and milled FeSi 15%
FeTi, FeCr, Cr-metal and Mn-metal

Pig Iron / foundry products

HPPI from Tinfos Titan & Iron A/S
FeSiMg from Stein Ferroaleaciones SA

Non-Ferrous Metals

Since 1898, Tinfos Nizi has been marketing Ferro Alloys, Pig Iron and Non Ferrous Metals on a world-wide basis. We combine expertise with an innovative approach based on trust, partnership and sharing added value with producers and consumers.

TINFOS

TINFOS NIZI

A NAME TO TRUST

Main Office: Tel. +352 44 22 21-1 – nizi@tinfosnizi.lu – www.tinfosnizi.com
Representation in Helsinki: Kurt Dahlberg, Tel. +358 9 342 14 38

Materia-lehti kattaa teknologian alueet geofysiikasta ja geologiasta lähtien ml. kaivos- ja prosessiteknikka ja metallurgia sekä materiaalin valmistus ja materiaalitieteiden erilaiset sovellutukset. Lehden alkuosa painotuu alan ja yritysten ajankohtaisiin asioihin. T&K-osa keskittyy tutkimuksen ja kehitystyön tuloksiin. Materia magazine covers all areas of technology in the mining and metallurgical field, from geology and geophysics to mining, process technology, metallurgy, manufacturing and various materials technology applications. The first part of the magazine focuses on what's happening in the field and the companies involved while the R&D section concentrates on the results of research and development.

TOIMITUS / Editorial staff
Päätoimittaja/ Editor in chief

Prof. Jouko Härkki, jouko.harkki@oulu.fi
Oulun Yliopisto, Prosessimetallurgian laboratorio,
08-553 2424 fax 08-553 2339 040-521 5655
Toimittajat, T&K / Editors, R & D
DI Harri Lehto, harri.lehto@hut.fi
TKK, Mekaaninen prosessi- ja kierrätystekniikka
09-451 2786 fax 09-451 2795 050-555 2786
DI Arni Kujala, arni.kujala@nokia.com
Nokia Corporation
07180-36279 fax 07180-37290

Toteuttava toimitus/ Editorial staff

L & B Forstén Öb Ay, l-b.forsten@co.inet.fi
Bo-Eric Forstén, Leena Forstén, layout
PL 45, 10601 Tammisaari
019-2415604 fax 019-2415453

TOIMITUSNEUVOSTO / Editorial Board

DI Pekka Purra, pj / chairman
pekka.purra@eu.oungi.com
OMC Finland Oy
09-4393 3752 fax 09-4393 3720, 050-1477
DI Kauko Ingeritilä, kauko.ingeritila@vt.fi
VTT Prosessit
013-557 801 fax 013-557 557
DI Erja Kilpinen, erja.kilpinen@nordkalk.com
Nordkalk Oyj Abp
0204 55 3993 fax 0204 55 3901, 0400-814 156
TKT Juhani Orkas, juhani.orkas@hut.fi
TKK, Mechanical Engineering
09-451 3515
DI Matti Palperi
09-565 1221
TKT Pekka Pokela,
pekka.pokela@teknologiateollisuus.fi
Teknologiateollisuus ry
09-192 3282, 040-544 1582
FL Mikko Tontti, mikko.tontti@gsf.fi
Geologian tutkimuskeskus
020 550 2382 fax 020 550 12

ILMOITUSMARKKINOINTI / Advertising Marketing

Sepikon Oy, Kari Seppälä
Pietiläntie 5-7, E. 18, 03100 Nummela
sepikon@kolumbus.fi 09-586 4358, 0400-624 416
fax 09-586 4359

OSOITTEENMUUTOKSET / Changes in address

Ulla-Riitta Lahtinen, 0400-456 195
ulla-riitta.lahtinen@vuorimiesyhdistys.fi

PAINO / Printing house

Tammisaaren Kirjapaino Oy, Tammisaari
Levikki 2900 kpl, 4 numeroa vuodessa, 61. vuosikerta
ISSN 1459-9694

ILMESTYMISAIKATAULU / Coming out

	deadline	postitus
3/2004	24.6.	26.8.
4/2004	13.10	18.11.

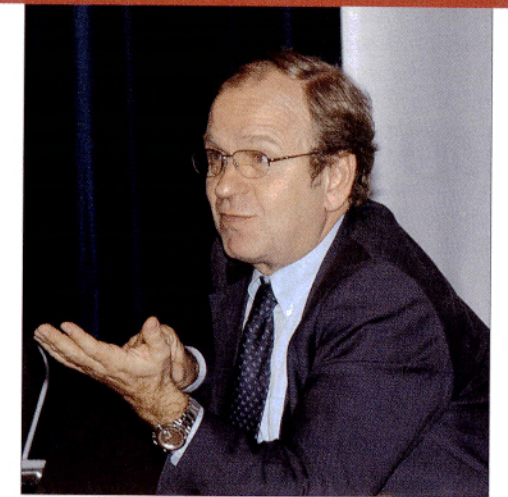
- 3 Erkki Liikanen: Metallinjalostusteollisuuden haasteet EU:ssa
- 4 Kari Heiskanen: Vuoriteollisuus vuonna 2003
- 10 Sakari Tamminen: Rautaruukin liiketoimintamallin muutos
- 14 Bo-Eric Forstén: Rautaruukki asiakkaitensa asialla; Satakuntalainen muutosjohtaja
- 18 Bo-Eric Forstén: Ilmasta rahaa
- 22 Pekka Pokela: Teknologian johtaminen teollisuuden murroksessa
- 24 Arto Metsänen, Tuula Puhakka: Suomalaisen kaivosalan laitetoimittajan kilpailuvaltit maailmalla
- 26 Bo-Eric Forstén: Direktiivipitoiset vuorimiespäivät; Vuorimies väentämässä direktiiviä
- 28 Bo-Eric Forstén: Metallurgia luo itselleen uusia mahdollisuuksia; Metallurgian mahdollisuudet 1999-2003 yksissä kansissa
- 31 Bo-Eric Forstén: Maailmanennätys ja energiansäästöä
- Tiede & Tekniikka 34-42**
- 34 Jarmo Roinisto: Suurten kalliotilojen suunnittelu
- 38 Jari Ruuska, Seppo Olila, Kauko Leiviskä: Temperature and additional material models for LD-KG converter
- 44 Krister Söderholm: Kaivostilastot
- 46 Juho Hukka: Spodumeeni
- 48 Vapaa kynä
Liisi Huhtala: Tekniikan ja kulttuurin epäliitto
- 50 Alan maailma
Ilmo Kukkonen: Ennätysyvä reiän kairaus aloitettu Outokummussa
- 51 Alan Akatemia
- 54 In Memoriam
- Inside Out 57-63**
- 57 Antero Hakapää: Vuorimiespäivät
- 58 Seija Aarnio: Vuorinaisten vuosikokous; Vieraana Biomedicum Helsinki, Lääketieteen tutkimuskeskuksessa
- 60 Bjarne Liljestrand: Kilpailukyvytämme kalliorakentamisessa
- 60 Joe Boaro: Pyhäsalmi Mine - Low Grades Demand High Efficiency
- 60 Jari Honkanen: Kaivosjaoston syysretki; Kaivosjaoston johtokunta 2004
- 61 Riikka Koskelainen: Metallurgijaoston vuosi 2004; Metallurgijaoston johtokunta 2004
- 61 Harri Lehto: Rikastus- ja prosessijaoston syysretki; Jaoston uusi johtokunta
- 61 Mari Lahti: Geologijaoston laivaseminaari; Jaoston johtokunta 2004
- 62 Ulla-Riitta Lahtinen: Vuorimiesyhdistyksen toimihenkilöitä 2004
- 62 Ulla-Riitta Lahtinen: Uusia jäseniä
- 63 Palveluhakemisto
- 64 Joukko Tosikkoja



Dipoli
26.3.2004

Kansi Kuopion yliopistollisen keskussairaalan paikoitustalo. Kuva: Rautaruukki Oyj, Rakentamisen ratkaisut. Kuvaaja: Pekka Agarth.

Metallinjalostusteollisuuden haasteet EU:ssa



Maailmanlaajuinen metalliala muuttuu nopeasti: metalleja käyttävä teollisuus keskittyy, uudet kilpailijat haastavat vakiintuneet toimijat, teknologian muutosvauhti kiihtyy ja metallin tuottajat ovat yhä ahtaammalla kustannusten ja hintojen puristuksessa. Lisäksi metallinjalostusalue on edelleen tyypillistä kysynnän ja tarjonnan alueellinen epätasapaino. Tämä yhdessä perinteisten toimitusrakenteiden kanssa selittää sen, miksi ala on herkkä suhdannevaihteluille.

Terästeollisuuden ja värimetalliteollisuuden tilanteet ovat EU:ssa erilaiset. Terästeollisuudessa yhdistyminen ja keskittyminen on voimakasta; viidellä maailman kymmenestä suurimmasta teräskenttäajasta on pääkonttori EU:ssa. Tämän ansiosta EU:n terästeollisuus pystyy hankkimaan pääomaa jatkuviin investointeihin innovatiivisiin ja ympäristöä säästäviin teknologioihin, ja vähentämään myös vaaraa, että alan toiminta siirtyisi EU:n ulkopuolelle alueille, joilla kustannukset ovat suhteellisesti edullisemmat.

Värimetalliteollisuuden tilanne on erilainen. EU on maailman suurin värimetallien kuluttaja, mikä johtuu EU:n tehdasteollisuuden, kuten auto-, ilmailu-, sähkö- ja koneiteollisuuden voimakkaasta ja kasvavasta kysynnästä. Vahvoista markkinoista huolimatta tilanne on ollut haastavampi kuin terästeollisuudessa. EU:n tuottajat ovat viimeksi kuluneiden 20 vuoden aikana menettäneet markkinaosuutensa. Kasvu on kuitenkin ollut hyvää nikkeliintuotannossa. Tämän seurauksena EU:n riippuvuus kolmansien maiden toimituksista lisääntyy värimetalleissa ja niiden raaka-aineissa.

Sekä terästeollisuus että värimetalliteollisuus kohtaavat kuitenkin nyt suurimman haasteensa maailmantalouden muuttuessa, kun kilpailu uusista teollisuusmaista, varsinkin Aasiasta, lisääntyy. Kiina on jo maailman suurin metallien tuottaja – suurempi kuin EU ja paljon edellä Japania ja Yhdysvaltoja. Metalliraaka-aineiden kysyntä Aasiassa aiheuttaa suuria muutoksia maailmanmarkkinoilla ja nostaa hintoja. Tämä vaikuttaa raaka-aineiden saantiin maailmanlaajuisesti.

Tämän kehityksen seuraukset ovat jo nähtävissä EU:ssa ja muualla maailmassa. Varsinkin romumetallia tuodaan Asian maihin yhä enemmän. EU:n metallintuotanto perustuu 30-50-prosenttisesti romumetalliin, joten tilanne on haaste EU:n metallinjalostusteollisuuden kilpailukyvyille. Tulevaisuudessa se voi vaikuttaa kierrätykseen ja kestävään

kehitykseen liittyvään EU:n työhön. Euroopan komissio puuttuu tarkasti tapauksiin, joissa käytetään kauppasääntöjen vastaisia menetelmiä.

Energian käyttö on metallinjalostusteollisuuden toimen haaste. Energia muodostaa merkittävän osan metallintuotannon kustannuksista, ja Euroopan metallinjalostusteollisuus onkin aina pyrkinyt vähentämään energiankulutusta. Suuria parannuksia on saatu aikaan käyttämällä laadukkaita raaka-aineita ja parantamalla laitosten, välineiden ja tuotantoprosessien tekniikkaa. Lähestymme kuitenkin nykymenetelmien rajoja, ja energiatehokkuuden parannuksilla voidaan vähentää kulutusta enää rajallisesti. Keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä on otettava käyttöön uusia prosesseja.

Euroopan komissio jatkaa työtään löytääkseen edelleen keinoja energiankulutuksen pienentämiseksi alalla. Metallinjalostusteollisuuden kannalta tärkeä alue on ilmastomuutokseen liittyvä EU:n politiikka. Lisäksi on entistä kiireellisempää edetä Euroopan sähkömarkkinoiden vapauttamisessa. Euroopan komission ehdotukset suuntaviivoiksi Euroopan laajuisia energiaverkkoja varten sekä energiaverkkojen ottaminen osaksi EU:n kasvualoitetta auttavat energiainfrastruktuurin vapauttamisessa.

Alan tutkimustyötä on tehostettava ja painotettava sen optimointia ja raaka-aineiden jalostukseen liittyvien päästöjen vähentämistä. Terästeollisuuden ensimmäinen keskipitkän aikavälin hanke Euroopan komission uudessa, terästeknologiayhteisöksi (technology platform) kutsutussa aloitteessa on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. Tämän maaliskuussa 2004 käynnistetyn teknologiayhteisön tavoitteena on lisätä yhteistyötä alan sidosryhmien, mukaan lukien eri käyttäjäalojen, välillä ja laatia visio teknologian käytöstä pitkän aikavälin tulevaisuudessa. Teknologisen johtoaseman säilyttäminen vaatii jatkuvia investointeja sekä uusien tuotteiden että uusien tekniikoiden tutkimukseen ja kehittämiseen.

EU:n metallinjalostusteollisuuden strategia on nykyisin laadukasta ja asiakkaiden tarpeisiin räätälöityä tuotantoa. Laatukilpailussa pärjääminen on edellytys sille, että EU:n metallinjalostusteollisuus, jonka kustannusjoustavuus on rajallinen, menestyy jatkossakin maailmanlaajuisessa kilpailussa. ▀

Vuoriteollisuus vuonna 2003



Yleiskuva

Vuotta 2003 leimasi epätasainen, vuoden loppua kohti nopeutunut taloudellinen kasvu. Yhdysvalloissa kasvu oli vuoden loppupuolella 6 %, mutta teollisuustuotanto oli edelleen alemmalla tasolla kuin kesällä 2000. Euroopassa kasvu oli vuoden aikana vaatimatonta ja sitä hidasti loppuvuonna vahvistunut euro. Talouskasvu Kiinassa oli koko vuoden erittäin nopeaa. Aineelliset investoinnit lisääntyivät jopa 26%:a.

Värillisten metallien ja terästuotteiden kysyntä perustui vuoden aikana Kiinan ja Aasian vahvaan talouskehitykseen. Euroopassa kysyntä pysyi hyvällä tasolla.

Vuoden toisella puoliskolla metallien dollarimääräiset hinnat nousivat nopeasti.

Kuparin ja kupariseosten kysyntä kasvoi 2 %, mutta alueelliset erot olivat suuria. Kuparituotteiden kulutus kasvoi Kiinassa, mutta pysyi ennallaan Euroopassa.

Sinkin kysyntä kasvoi lähes 3 %. Sinkin kulutus kasvoi sekä erityisesti Kiinassa. Euroopassa ja Japanissa kysyntää hillitsi autoteollisuuden heikko kasvu.

Maailman terästuotanto kasvoi vuonna 2003 n. 7 %, josta pääosa tapahtui Kiinassa. Kiinan oman kulutuksen nopea kasvu kuitenkin tasapainotti maailmanmarkkinoita. Euroopassa terästuotteiden kysyntä oli tasapainoisena vuoden 2002 tasolla. Yhdysvalloissa kysyntä hieman elpyi vuoden lopulla.

Erikoisteräksissä kuitenkin vallitsi odottava tilanne koko vuoden 2003. Päämarkkina-alueilla raskaiden kuorma-autojen tuotanto laski n. 3 % ja henkilöautojen n. 1 %.

Epävarmuutta aiheuttivat erikoisesti raaka-aineiden ja energian nopeasti nousseet hinnat ja raaka-aineiden ajoittaiset saatavuusongelmat.

Ruostumattoman teräksen kysyntä kasvoi vuoden 2003 aikana 7 %.

Jaloteräksen tuotanto kasvoi vuoden aikana useiden suurten tuottajien investointien valmistuessa, joten jaloteräksen euromääräinen perushinta laski hieman, mutta seosainelisä kasvoi vuoden lopulla nopeasti.

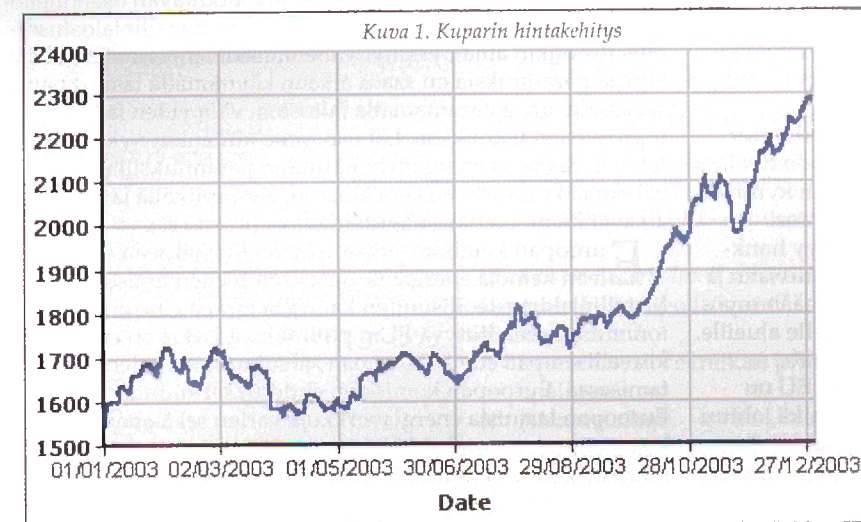
Teräksissä levytuotteiden hinnat olivat tarjonnan ja kysynnän tasapainon vuoksi melko tasaisia koko vuoden. Keskihinnat olivat n. 4 % edellisvuotista korkeammat.

Pitkien tuotteiden hintakehitys oli epätasainen. Lankatuotteiden hinnat olivat korkeimmillaan alkuvuodesta laskien hieman vuoden loppua kohti. Pitkien tuotteiden hinnat olivat n. 2 % korkeammalla kuin vuonna 2002.

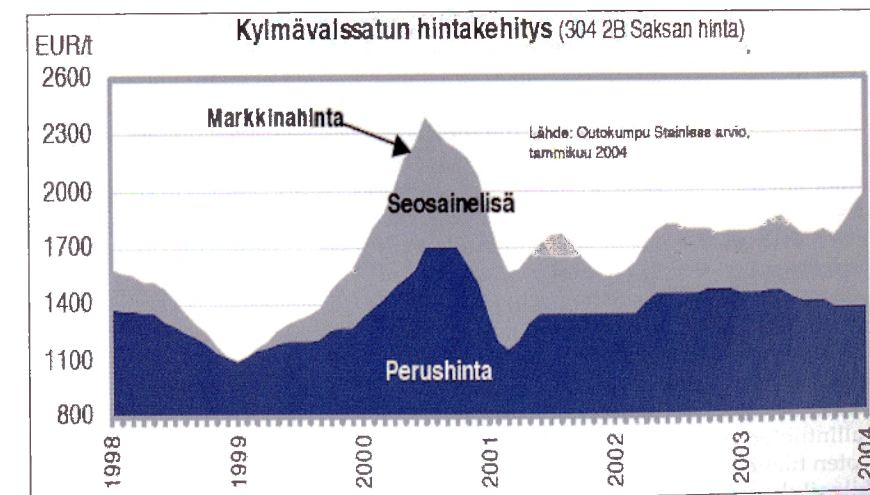
Teräsromun hinnan nousu vuoden aikana aiheutti kannattavuusongelmia ja vaikeutti eri romulaatujen saatavuutta.

Outokumpu-konserni

Outokumpu konserni jatkoi vuoden aikana rakenteensa ja toimintansa no-



Kuva 1. Kuparin hintakehitys



Kylmävalssatun hintakehitys (304 2B Saksan hinta)

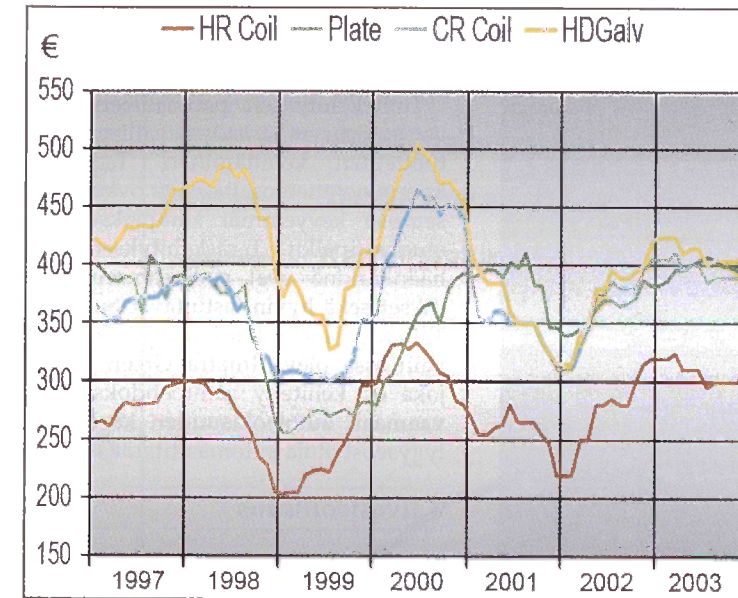
Markkinahinta

Seosainelisä

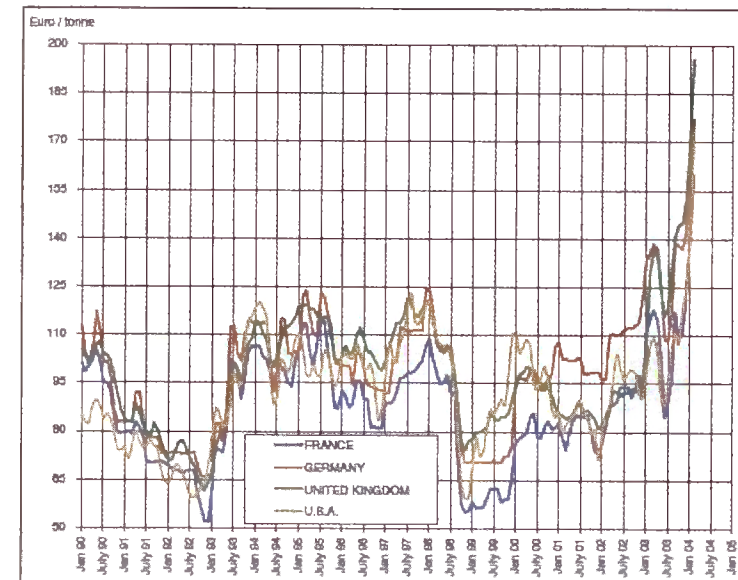
Perushinta

Lähde: Outokumpu Stainless arvio, tammikuu 2004

Kuva 2. Ruostumattoman teräksen hinta.



Kuva 3. Teräsvälytuotteiden hintakehitys



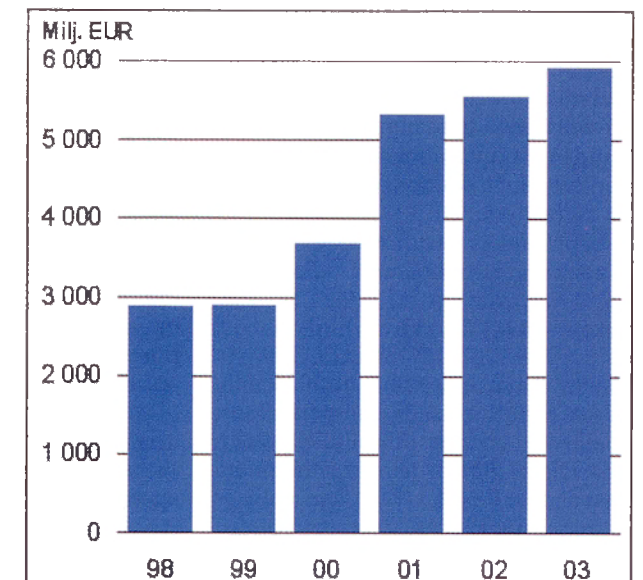
Kuva 4. Teräsromun hintakehitys

peaa kehittämistä kohti korkeamman jalostusasteen ja osaamisen tuotteita.

Outokummun osuus maailman muokattujen kuparituotteiden markkinoista sen palvelemilla markkinoilla oli vuonna 2003 yli kymmenen prosenttia. Outokummun osuus valssatun ruostumattoman teräksen markkinoista Euroopassa oli noin 26 prosenttia ja maailmanlaajuisesti noin kahdeksan prosenttia. Teknologian myynnissä Outokummulla oli suuri markkinaosuus useissa alan tuotteissa.

Vuonna 2003 Outokummun liikevaihto oli 5,9 mrd euroa ja liikevoitto 206 miljoonaa euroa. Liikevoiton suuruuteen vaikutti jalostuspalkkioiden lasku.

Stainlessin liikevaihto oli 3,4 mrd € ja liikevoitto 104 M€. Teräsaihoita tuotettiin 1 868 000 tonnia. Kylmävalssattuja tuotteita tuotettiin 807 000 t ja kirkkaita kuumanauhuja 469 000 t. Ferrochromia



Kuva 5. Outokumpu Oyj:n liikevaihto

tuotettiin 250 000 t.

Vuoden lopulla Outokumpu myi kuparin ja sinkin kaivos- ja sulattoliiketoiminnan "New Bolidenille". Outokummulle tuli kaupassa 49 % uuden yhtiön osakkeista. Arctic Platinum Partnershipin 49 %:n osuus myytiin syyskuussa Goldfieldsille ja jalometallikaivostoiminnan pääosat Dragon Miningille marraskuussa. Sopimus suodnliiketoiminnan myymisestä Larox Oy:lle tehtiin joulukuussa.

Tornion laajennusohjelma on edennyt hyvin, 1,7 milj. tonnin laajennettu sulattokapasiteetti on jo valmiina. Uutta tuotantoteknologiaa edustava RAP 5 -linja otettiin käyttöön helmikuussa. Hekutus- ja peittäusvaiheet toimivat jo hyvin ja kaikki kuumanauhut voidaan jalostaa lopputuotteiksi. Degerforsin sulaton toiminta päättyi syyskuussa.

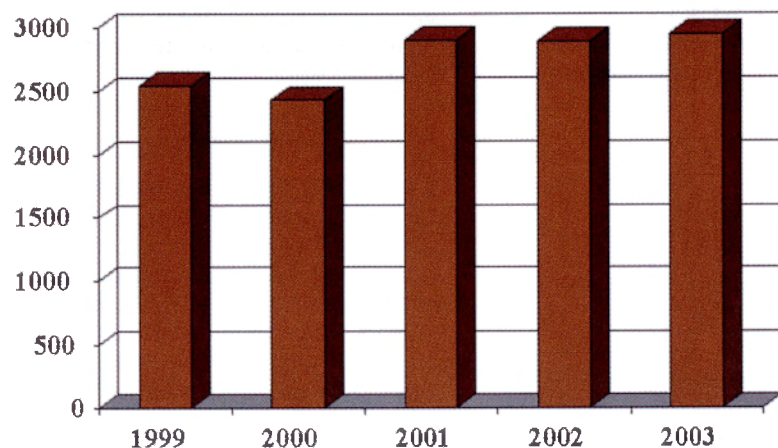
Kemin kaivos siirtyi suunnitelman mukaisesti maanalaiseen louhintaan syyskuussa. Malmivarat 500 tason yläpuolella ovat n. 50 Mt, mikä mahdollistaa n. 40 vuoden toiminnan nykykapasiteetilla.

Rautaruukki-konserni

Rautaruukki Steelin terästuotanto oli 2,8 milj. tonnia (2,56). Fundian terästuotanto oli 1,8 milj. tonnia (1 688 000). Konsernin levy- ja putkituotteiden toimitukset olivat samalla tasolla kuin vuonna 2002. Toimitusten keskihinta oli 4 prosenttia edellisvuotista korkeampi. Pitkien terästuotteiden toimitukset kasvoivat 8 prosenttia ja niiden keskihinta oli 2 prosenttia korkeampi kuin vuonna 2002.



Kuva 6. Tornion RAP 5 -linja



Kuva 7. Rautaruukin liikevaihto

Konsernin liikevaihto oli 2 953 miljoonaa euroa (2 884). Liikevoitto oli 128 miljoonaa euroa (6). Liikevoittoa paransivat tuotehintojen nousu, oman terästuotannon kasvu, vuonna 2002 käynnistetyt toimenpiteet kannattavuuden parantamiseksi sekä Fundian Lankaryhmän operatiivisen liiketappion pienentyminen.

Rautaruukki siirtyi vuoden aikana uuteen organisaatioon.

Imatra Steel Oy Ab

Imatra Steelin liikevaihto oli 202,7 milj. euroa (200,4) eli 1 % enemmän kuin edellisellä vuonna. Vertailukelpoinen liikevaihto ilman jousiliiketoimintaa kasvoi 4 %. Kasvu syntyi takomoliiketoiminnassa, jossa sekä Imatra Kilstan että Scottish Stampingsin toimitusmäärät kasvoivat. Imatran terästehtaan toi-

mitusmäärä sen sijaan laski. Liikevoitto oli 0,9 milj. euroa (3,2).

Vuoden aikana romun ja energian hintojen nousu rasitti tulosta ja aiheutti paineita sekä teräksen että myös komponenttien hintojen korottamiselle.

Kesäkuussa allekirjoitettiin sopimus, jolla Styria Group osti Billnäsin jousitehtaan liiketoiminnan ja käyttöömaisuuden. Imatra Steel keskittyy nyt pitkien erikoisterästen ja kuorma-autoteollisuuden taottujen komponenttien valmistukseen ja markkinointiin.

Imatran terästehtaan perusmetallurgian uudistamisinvestoinnin toisen vaiheen, bloomivalukoneen ja bloomien kuumennusuunin käyttöönotto tapahtui suunnitelmien mukaisesti elokuussa. Tämän kolmivuotisen ohjelman tavoitteena on edelleen paran-

taa tuotelaatua, vahvistaa perusmetallurgian kilpailukykyä sekä kohottaa terästehtaan palvelukykyä.

Tuotekehityksen painoalueena olivat entistä ympäristöystävällisempien tuotteiden kehittäminen. Taottujen komponenttien osalta näitä ovat aikaisempaa kevyemmät kampiakselit ja etuakselipalkit. Teräskehityksen kehäänkärkinä ovat suorassammutusrätket sekä hyvin lastuttavat teräsket. Tähän ryhmään kuuluu myös koeajovaiheessa oleva Imatra Green Cut®, joka on kehitetty vaihtoehdoksi korvaamaan autoteollisuuden käyttämiä lyijyseostettuja automaattiteräksiä.

Kaivosteollisuus

Vuoden aikana kokonaislouhintamäärä kasvoi hieman yli miljoonalla tonnilla n. 19 milj. tonniin. Suurin kasvu oli teollisuusmineraalien louhinnassa.

Inmet Mining

Pyhäsalmen kaivoksen vuosi oli hyvä. Tuotanto sujui hyvin ja nousivat metallien hinnat vaikuttivat positiivisesti tulokseen. Liikevaihto oli 55 M€ ja operatiivinen tulos 11,4 M€. Louhinta oli hieman edellisvuotta korkeampi yltäen yli 1,3 milj. tonniin. Myös rikasteiden tuotantoluvut olivat hieman korkeammat; kuparirikasteella 2 %:a ja sinkkirikasteella 12 %:a. Pyhäsalmen kaivoksen todetut malmivarat ovat 15 milj. tonnia. Inventointikairauksissa n. 3 milj. tonnia todennäköisiä varoja todennettiin.

Nordkalk Oyj Abp

Nordkalkin kokonaislouhinta oli noin 11 miljoonaa tonnia kalkkikiveä. Kalkkikiven myynti kasvoi hieman edelliseen vuoteen verrattuna.

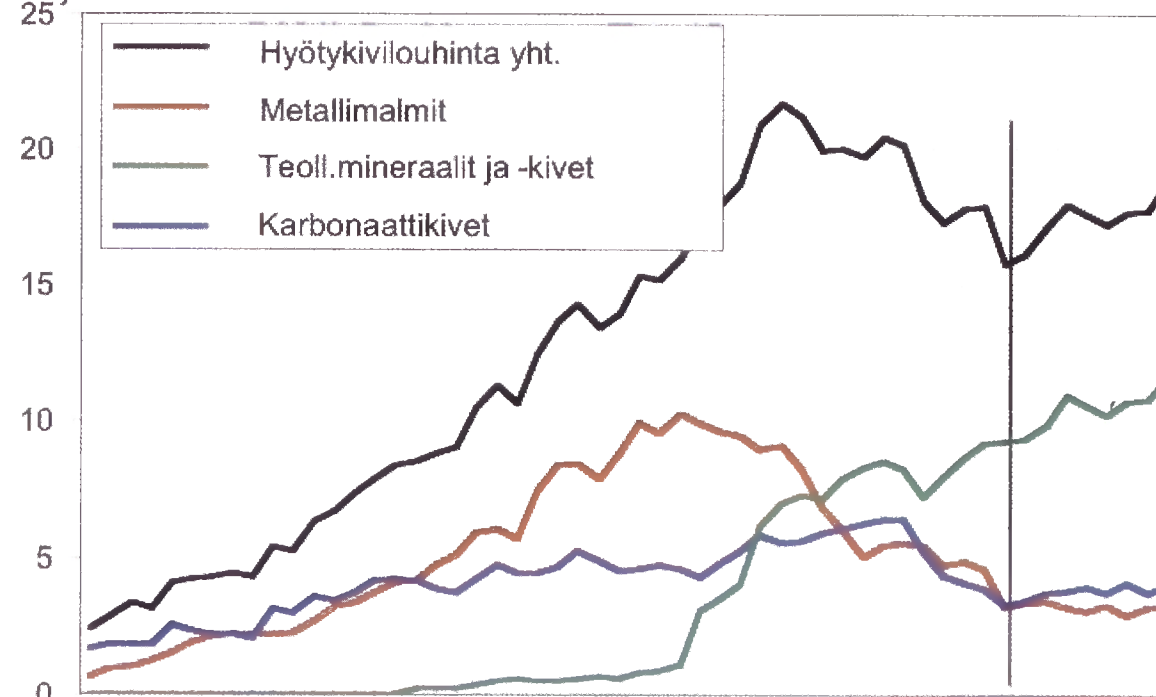
Myyntin lisäys tuli lähinnä teollisuussegmentistä, jossa tie- ja maarakennustuotteiden myynti kasvoi voimakkaasti. Toimitukset paperiteollisuudelle lisääntyivät jonkin verran, teräs- ja rakennusmateriaalituotteiden ollessa viime vuoden tasolla.

Myynti maataloudelle laski selvästi viime vuoteen verrattuna. Ympäristösektorilla savukaasujen puhdistukseen ja vedenpuhdistukseen tarkoitettujen tuotteiden myynti oli samalla tasolla kuin vuonna 2002.

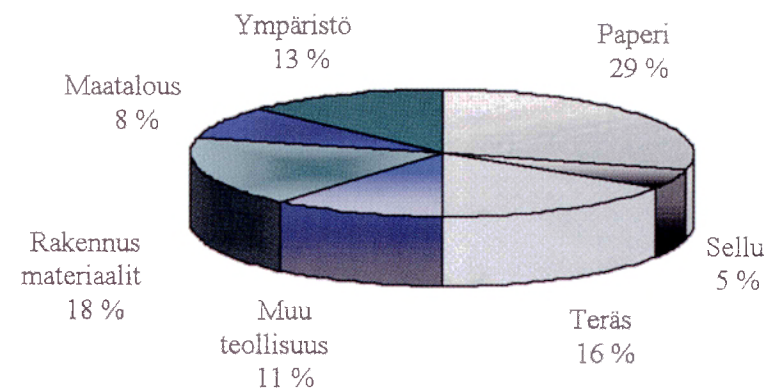
Liikevaihto kasvoi 3 % edellisestä vuodesta ja oli 259,8 miljoonaa euroa.

Liiketoiminnan tulos, 35,3 miljoonaa euroa, oli samalla tasolla kuin vuosi sitten, mikä vastaa 13,6 % liikevaihdosta. Sijoitetun pääoman tuotto oli 15,4 %.

Milj. tonnia



Kuva 8. Kaivosten kokonaislouhintamäärät.



Kuva 9. Nordkalk Oyj:n myynti asiakassegmenteittäin.

Kemphos Oy Siilinjärvi

Kemphosin fosforihappoliiketoiminnan kannattavuus heikentyi oleellisesti vuoden aikana erityisesti valuuttakurssien muutosten takia. Tämä asetti toiminnalle haasteen, kustannusten kurissapitämisen samalla kun tuotantotoiminnan tuli käydä täysillä. Vuosi olikin tuotannon osalta tasapainoilua kustannusten minimoiminnin ja täyden käynnin välillä. Vuoden aikana Siilinjärven kaivoksen kokonaislouhinta ylitti 11 Mt, josta malmin osuus oli 9,8 Mt. Apatiitti rikastetuotanto oli muutamien tonnien alle 800 000 t. Keskeisiä kehitysalueita ovat olleet tulevaisuuden toimintaedellytysten varmistaminen. Louhoslaajennukset toimivaan louhokseen liittyen on otettu käyttöön siltä osin kun se voimassaole-

vassa kaivospiirissä on mahdollista. Louhos- ja rikastushiekka-alueiden laajennusten edellyttämä YVA-prosessi on lopuillaan ja lupaprosessit voitaneen käynnistää vuoden 2004 aikana.

Mondo Minerals Oy

Mondo Minerals Oy:n toiminta oli vuonna 2003 kaksijakoinen; alkuvuoden alavireisyys vaihtui vuoden toisella puoliskolla voimakkaaseen paperin päällystystalkin kysyntään. Myytyjen talkkitonnien määrä lisääntyi n. 5 % edelliseen vuoteen verrattuna lisäyksen tullessa paperiteollisuuden talkeista. Talkkituotteiden toimitukset eurooppalaiselle maali- ja muoviteollisuudelle pysyivät edellisen vuoden tasolla.

Kaivosten kokonaislouhinta oli noin 4,0 miljoonaa tonnia, josta talkkimalmi osuus oli noin 1,1 miljoonaa tonnia. Yhtiön suomalaisilla tehtailla tuotettiin v. 2003 yhteensä 502 000 tonnia erilaisia talkkituotteita sekä 9 900 tonnia nikkelirikastetta. Viennin osuus oli n. 40 % myydyistä tonneista.

SMA Saxo Minerals Oy

SMA Saxo Minerals Oy:n tehdas Tornion Röntässä toimi ensimmäisenä tuotantovuotenaan pieniä sisäänajo- vaikeuksia lukuun ottamatta erinomaisesti.

Poltettua kalkkia tuotettiin yli 100 000 tonnia, josta valtaosa meni Outokumpu Stainless Oy:n terästehtaalalle.

Yhtiön Kalkkimaan tehdas yhdessä Loukolammen tehtaan kanssa tuotti reilut 100 000 tonnia kalkkikivipohjaisia tuotteita teollisuudelle ja maatalouteen sekä muita tuotteita n. 140 000 tonnia tie- ja ympäristörakentamiseen.

Tulikivi-konserni

Tulikivi-konserni tuotti kuudella paikakunnalla vuolukivestä varaavia tulisijoja. Yhtiö on nykyään eräs Euroopan suurimmista kivenjalostajista. Yhtiön liikevaihto oli 53,6 M€ vuonna 2003. Yhtiö vaikutti voimakkaasti Kivikeskuksen avaamiseen Juuassa tänä vuonna.

Junior yhtiöt

Suomen malminetsinnän ja kaivos-toiminnan uusi kehityssuunta, junior

kaivosyhtiöiden aktiivisuus, vahvistui vuonna 2003. Useat yhtiöt pyrkivät tekemään malminetsintä- ja kannattavuustutkimuksia.

Outokumpu Oyj:n kanssa tehdyn kaupan kautta Dragonin tytäryhtiö Polar mining on operoinut Oriveden kultakaivosta ja jatkanut tutkimuksia Jokisivun ja Pampalon esiintymillä.

Scan Mining aloitti louhinnan uudelleen alusta Pahtavaaran kaivokselta.

Scandinavian Gold tutkii Keivitsan esiintymää ja sen prosessiteknikkaa. Yhtiön mukaan todennäköiset malmivarat ovat 120 Mt, 0,21 % Ni ja 0,3 % Cu, 0,41 g/t Pt+Pd, 0,11 g/t Au. Yhtiö tutkii myös Tepsan Au-Cu; Tarpomapään Au ja Koitelaisen PGM aiheita.

Belvedere Resources tutkii Kopsan ja Vehkan kulta-aiheita Hituran lähistöllä. Lisäksi tutkimuksen alla ovat muutamat kulta-aiheet Kuusamossa.

Talvivaaran aiheet Kolmisoppi ja Kuusilampi ovat myös kiinnostuksen kohteina. Talvivaaran kaivososakeyhtiö pyrkii selvittämään niiden taloudellisuutta uusia prosessireittejä käyttäen.

Sandvik-konserni ja Sandvik Mining and Construction (SMC)

Sandvik konsernin liikevaihto 2003 oli 5,3 mrd € eli lähes sama kuin edellisellä vuotena. Sandvik konsernin liikevoitto 2003 oli 540,0 miljoonaa € (631,0) ollen 10 % liikevaihdosta.

Sandvik Mining and Construction'in (SMC) laskutus oli 1 570 M €. Laskutus parani 9 % edelliseen vuoteen verrattuna kiinteällä valuuttakursilla laskien. Saatujen tilausten määrä oli 1 634 M €, mikä oli 6 % enemmän kuin edellisellä vuotena. Varsinkin vuoden viimeinen neljännes oli varsin suotuisa saatujen tilausten ollessa 17 % edellisvuotta suuremmat.

Laite- ja kalustomyynnin kasvuun vaikuttivat raaka-aineiden sekä korkean teknologian hyvä kysyntä. Kaivos-toiminnan aktiviteetti vaihteli alueellisesti merkittävästi ollen vuoden alussa hyvä Etelä-Afrikassa ja piristyn loppuvuodesta Australiassa sekä IVY:ssä.

Liikevoitto oli 159 M €, ollen 10 % laskutuksesta. Tulos heikkeni hieman edellisessä vuoteen verrattuna johtuen pääasiallisesti epäedullisesta US dollarin kurssista.

Tuotekehityksessä kaivostekniikan, automaatiotekniikan ja tietotekniikan yhdistäminen jatkui. AutoMine-konseptiin perustuvia automaattisia lastaus- ja kuljetusjärjestelmiä myytiin

mm Codelcon El Tenienten kuparikavokselle Chileen ja De Beers Finschin timanttikaivokselle.

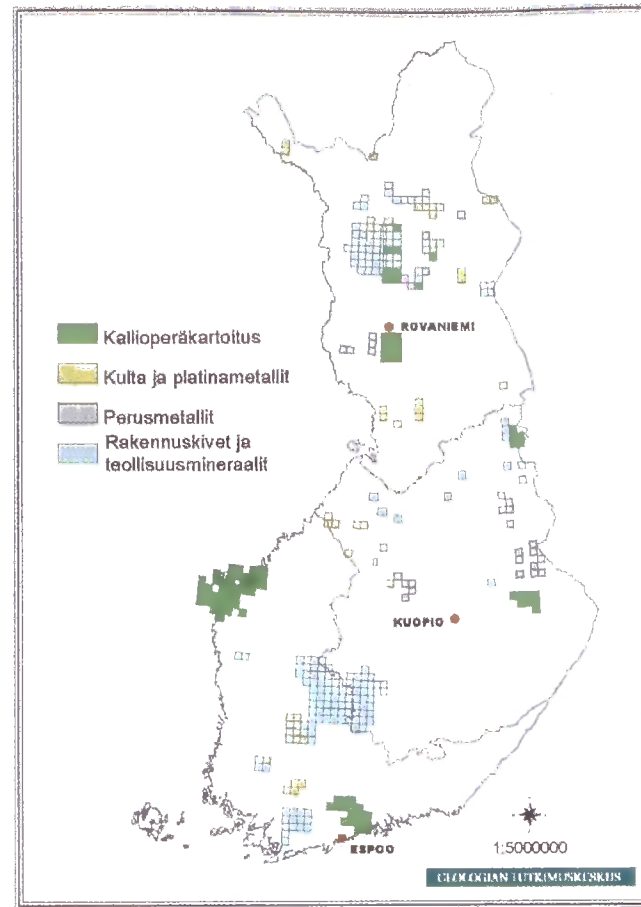
Suomalaisten avolouhosasiakkaiden kanssa aloitettiin porauslaitteiden kunnossapidon ja tuotannonseurantaprojekti, jossa internetin välityksellä annetaan asiakkaille palautetta reaaliaikaisesti laitteiden lähettämästä datasta; poratuista metreistä, konetunneista, tunkeutuvuudesta jne. Lisäksi laitteissa on GPS paikannus.

Metso Oyj

Vuonna 2003 Metso-konsernin liikevaihto oli 4,25 miljardia euroa. Liikevoitto ennen kertaluonteisia eriä ja liikearvon poistoa oli 133 miljoonaa euroa. Uusia tilauksia saatiin 4 256 miljoonan euron arvosta.

Metso Mineralsin liikevaihto oli viime vuonna 1,63 miljardia euroa ja liikevoitto ennen kertaluonteisia eriä 74,5 miljoonaa euroa. Tilauskannan arvo oli vuodenvaihteessa 397 miljoonaa euroa.

Metso Minerals vakiinnutti vuoden 2003 aikana asemansa maailman johtavana kiven- ja mineraalienkäsittelyn laite- ja järjestelmätoimittajana. Päämarkkina-alueita olivat Eurooppa, Pohjois-Amerikka, Aasia sekä Etelä-Amerikka.



Kuva 10. GTK:n tutkimusalueet

Metso Mineralsin asiakasteollisuudesta maanrakennusteollisuudessa kysyntä heikkeni Euroopassa. Pohjois-Amerikassa kysyntä alkoi piristyä viimeisellä neljänneksellä. Kiinan markkinoilla kysyntä jatkui hyvänä. Kokonaisuutena kaivosteollisuuden tuotteiden kysyntä oli tyydyttävä. Vuoden loppua kohti laite- ja projektikyselyjen määrä lisääntyi Etelä-Amerikassa, Etelä-Afrikassa ja Australiassa.

Metso Minerals teki vuoden 2003 aikana merkittäviä päänavauksia uusille markkina-alueille. Vuoden mittaan, 50 miljoonan euron laitetoimitus, sovittiin Alosa-timanttikaivokselle Jakutiaan, Venäjälle. Toimitus käsitti mm. jauhinyllä sekä massiivisia kaivosmurskaimia.

Kiinaan Metso Minerals sopi mm. rautamalmin pelletointilaitoksen toimituksesta Wuhan Iron and Steel -yhtiölle. Vuonna 2005 valmistuva laitos on laatuaan Kiinan suurin.

Larox

Laroxin liiketoimintavuosi 2003 kääntyi heikon alun jälkeen hyväksi. Liikevaihto laski hieman ollen 56,5 M€. Konsernin liikevoitto oli 4,16 M€ ja tulos 3,063 M€.

Liikevaihdosta tuli edellisten vuosien tapaan yli 90 % Suomen ulkopuolelta.

Uusien suodattimien myynti jakautui varsin tasapainoisesti kaivos- ja metallurgisen sekä kemian- ja muun prosessiteollisuuden kesken painottuen kuitenkin kaivos- ja metallurgisen teollisuuden puolelle. Aasia yli 35 prosentin osuudella oli vahvin markkina-alue vuonna 2003, jossa tärkein osaluokka on Australia. Myynti suuntautui erittäin vahvasti kemianteollisuuteen.

Pohjois- ja Keski-Amerikassa pääasiassa kemian- ja muuhun prosessiteollisuuteen painottuva myynti oli vuotta 2002 alemmalla tasolla.

Etelä-Amerikassa myynti painottui kaivos- ja metallurgiseen teollisuuteen myynnin osuuden ollessa n. 15 % koko lasketusta myynnistä.

Myynti Suomessa ja Euroopassa jatkui edellisvuotta vastaavasti painottuen vahvasti kemianteollisuuteen ja kattaen noin neljänneksen koko myynnistä.

Suomen Malmi Oy

Yhtiön liikevaihto oli runsaat 8 miljoonaa euroa.

Kalliorakentamiseen liittyvien pal-

velujen osuus jatkoi kasvuaan ja muodosti lähes puolet yhtiön toiminnasta.

Smoy on kehittänyt aktiivisesti uusia palveluja erityisesti kalliorakentamiseen. Kehityksen viimeisin tulos on palvelu, jossa reian seinämää kuvaamalla saadaan virtuaalinen sydän-

GTK

Metallisten malmien osalta etsintä painottui kultaan eri puolilla maata, Pohjois-Suomen PGM kerrosintruisioihin sekä nikkeliin Itä-Suomessa ja sinkkiin Pohjanmaalla. Teollisuusmineraalitutkimuksissa etsinnän painopisteinä olivat Lounais-Suomen karbonaattikivet, Itä-Suomen talkki ja Pohjois-Suomen kaoliini. Alueellisia luonnonkiven etsintäkartoituksia tehtiin Pirkanmaalla, Itä-Uudellamaalla ja Keski-Lapissa.

Kauppa- ja teollisuusministeriölle raportoitui Kittilän Kettukuusikon kultaesiintymä markkinoitavaksi edelleen teollisuuden jatkotutkimuskohteeksi. Aikaisemmin raportoiduista Peränevän ja Kairinevan ilmeniittiintymien valtausoikeudet siirrettiin Kalvinit Oy:

lle ja Iso-Sorron kalsiittiintymän oikeudet Nordkalk Oyj Abp:lle.

GTK ja VIT tekivät syksyllä sopimuksen Outokummussa sijaitsevan mineraalitekniikan laboratorion siirtymisestä vuoden vaihteessa GTK:n organisaatioon.

Suomen ja Venäjän välisellä velkonversonsahoituksella toteutetun syväseismisen FIRE (Finnish Reflection Experiment) heijastusluotaushankkeen kenttätyöt saatiin loppuun. Alustavat tulokset saatiin loppuun. Uuden käsityksen Suomen maankuoren 3D-rakenteesta. FIRE-hanke teki lupaavia menetelmäkokeiluja heijastusseismisten mittausten käytöstä tunnetuilla malmialueilla. Tavoitteena oli selvittää menetelmän soveltuvuutta raaka-ainevarojen etsintään.

Lopuksi muutamia KTM:n tilastolukuja. Valtauksia myönnettiin n. 200. Vuonna 2003 voimassa olevien valtausten luku laski jonkin verran edellisestä vuodesta ja oli tämän kuun puolessa välissä n. 1700 valtausta ja kairauksia tehtiin hieman yli 160 000 metriä. Malmineitsinnän tutkimusinvestoinnit lasivat hieman ollen 37 M€.

Improving Your World

OM Group, Inc. on maailman johtava metallipohjaisten erikoiskemikaalien ja pulvereiden tuottaja. Koboltin tuottajana ja jalostajana OMG on maailman suurin, nikkelin tuottajana suurimpien joukossa.

OMG Kokkola Chemicals Oy
OMG Harjavalta Nickel Oy

SFS SERTIFIOITU LAATUJÄRJESTELMÄ

Responsible Care
Ystävällinen Huomios

Lisätietoja osoitteesta
www.omgi.com



Terästeollisuuden liiketoimintaympäristö on muuttunut nopeasti. Tärkeiden asiakastoimialojen, konepajateollisuuden, offshore- ja telakkateollisuuden sekä metallituoteollisuuden monet yritykset ovat mukana konsolidoitumisessa ja osa muuttuu globaaleiksi toimijoiksi. Muutokset heijastuvat myös alueellisella strategialla toimivien yritysten liiketoimintaan. Tärkeän asiakastoimialan, rakentamisen, arvioidaan jatkossakin olevan pääosin alueellista liiketoimintaa.

Rautaruukin liiketoimintamallin muutos

Terästeollisuuden asiakasyritykset keskittyvät ydinliiketoimintaansa ja ulkoistavat niiden ulkopuolelle jääviä toimintojaan.

Asiakasyritykset myös verkostoituvat toisten yritysten kanssa saadakseen tukea ydinliiketoiminnalleen. Verkostoituminen on keino hyödyntää suuruuden ekonomiaa ja parantaa tehokkuutta. Asiakkaat haluavat lisäksi hankkia aiempaa suurempia osa- tai tuotekokonaisuuksia ja lyhentää hankintaketjujaan. Yritykset siirtävät myös toimintojaan maihin, joissa ne arvioivat olevan parhaat toimintaedellytykset liiketoiminnalleen.

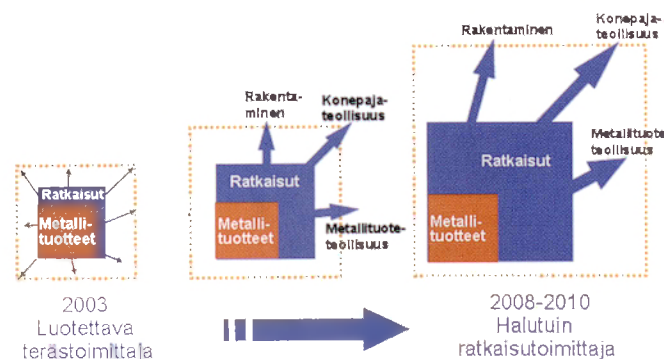
Osa teräsalan yrityksistä on fuusioitunut tai liittoutunut toisten yritysten kanssa. Konsolidointi on laskenut yritysten määrää esimerkiksi Euroopassa ja se on vaikuttanut myönteisesti alan tuotteiden kysynnän ja tarjonnan tasapainoon.

Rautaruukin liiketoimintamallin muutos

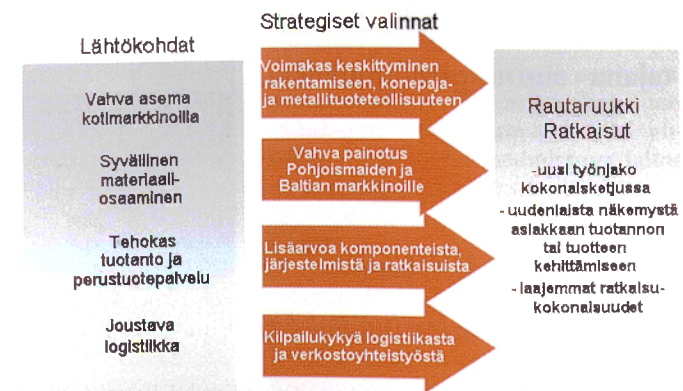
Rautaruukki on valinnut tavoitteekseen muuttua terästuotteiden valmistajasta metalliratkaisujen tuottajaksi. Uusi liiketoimintamalli ja siihen liittyvä organisaatio astuivat voimaan 1.9.2003.

Muutoksen tavoitteena on selkiyttää ja tehostaa asiakkaiden ja konsernin välistä kanssakäymistä sekä luoda perusta konsernin uudelle kasvulle ja kannattavuuden parantamiselle. Tulevaisuuden kasvu perustuu valituille

Visio: Ratkaisuliiketoimintaan valituilla asiakastoimialoilla



Strategiset valinnat; kannattavuus ja kasvu



asiakastoimialoille lisäarvoa antaviin ratkaisukokonaisuuksiin. Asiakastoimialat ovat rakentaminen, konepajateollisuus ja metallituoteollisuus.

Ratkaisuliiketoimintaa kehitetään kolmessa asiakasvastaallisessa divisioonassa, Rakentamisen ratkaisut, Konepajateollisuuden ratkaisut ja Metallituoteollisuuden ratkaisut. Neljäs asiakasvastaallinen divisioona on Metallituotteet, johon on keskitetty teräs- ja metallituotteiden myynti ja tuotteiden asiakaskohtainen esikäsittely. Konsernin teräs- ja valssaus tuotanto on keskitetty Tuotantodivisioonaan.

Strategiset valinnat

Toimintamallin muutos pohjautuu konsernin nykyisiin vahvuuksiin: vahvaan markkina-asemaan ydinmarkkinoilla, syvälliseen materiaali-osaamiseen, tehokkaaseen tuotantoon sekä joustavaan ja tehokkaaseen logistiikkaan.

Toimintamallin valitut asiakassegmentit, asiakkaiden tarpeista lähtevät ratkaisut sekä markkina-aluepainotus ovat pohjana strategian jatkokehittämiseksi.

Vahva markkina-asema ydinmarkkinoilla

Rautaruukilla on vahva markkina-asema ydinmarkkinoillaan Pohjoismaissa ja Baltiassa, joiden osuus liikevaihdosta on lähes 60 prosenttia. Yhtiö on ydinmarkkinoillaan markkinajohtaja useissa tuoteryhmissä. Kattavan palvelukeskusverkon avulla asiakkaille voidaan toimittaa terästuotteiden ohella myös muita metallituotteita sekä tarjota esikäsitteilypalveluita.

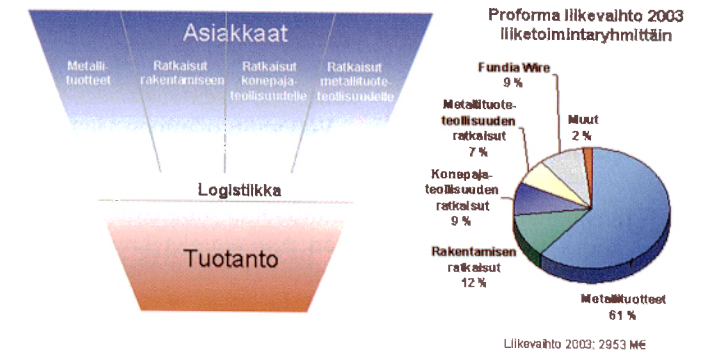
Ratkaisudivisioonien osuus Rautaruukin myynnistä on nykyisin noin kolmannes. Etenkin ydinmarkkina-alueella tuotamme rakentamisen asiakasyrityksille ratkaisukokonaisuuksia ja olemme kasvattamassa niiden osuutta myös konepaja- ja metallituoteollisuudelle.

Konsernin liiketoiminnan painopiste on tulevaisuudessa ydinmarkkina-alueella. Sen ulkopuolella olevaa liiketoimintaa arvioidaan uudelleen käyttäen kriteereinä kannattavuutta ja soveltuvuutta ydinliiketoimintaan. Toimintoja yhdistetään suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja heikosti kannattavista toiminnoista luovutaan.

Syväällinen materiaali-osaaminen

Rautaruukki hallitsee koko metallurgisen prosessin raaka-aineista jatkoja-

Yksinkertaistettu rakenne tukee kasvua ja kannattavuutta



lostustuotteiksi. Konsernilla on laaja tuotevalikoima, johon kuuluu monia korkean jalostusarvon erikoistuotteita. Niitä ovat mm. vaativat erikoisteräkset, konepaja- ja metallituoteollisuuden komponentit sekä rakentamisen katto- ja seinäelementtisarjelmät.

Vahva materiaali-osaaminen antaa hyvän perustan erilaisista tuotteista, komponenteista ja järjestelmistä koostuvien ratkaisukokonaisuuksien toteuttamiseen. Omien terästuotteiden ohella ratkaisukokonaisuuksiin voidaan sisällyttää myös muita materiaaleja, kuten ruostumattomia teräksiä ja alumiinia.

Tehokas tuotanto

Yhtiön tuotantoyksiköt ovat hyvässä kunnossa viime vuosina tehtyjen modernisointien ja merkittävien investointien vuoksi.

Tuotantoteknologiassa ei ole lähi-vuosina suuria investointitarpeita.

Konsernin teräs-, valssaus- ja putkituotanto on organisoitu yhdeksi kustannustehokkaaksi kokonaisuudeksi. Tavoitteena on kustannustehokkuuden, toimitustäsmällisyyden ja laadun jatkuva parantaminen.

Kysynnän vaihteluiden vaikutuksia vähennetään kapasiteetin joustoista lisäämällä ja kehittämällä ohjauksjärjestelmiä sekä alentamalla tuotannon kiinteitä kustannuksia. Tuotantodivisioona vastaa tuotantoprosessien ja perustuotteiden kehittämisestä.

Joustava ja tehokas logistiikka

Rautaruukilla on Pohjoismaissa ja Baltian maissa nopeiden ja täsmällisten

toimitusten ansiosta logistinen kilpailuetu. Merkittävä osa asiakkaiden tuotekuljetuksista hoidetaan tehokkaana merikuljetuksina, joita täydennetään maantie- ja rautatiekuljetuksilla.

Ydinmarkkina-alueen kattava teräs- ja metallipalvelukeskusten verkosto ja nopeat suorat tehdastoimitukset ovat toinen logistisen vahvuutemme perusta. Asiakkaille voidaan toimittaa kustannustehokkaasti myös pieniä tuoteeriä.

Asiakkaiden asioiminen yhtiön kanssa helpottuu, kun asiakkaita konsernin uuden rakenteen mukaisesti palvellaan yhdestä pisteestä.

Toimitusvarmuuden ja -täsmällisyyden edelleen parantamiseksi kehitetään tilaus-toimitusketjun ohjausta ja selvennetään myynnin ja tuotannon työnjakoa. Logistiikan tehokkuutta lisätään purkamalla päällekkäisiä varastoja.

Pääosa konsernin terästuotannon raaka-ainehankinnoista tehdään lähialueelta ja kuljetukset tapahtuvat suurelta osin edullisina merikuljetuksina.

Ratkaisuliiketoiminta on kasvualue

Rautaruukki hakee uutta kasvua ja parempaa kannattavuutta valituille asiakastoimialoille suunnatusta ratkaisuliiketoiminnasta. Ratkaisukokonaisuudet räätälöidään asiakkaan tarpeiden mukaisesti erilaisista moduuleista. Moduulit voivat olla joko yhtiön omia tai yhteistyöverkoston tuotteita, komponentteja, järjestelmiä ja palveluita. Terästuotteiden ohella moduulit voivat sisältää myös muita materiaaleja. Näin asiakkaille voidaan

tarjota aiempaa laajempia ratkaisukokonaisuuksia.

Tavoitteena on kasvattaa ratkaisuliiketoimintaa niin, että se 3-4 vuoden kuluttua olisi noin puolet liikevaihdosta. Kasvutavoitteen saavuttaminen edellyttää organisen kasvun lisäksi yritysostoja.

Metallituotteet-divisioona on aluksi suurin

Metallituotteet-divisioonan tavoitteena on kasvattaa teräs- ja metallituotteiden myyntiä. Divisioona myy konsernin omien terästuotteiden ohella myös muita teräs- ja metallituotteita ja etenkin niiden osuutta myynnistä kasvatetaan tulevaisuudessa. Vuonna 2003 divisioonan osuus konsernin liikevaihdosta oli kaksi kolmasosaa.

Divisioonalla on konsernin ydinmarkkina-alueella omat palvelukeskukset, joissa asiakkaille prosessoidaan heidän tarpeidensa mukaisesti räätälöityjä tuotteita.

Tavoitteena on myös myynnin ja jakelun kustannustehokkuuden parantaminen karsimalla päällekkäisiä toimintoja. Sen on määrä tuottaa vahvaa kassavirtaa, jotta konsernin sijoitetun pääoman tuottoa voidaan parantaa ja velkaantuneisuusastetta alentaa. Näin luodaan myös edellytyksiä ratkaisuliiketoiminnan kehittämiseksi.

Hyötyä asiakkaille

Uusi liiketoimintamalli antaa aiempaa enemmän lisäarvoa asiakkaille.

Rautaruukkilaiset perehtyvät entistä syvämmän valittujen asiakastoimialojen yritysten tarpeisiin. Tutkimus- ja tuotekehitystyötä suunnataan yhä enemmän asiakaskohtaisiin tuote- ja palvelusovelluksiin.

Ratkaisukokonaisuudet tarjoavat rakentamisen asiakkaille hyötynä mm. rakentamiseen käytetyn ajan sekä konepaja- ja metallituoteteollisuudessa tuotteiden valmistusaikojen lyhenemisen.

Samalla liiketoiminnan riskit pienenevät ja asiakkaat voivat keskittyä ydinliiketoimintaansa.

Rautaruukissa kehitetään myös yhteistyöverkoston hallintaa.

Tavoitteena on yhdistää yhteistyöverkoston ja Rautaruukin tuotteet ja palvelut asiakasta hyödyttäväksi laajoiksi ratkaisukokonaisuuksiksi.

Rautaruukin tavoitteena on yksi yhtenäinen yhtiö. Se selkiyttää ja helpottaa asiakkaiden asiointia yhtiön kanssa, koska asiakkaita palvellaan yhdestä pisteestä.

Hyötyä Rautaruukille

Rautaruukki kehittää tuotteiden ja palveluiden kokonaisuuksia, joissa osaamisen ja tietotaidon merkitys on suurempi kuin perinteisillä terästuotemarkkinoilla. Tällaisen liiketoiminnan syklisyys on perinteistä terästeollisuutta vähäisempää.

Volyymituotantoon perustuva perinteinen terästeollisuus on pääomavaltaita. Rautaruukin kasvualueeksi valittu ratkaisuliiketoiminta on vähemmän pääomaintensiivistä ja perustuu mm. osaamisen kehittämiseen.

Rautaruukki on määritellyt taloudelliset tavoitteet seuraaville kolmelle vuodelle: pääoman tuottotavoite 12 prosenttia ja liikevoittotavoite 5-7 prosenttia liikevaihdosta. Velkaantuneisuusaste aiotaan laskea 70-80 prosentin

tasolle. Pitemmän aikavälin strategiset tavoitteet ovat 15 prosenttia pääoman tuotolle ja 7 prosenttia liikevoitolle. Rautaruukin kannattavuutta parantaa osaltaan konsernin kiinteiden kustannusten alentaminen. Se toteutetaan purkamalla päällekkäisiä toimintoja mm. hallinnossa ja myynnissä. Heikosti kannattavaa myyntiä ja ydinliiketoimintojen ulkopuolella olevia toimintoja karsitaan. Pääoman käytön tehostamiseksi myös päällekkäisiä varastotoimintoja puretaan.

Toimenpiteet konsernirakenteen yksinkertaistamiseksi ja tietojärjestelmien yhtenäistämiseksi käynnistettiin syksyn 2003 aikana. Juridisten yhtiöiden määrää vähennetään. Konsernissa siirrytään monien tuote- ja yhtiönimen yhdistelmästä yhden nimen käyttöön.

Pääpainotukset 2004

- **Ratkaisudivisioonan**
 - Asiakasihtöisten kokonaisratkaisujen toteuttaminen
 - Uusien tuotteiden kehittäminen valittujen asiakkaiden kanssa
 - Ratkaisuosaimisen kehittäminen
- **Metallituotteet -divisioona**
 - Myynnin ja jakelun kustannustehokkuuden parantaminen
 - Myynnin katelason parantaminen
 - Käyttöpääoman tehokkuuden lisääminen
- **Tuotantodivisioonan tavoitteena parantaa:**
 - kustannustehokkuutta
 - kapasiteettijoustoja
 - toimitusvälistä ja laadun
 - käyttöpääoman tehokkuutta

16 21.4.2004

RAUTARUUKKI

Esimerkkejä kokonaisratkaisuista:

Hallikkonsepti

- Kustannustehokas ja nopea konsepti teollisuusrakentamiseen sekä logistiikan ja kaupan tilatarpeisiin
- Asennusvalmis hallikkonsepti koostuu konsernin omista ja alihankkijoiden tuotteista ja palveluista mahdollistaan:
 - nopean asennuksen työmaalla
 - avoimen, pilanttoman sisätilan
 - hyvän lämpö- ja äänieristyksen ja paloturvallisuuden
- Toteutettu useita kohteita Keski-Euroopan kasvavilla markkinoilla



18 21.4.2004

RAUTARUUKKI



Harjavalta Copper Oy on merkittävä osa uutta Bolidenia.

Uusi Boliden on yksi maailman johtavista kuparin ja sinkin kaivos- ja sulattoyhtiöistä.

Uusi Boliden syntyi Bolidenin ja Outokummun kaivos- ja sulattoimintojen yhdistämisestä. Kuparin sulatusessa se on yksi Euroopan suurimmista yhtiöistä. Vaikka tiemme Outokummun kanssa eroavat, kiinteä yhteistyö välillämme jatkuu edelleen. Me Harjavalta Copperissa jatkamme Harjavallan sulaton ja Porin kuparielektrolyysin kunniakkaita perinteitä.

Harjavalta Copperin päätuote on puhdas kuparikatodi. Tärkeitä tuotteita ovat myös kulta, hopea ja rikkihappo. Metallinvalmistus on vaativaa teollisuutta ja meillä sitä tekevät huippuammattilaiset.

Harjavalta Copper valmistaa korkealaatuisia kuparia maailman parhaalla menetelmällä.

BOLIDEN

www.boliden.com

Axios

The next step in X-ray analysis



Axios, PANalytical's new range of wavelength-dispersive XRF spectrometers, is advanced, rapid, and easy-to-use. But most significantly, the Axios concept is built around you, with industry-specific versions that meet the precise needs of your application.

Axios is robust – built to work perfectly in unforgiving, on-site industrial conditions. Consequently, analytical performance is unaffected by heat and dust, assuring you of the precision required in typical production control environments.

PANalytical (Oy Spectris Finland Ab)
Sivikalliontie 1
FIN-02630 ESPOO
Finland
Tel: 358 9 2709 5591
Fax: 358 9 2709 5594
jouko.nieminen@panalytical.com

www.panalytical.com

PANalytical

Rautaruukki asiakkaittensa asialla

Teksti ja kuvat: Bo-Eric Forstén



Rautaruukissa ollaan ajamassa sisään uutta business-ajattelua, jossa asiakas ja asiakkaan tarpeet on nostettu ykköseksi. Konsernin uusi toimitusjohtaja Sakari Tamminen on viime kuukausien aikana lähes lähetyssaarnaajan sitkeydellä esittänyt eri tilaisuuksissa talon uutta asiakaslähtöistä toimintamallia (s. 10-12).

”Kun muutosta lähdetään toteuttamaan ei muutossanomaa enää sovi monimutkaistaa. Se on aina esitettävä perusmuodossaan. Jokainen lisäys tai oikaisu antaa aiheen uusiin tulkintoihin ja on mahdollista, että joku tippuu kärryiltä. Kun ollaan joukolla liikkeellä ja on päästy vauhtiin ei saa tehdä odottamattomia käännoiksi. Esimerkiksi samojen asioiden toistuminen saattaa tuntua ajan myötä vähemmän kiinnostavalta, mutta niin se vain pitää tehdä”, perustelee Sakari Tamminen kalvojen sausiokäyttöä.

Esitimme Sakari Tammiselle joukon kysymyksiä Rautaruukin uudessa pääkonttorissa Helsingin Herttoniemeessä, entisessä Aspo-talossa.

”Pääkonttorin muutto tänne Herttoniemeeseen ja Helsingin henkilöstömme kokoaminen saman katon alle on tärkeä osa muutosprosessia. Sillä olemme halunneet korostaa, että muutosprosessi koskee joka ikistä rautaruukilaista”, toteaa isäntämme haastattelun alkajaisiksi.

Talousmiehenä toimit järjestysmiehenä insinöörien hiekkalaatikossa. Minkälaisen vastaanoton olet saanut?

ST: En ole missään vaiheessa ainaakaan vielä kokenut mitään negatiivista. En siitä, että olen tullut talon ulkopuolelta enkä siitä, että minulla on kaupallinen koulutus. Olen yli kaksikymmentä vuotta tehnyt läheistä yhteistyötä insinöörien kanssa ja uskon, että sinä aikana myös tekninen tietämykseni on karttunut. Tässä vaiheessa elämää koulutuksen laadulla ei ole niin suurta merkitystä. Henkilökohtaisesti olen aina ollut kiinnostunut tekniikasta, siitä miten laitteet toimivat ja mitkä ovat niiden ominaisuudet.

Mihin kaupallista osaamista sitten tarvitaan?

ST: Jokaisessa yrityksessä täytyy olla tasapaino tekniikan hallitsemisen ja kaupallisen osaamisen välillä. Rajat eivät enää ole yhtä jyrkät kuin joskus ennen. Insinöörrikunta on kiittävästi talousoppia ammentanut ja laskentatieteidenkin ovat paneutuneet tekniikkaan. Edelleen on kuitenkin taloja, joilta puuttuu riittävän tomera talousjohtaminen.

Mikä on Rautaruukin tilanne?

ST: Talo on luonnollisesti melko in-

sinööripainotteinen. Toiminta on ollut tuote- ja tuotantolähtöistä. Tavoittelemme siihen nyt muutosta. Mallin mukaan asiakas, hänen tarpeensa ja toimintatapansa määräävät toimintalinjamme. On kysymys uuden ajattelutavan sisäänojasta koko organisaatioon. Muutos on jo vaatinut ja vaatii edelleen paljon työtä. Se koskee kaikkia ihmisiä ja toimintoja. Jokaisen rautaruukkilaisen on jokapäiväisessä työssään muuttettava omat toimintatapansa, pitää muistaa tehdä joitakin pieniä asioita eri tavalla kuin ennen.

”Meille asiakasosaaminen on ensisijainen panostuskohde.”

Miten uudistukset on otettu vastaan?

ST: Viime kesänä ja loppuvuonna tehtiin rutkasti töitä. Prosessin alkupuolella teimme konsernin intranetissä jatkuva tutkimusta muutoksen vastaanotosta. Muutokseen suhtauduttiin positiivisesti, jopa 85-90 % vastaneista oli sillä kannalla, että muutosta tarvitaan ja yli puolet kertoi myös olevansa valmiit muuttamaan omia työtapojansa. Yhtiö oli jonkinlaisessa taitekohdassa, kipeät leikkaukset nyt saatu vietyä läpi samalla kun markkinat alkoivat antaa tukea toiminnalle. Asian puolesta puhui myös se, ettei ollut kyse saneerausohjelmasta vaan kehitysohjelmasta.

Missä vaiheessa työ on tällä hetkellä?

ST: Alkuun on päästy, pohjaa on luotu ja tuloksiakin rupeaa näkymään. Ajattelutavan muutos on keskeisin haaste tällä hetkellä. Lisäksi meidän on pystyttävä luomaan luotettava IT-järjestelmä palvelemaan muutosta.

”Ajattelutavan muutos on keskeisin haaste tällä hetkellä.”

Toimintaprosessit hakevat vielä muotojaan ja tarpeet, jotka on huomioitava järjestelmän rakentamisessa, ovat tarkentumassa.

Miten hyvin Rautaruukki tuntee asiakkaansa ja heidän tarpeensa?

ST: Meillä on laajalla rintamalla aktiivista yhteistyötä asiakkaittemme kanssa. Asiakkaat ovat erittäin positiivisella tavalla tulleet meitä vastaan. Odotusarvot tuntuvat olevan korkealla heidän keskuudessaan. Meille asiakasosaaminen on ensisijainen panostuskohde. Tämän osaamisen kasvattami-

nessa tulemme käyttämään sekä sisäisiä että ulkoisia keinoja. Yritystotkin voivat tulla kysymykseen. Viestimme on, että pyrimme tiivistämään koko toimittajaketjun entistä läheisempään yhteistyöhön.

Mitä uutta tarjoatte asiakkailleen?

ST: Vahvuutemme on vankka materiaaliiosaaminen. Lähdemme koostamaan sen ympärille isompia kokonaisuuksia asiakkaiden käyttöön. Esimerkiksi rakentamisessa meillä on valmius toimittaa kokonaisia valmiita

halliratkaisuja. Yhteistyössämme konepajateollisuuden kanssa tähtäimessämme on vastaavasti komponenttien valmistus. Pakettien valmistamisessa emme lähde itse rakentajaksi alkuvaiheessa, vaan turvaudumme pääsääntöisesti verkottumiseen.

Mistä tällainen konsepti on lähtenyt?

ST: Euroopassa Rautaruukki kuuluu ryhmään ’keskisuuret teräksentoimittajat’, jotka eivät bulkkiteräksissä pysty kilpailemaan konsolidoitujen jättien kanssa. Pärjätäkseen tulevaisuudessakin näiden valmistajien pitää satsata erilaisuuteen. Uskomme vakaasti, että pystymme asiakkaittemme kautta hyödyntämään erikoisosaamistamme parhaimmalla tavalla. Kun runsaat 40 % konsernin liikevaihdosta jo nyt tulee rakentamisesta ja noin kolmasosa toimituksista konepajoille ja telakoille on luonnollista, että olemme tutkineet näiden asiakassegmenttien tarjoamia mahdollisuuksia erityisen tarkasti.

Onko odotettavissa nopeaa menestymistä?

ST: Toivottavasti. Entisissä Itä-Euroopan maissa, jotka nyt ovat liittymässä EU:hun, infrastruktuurin rakentaminen on erittäin nopeassa kasvussa. Länsi-Euroopassa esim. kauppaketjut ovat osoittaneet, että valmiit kokonaisratkaisut ovat toimiva, nopea ja edullinen rakentamisratkaisu sijainnista riippumatta. Valmiille halleille tai valmiille huoltoasemille löytyy kysyntää.

Minkälainen osa Venäjällä on yhtiön tulevaisuuden suunnittelussa?

ST: Tällä hetkellä tuntuu siltä, että tuotantokustannukset eivät millään tavalla rajoitaisi venäläisten terästehtaiden halua päästä markkinoille. →

Logistiikkapuolella heillä on kuitenkin paljon kurottavaa, joten me lähdemme siitä, että pystymme vahvaan kilpailuun omilla markkinoillamme. Varmasti Venäjältä on tulossa myös hyvää terästä. Näen Venäjän enemmän mahdollisuutena kuin uhkana. Venäjällä on ennen pitkää odotettavissa samanlainen yhteiskuntarakentamisen boomi kuin se, joka nyt on käynnistymässä Itä-Euroopassa, ja silloin maan omat resurssit tuskin riittävät kysynnän tyydyttämiseen.

Onko Rautaruukin oma teräksenvalmistus kilpailukykyinen?

ST: Kyllä on ja tavoitteena on, että sellaisena se myös pysyy. Uusia valmistusteknologioita ei ole näkyvissä. Raahen kakkosmasuuni peruskorjataan kesällä, mikä takaa sen toiminnan ainakin tämän vuosikymmenen loppuun. Kilpailukyvyyn säilymisen edellytyksenä on, että pystymme joka vuosi pieniin parannuksiin alentamaan tuotannon kiinteitä kustannuksia.

Miten on Koverharin laita, joko Fundia Wire on kuivilla?

ST: Ei ole. Sen sijaan voi sanoa, että katastrofitilanne on ohi. Tietty etappi on saatu päätökseen, mutta monta kysymystä on vielä lopullisesti ratkaisematta. Kellään ei ole varaa ylläpitää mitään suojeltua toimintaa tämän päivän kilpailuympäristössä. Kannattavuus ratkaisee. Joka päivä on taisteltava olemassa olostaan. ▶



TAMMINEN, VEIKKO SAKARI		1.1.2004 toimitusjohtaja
Syntymäaika ja -paikka: 18.12.1953, Eurajoki		
Siviilisääty: naimisissa, 3 lasta (1981, 1984, 1988)		
KOULUTUS		
1984	Kauppat. maist., Tampereen yliopisto	
TYÖTEHTÄVÄT		
1981 - 1984	ATK-Yhtymä Avonius Oy, talouspäällikkö	
1984 - 1986	Oy Tampella Ab, projektipäällikkö	
1986 - 1987	Oy W. Rosenlew Ab, Metalliteollisuus, talouspäällikkö	
1987 - 1991	Rauma-Repola Oy, Konepajateollisuus, talousjohtaja	
1991 - 8/1998	Rauma Oy talous- ja rahoitusjohtaja	
9/1998 - 30.6.1999	Rauma Oyj, varatoimitusjohtaja	
1.7.1999 - 21.4.2003	Metso Oyj	
1.7.1999	talous- ja rahoitusjohtaja	
1.10.1999	johtoryhmän varapuheenjohtaja	
1.3.2000 - 21.4.2003	varatoimitusjohtaja, CFO	
24.3.2000 - 21.4.2003	toimitusjohtajan sijainen	
22.4.2003 - 22.4.2003-31.12.2003	Rautaruukki Oyj varatoimitusjohtaja ja toimitusjohtajan sijainen	
		2001 - Vakuutusosakeyhtiö Henki-Sampo, hallintoneuvoston jäsen
		2002 - Kuusakoski Group Oy, hallituksen jäsen
		2002 - Kuusakoski Oy, hallituksen jäsen
		2003 - Pörssisäätiö, hallituksen jäsen
		2003 - Lemminkäinen Oyj, hallituksen jäsen
		2003 - SanomaWSOY Oyj, hallituksen jäsen
LUOTTAMUSTOIMET		
		2003 - Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen ry:n jäsen
		2004 - Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitto TT, hallituksen jäsen
		2004 - Teknologiateollisuus ry, hallituksen jäsen, työvaliokunnan jäsen
		2004 - Eläketurvakeskus, neuvottelukunnan jäsen
		2004 - International Iron and Steel Institute, Member of the Board of Directors
		2004 - Eurofer, Board Member
		2004 - Metallinjalostajat ry, hallituksen jäsen, puheenjohtaja

Satakuntalainen muutosjohtaja

“Yritän toimia ihmisten kautta ja heidän kanssaan. Asiat on tehtävä yhdessä. Keskustella pitää, mutta pohdintaa on myös osattava kiteyttää päätöksiksi. Porukassa on aina oltava joku, jonka tehtävänä on saada päätökset syntymään. Päätöksen tekeminen on aina toiminnan alku. Päätöksentekoa ei saa tehdä liian vaikeaksi. Itse pidän nopeista päätöksistä. Useimmiten faktat eivät muutu, vaikka niitä vatvoisi kuinka. Päätösten venymisestä hyötyvät yleensä ainoastaan kilpailijat tai muut ulkopuoliset”, toteaa Sakari Tamminen yrittäessämme päästä selville minkälainen johtaja CV:n takaa paljastuu.

Hän jättää kuitenkin johtamiskykijensä arvioimisen muille ja keskittyy oman luonteensa analysointiin.

“En varmaan saa itseltäni kaikkea irti rutiinien pyörittämisessä. Pysin tarkastelemaan asioita uusista näkökulmista ja olen kiinnostunut kokemaan uusia asioita. Hokema “hiljaa hyvää tulee” pitää monessa yhteydessä paikansa, mutta kehitys tahtoo hiipua, jollei välillä saada aikaan radikaaleja muutoksia, jotka tuovat uutta tehoa toimintaan. Mitä suurempi muutos sitä haastavampi tehtävä. Uskoisin, että muutosjohtaminen sopii minulle”.

Hän huomauttaa, että muutoksen takana pitää olla kirkas tavoite. Sen hyötyjen on oltava riskejä ja kustannuksia suurempia. Muutos muutoksen vuoksi kuluttaa ainoastaan resursseja.

“Muutos ei toteudu sillä, että päätös on tehty. Pitää olla selvä suunnitelman läpiviemiseksi ja aikataulu sen toteuttamiseksi. Jo päätösvaiheessa asia pitää myydä kohderyhmälle niin, että mahdollisimman moni ymmärtää muutoksen tarpeellisuuden ja että



Sakari Tamminen kertoi Rautaruukin liiketoimintamallin muutoksesta Metallurgian mahdollisuudet-loppuseminaarissa Dipolissa maaliskuussa.

kaikki ainakin ovat tietoisia siitä mitä tulee tapahtumaan ja mitä se merkitsee. Kyky ja maltti kuunnella kentän mielipiteitä ja tulkita sen reaktioita oikealla tavalla on arvokas apu prosessin onnistumisen kannalta”.

Sakari Tamminen oma kehitysprosessi alkoi aikoinaan Eurajoella. Siitä perheen tie on Sakarin työpaikkojen kautta kulkenut Helsinkiin.

Perheenpää haluaa jakaa menestymisensä työelämässä kotijoukkojen kanssa.

“Emme todellakaan ole olleet mikään tasa-arvopariskunta. Minä olen itsekkäästi keskittynyt työhöni ja vaimoni Terttu on uhrautunut kerran toistensa jälkeksi. Nyt tilanne on kuitenkin tasaantunut. Olemme kotiutuneet tänne pääkaupunkiseudulle. Vaimoni on työssä

Teknillisessä korkeakoulussa ja enää nuorin lapsista käy koulua. Kaksi vanhempaa elää jo itsenäistä elämäänsä”.

Eurajoella on kuitenkin oma asemansa perheen elämässä.

“Olemme vaimoni kanssa molemmat syntyneet ja kasvaneet Eurajoella. Olen satakuntalainen ja olen siitä ylpeä. Mitä vanhemmaksi tulee sitä enemmän mieltä mihin oikeastaan kuuluu tässä maailmassa. Erityisen iloinen olen siitä, että myös lapsemme – mummuloitimme ansiosta – kokevat Eurajoen lähtöpaikkakunnakseen”.

Sakari Tamminen ulkoinen olemus viittaa urheiluharrastukseen.

“En ole harrastanut kilpaurheilua. Tennistä pelaan kuitenkin aina kun siihen on mahdollisuus.

Metsästys on toinen harrastus. Urheilun suhteen olen kaikkiruokainen, kuitenkin niin, että jääkiekko tulee päällimmäisenä. Eurajokelaisen toimenkuvaanhan kuuluu olla selvillä Lukon edesottamuksista. Eurajoki kuuluu Rauman vaikutusalueeseen, kun taas naapurikunta Luvia lasketaan suurelta osin porilaisten reviiiriksi. Nuoruudessa oli hyvin tarkkaa kenen puolta pidit. Tänään lätkää ei enää ehkäpä osata ottaa yhtä vakavasti, mutta kyllä Lukko ja Ässät ovat edelleenkin melkoisia vaikuttajia maakunnassa”.

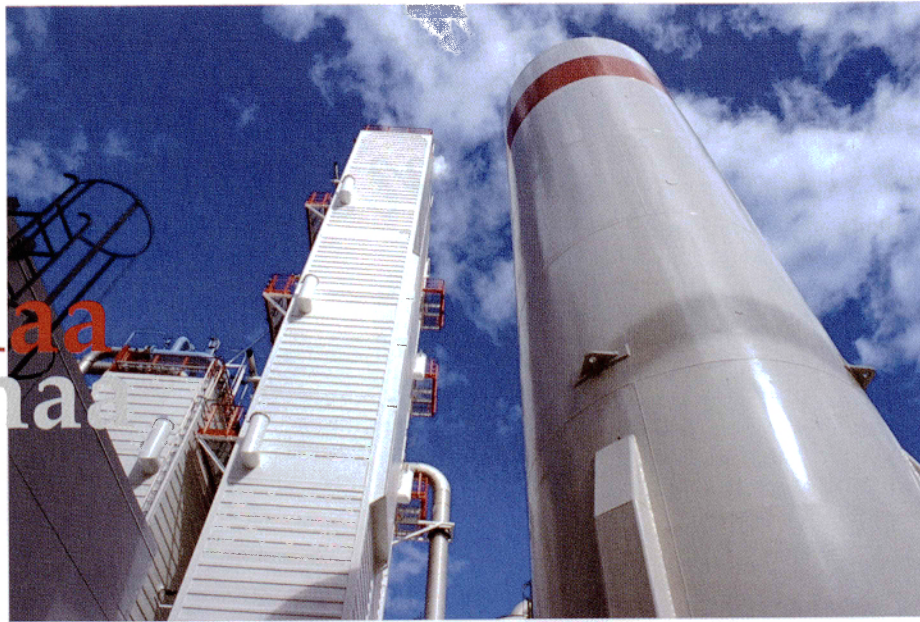
Sakari Tamminen tietää omasta kokemuksestaan, että jääkiekkokiinnostus ei ole iästä kiinni:

“Isoäitini eli 103-vuotiaaksi ja aina loppuun saakka hän piti selkoa siitä miten Lukko pärjäsi liigassa”. ▶

”Kyllä tämä business rakenteeltaan poikkeaa jonkin verran siitä, mihin esimerkiksi meidän asiakkaamme omassa toiminnassaan ovat tottuneet. Meidänkin raaka-aine-markkinoillamme esiintyy matala- ja korkeapaineita, mutta ne eivät onneksi vaikuta hintoihin. Pääraaka-aineemme, ilma, on ilmaista”, toteaa Pauli Toiviainen, Oy AGA Ab:n markkinointijohtaja, hymyssä suin.

Teksti: Bo-Eric Forstén

Ilmasta Ilmasta rahaa rahaa



Yhdessä yhtiön metallurgiasegmentin myyntipäällikkö Pasi Aallon kanssa hän selvittää meille miten tämä kaasualan yritys näkee asemansa Suomen teollisessa kentässä.

”Hyvinhän meillä pyyhkii. Tosin konepajateollisuuden kaasunkäyttö on jo jonkin aikaa ollut Suomessa laantumaan päin konepajojen siirtäessä valmistustaan yhä enemmän halvempiin maihin, mutta kaikissa muissa asiakasryhmissä kysyntä on vakaassa kasvussa. Yhdessä asiakkaiden kanssa kehitämme uusia sovelluksia ja parannamme vanhoja. Kovan kilpailun ansiosta mitään ylimääräistä ei pääse kerääntymään vyötärölle, joten pysymme jatkuvasti iskukunnossa”, vakuuttaa Pauli Toiviainen.

AGAn tuotanto on pitkälle automatisoitu. Energia sekä laiteinvestoinnit painavat eniten kustannuspuolella. Kaasutehtaan investointikustannukset lasketaan kymmenissä miljoonissa euroissa. Valmistuskustannuksista työvoima sen sijaan ei ole niin keskeisessä roolissa.

”Miesvoimaa tarvitaan enemmän vasta kun koreja, joihin valmiit kaasupullot prosessissa kerätään, aletaan purkaa. Tänäpäin toimittajien paremmuus ratkeaa osittain logistiikan puolella. Energian saanti, kuljetusmatkat ja kuljetusmuodot ovat välineet, jotka kilpailussa ovat käytettävissä, toisaalta tekninen osaaminen ja kyky auttaa asiakasta ratkaisemaan ongelmia on

vähintään yhtä tärkeää”, kertoo Pauli Toiviainen.

Suomessa AGA on selvä markkinajohtaja ja vahvistaa asemaansa entuudestaan, kun Outokumpu Stainless'in Tornion tehtaan yhteyteen rakenteilla oleva ilmakaasutehdas valmistuu ensi vuoden alussa.

”Se avaa meille mahdollisuuksia palveluasiakkaitamme Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa entistä tehokkaammin. Tällä hetkellä meillä on Luulajassa alueen lähin ilmakaasutehdas”, kertoo Pauli Toiviainen.

Pasi Aalto, itsekin vuorimies ja metallurgi, huomauttaa, että yhteistyö metallurgiateollisuuden kanssa muodostaa keskeisen peruskiven AGAn toiminnalle.

”Metallurgian valmistusprosessit ovat ehkä vanhimpia ilmakaasujen käyttökohteita. Vuosien saatossa prosesseja on kehitetty ja myös kaasusovellusten merkitys on kasvanut. Tätä kehitystyötä varten AGAn palveluksessa on useita metallurgeja. Ennen fuusiota, vuonna 2000, AGA-konsernin palveluksessa oli satakunta metallurgia. Linde on vahvistanut entisestään kykyämme toimia asiantuntevana kumppanina metallurgiateollisuuden asiakkaille”, toteaa Pasi Aalto.

Hän painottaa, että AGAn perusajatuksena on olla muutakin kuin kaasuntoimittaja.

”Teemme asiakkaittemme kanssa yhteistyötä kaasun käyttöä koskevis-



Myyntipäällikkö Pasi Aalto (vas) ja markkinointijohtaja Pauli Toiviainen. Kuva: BEF

sa tai sivuavissa asioissa. Erityisesti polttoprosesseihin ja polttimiin liittyen meillä on käynnissä mielenkiintoisia ja haasteellisia projekteja. Ruotsissa AGA on jo edennyt yhteistyössään asiakkaitensa kanssa niin pitkälle, että AGA kantaa kokonaisvastuun kuumennuspuun suunnittelusta ja toimittamisesta asiakkaalle”, kertoo Pasi Aalto.

”Markkinoinnissa konseptimme on yksinkertainen. Asiakkaalle rakennetaan aina räätälöity ratkaisu. Sen perusteella asiakas päättää mistä hän on valmis maksamaan. Näkyvissä on selvä trendi, jonka mukaan ympäris-

töhaittojen vähentäminen ja turvallisuuden parantaminen ovat asioita, joihin panostetaan yhä enemmän ja enemmän”, sanoo Pauli Toiviainen.

Asiakasyhteistyössä On Site -tehtaiden rakentaminen on lisääntynyt. Kustannusperusteluiden rinnalle on noussut ympäristöystävällisyys ja turvallisuus. Kun ilmakaasutehdas rakennetaan asiakkaan prosessin välittömään yhteyteen, päästään auto- ja kuljetusten aiheuttamista päästöistä samalla kun kuljetusten aiheuttamat riskit eliminoidaan.

Tiedustellessamme AGAn kärkituotteita Suomessa mainitsevat isäntämme kaksi tuotetta.

Konepajateollisuuden suosion ovat saavuttaneet hitsauksessa käytettävät MISON-suojakaasut ja happivuodot paljastava ODOROX-hajuhappi, joka on menestynyt turvallisuustuotteena.

Teollisuuskaasujen käyttöalue on koko ajan kasvamassa. Uusia sovelluksia kehitetään ja testataan jatkuvasti. Lisääntynyt huoli yhteiskunnan ja teollisuuden ympäristölle aiheuttamista haittavaikutuksista on tuonut uusia ulottuvuuksia alan tuotekehi-

tystoimintaan.

Projekti, joka onnistuessaan saattaa viedä Suomen AGAnkin uuteen kehitysvaiheeseen, on Linden ja BMW:n vetyautokokeilu. Prototyyppi on olemassa ja kaksi vetytankkausasemaa on jo koekäytössä Münchenissä. Toistaiseksi vety ei kuitenkaan valmistuskustannuksiltaan kilpaile bensiinin kanssa. Toinen mielenkiintoinen projekti koskee kylmäkuljetusautoja. Alhaisen lämpötilan säilyttäminen tapahtuu tänään dieselaggregaattien avulla. Ne aiheuttavat sekä melu- että ilmansaastetta. Hiilidioksidin avulla jäähdytys on saasteeton ja äänetöntä.

Toinen luontoa säästävää hiilidioksidisovellus on hiilidioksidista tehtyjen kuivajäärakeiden käyttäminen puhdistuksessa hiekkapuhalluksen asemesta. Jäärakeet kaasuntuuvat iskeytyessään puhdistettavaan kohteeseen, jolloin puhalluksessa irrotettu materiaali voidaan kerätä 'puhtaana' talteen.

Viime syksynä AGAn Pohjois-Euroopan regioonaan perustettiin New Businesses -yksikkö, jonka tehtävänä on etsiä uusia ideoita ja konkretisoida AGAn perinteisen toiminnan ulko-

puolella olevia liiketoimintamahdollisuuksia.

”Yhteenvetona New Businesses -toiminnasta voidaan todeta, että AGAlla on tällä hetkellä hyvin mielenkiintoinen uusien liiketoimintamahdollisuuksien kokonaisuus, joista esimerkkinä mainittakoon ympäristöystävällinen hiilidioksidipesu ja ekologinen hautausmaahan”, kertoo Pauli Toiviainen.

AGAlla on meneillään juhlavuosi. Sata vuotta on kulunut siitä kun sittemmin Nobel-palkinnon saanut Gustaf Dalén perusti Svenska A.B. Gasaccumulatorin. AGA, on juhlistanut tapahtumaa mm. osallistumalla sponsorina yhteistyökumppaniensa vuosijuhliin sekä Ruotsissa että Suomessa. Ruotsissa AGA toimi isäntänä Hinderlässanin iltajuhlissa ja Suomessa Vuorimiespäivillä.

”Haluamme tässä kiittää kunniaa, että saimme olla mukana, ja haluamme samalla lausua ihailumme siitä, että Vuorimiesyhdistys on järjestönä pystynyt vaalimaan jäsentensä yhteenkuuluvuutta hyvin harvinaisella tavalla”, toteaa Pauli Toiviainen. ▶

AGAn yhteistyökumppanit Suomessa

Konepajateollisuus muodostaa edelleen AGAn suurimman asiakasryhmän. Yhtiön liikevaihdosta 40 % on peräisin yhteistyöstä konepajateollisuuden kanssa. Tämä yhteistyö on perinteisesti rakennettu hitsaustoiminnan ympärille. Yritykset ovat kuitenkin yhä enenevässä määrin siirtämässä hitsausta vaativaa valmistustaan ulkomaille ja tämä näkyy hitsauskaasun kysynnän vähenemisenä.

Metallurginen teollisuus käyttää suuria volyyimejä ilmakaasuja prosesseissaan ja teknistä yhteistyötä tehdään monella rintamalla. Kun teräksen ja muiden metallien valmistus on jatkuvassa kasvussa, tarvitaan yhä enemmän kaasuja. Metallurgisen teollisuuden osuus AGAn liikevaihdosta on tällä hetkellä vajaa neljännes.

Elintarviketeollisuus käyttää erilaisia kaasuratkaisuja ja sovelluksia tuotetensa valmistuksessa ja säilyttämisessä. Panimot ovat hiilidioksidin suurkuluttajia. Veteen liuenneena hiilidioksidia kutsutaan hiilihapoksi, jota on sekä oluessa että virvoitusjuomissa.

Kemian teollisuus on tärkeä yhteistyökumppani. AGA on mukana sekä öljynjalostuksessa että muovien valmistuksessa.

Sellu- ja paperiteollisuudelle AGA tarjoaa ympäristöystävällisiä ratkaisuja. Hapen avulla saadaan parempi valkaisu- ja hiilidioksidin avulla pystytään pH-tasoa säätämään.

Laboratoriot ympäri maata käyttävät erilaisia kaasuja eri muodoissa ja muodostavat tärkeän asiakasryhmän erikoiskaasutuotteissa.

AGA on myös merkittävä lääkkeellisten kaasujen ja sairaalalaitteiden toimittaja Suomessa. Tärkeimmät lääkkeelliset kaasut ovat happi, ilokaasu ja hiilidioksidi. Lääkkeellisten kaasujen myynti-, tuotanto- ja jakelutoiminnassa on tehty viime vuosina merkittäviä muutoksia lääkkeellisten kaasujen laadun varmistamiseksi ja viranomaismääräysten täyttämiseksi. ▶

AGAn kaasut

AGAn päätuotteita ovat happi, typpi ja argon. Näitä ns. ilmakaasuja tuotetaan tiilaamalla ilmaa hyvin matalissa kryogeenisissä lämpötiloissa. Suomessa AGAlla on viisi ilmakaasutehdasta; kolme Harjavallassa, yksi Koverharissa sekä yksi Kilpilähdessä Fortumin alueella. Torniossa yhtiöllä on rakenteilla ilmakaasutehdas, joka tulee palvelemaan ensikädessä Outokumpu Stainlessin terästehdasta. Ilmakaasutehdas valmistuu vuoden 2005 alussa ja korvaamalla maantiekuljetukset, se säästää energiaa ja vähentää ympäristöpäästöjä.

Muita tärkeitä tuotteita ovat polttokaasut kuten asetyleeni ja propaani sekä vety

ja hiilidioksidi. AGAn tuoteohjelmassa on myös elintarviketähteitä ja erikoiskaasuja sekä hitsauksen ja polttolaitteiden tarkoitettuja suoja- ja laserkaasuja.

Riihimäellä ja Oulussa AGAlla on pulotuslaitokset, jotka samalla toimivat logistiikkakeskuksina. Jakeluverkoston täydentää noin 135 ulkopuolisten hoitamaa palvelupistettä eri puolilla maata. ▶

Oy AGA Ab

Ruotsalainen AGA perusti tytäryhtiön Suomeen vuonna 1917. Yhtiön nimeksi tuli aluksi A.B. Industrigasverken O.Y. Pari vuotta myöhemmin AGA rakensi asetyleenitehtaan Helsinkiin nimellä Finska Aktiebolaget Gasaccumulator O.Y. Oy AGA Ab:ksi nimi muuttui vuonna 1944.

Majakat tunnetuimmat

AGAn tärkein tuote alkuvuosina oli majakat, joita ensimmäisen maailmansodan loputtua asennettiin rannikoille eri puolille maailmaa. Suomeen yhtiö toimitti laitteensa mm. Bengtskärin, Lågsjärin, Bogskärin, Jussarön ja Kallbådan majakoita varten. 1930-luvulla oli radiomajakoiden vuoro. Niitä rakennettiin Utöhön, Harmajalle ja Rödhamniin, myöhemmin myös Reposareen ja Norrskäriin. Vuonna 1946, kun Suomen merenkulkuhallitus vietti

250-vuotisjuhliin se lahjoitti majakan valolaitteiston Suomen jälleerakentamistoiminnan tukemiseksi. Siitä tuli Kihdin kasuunimajakka Gustaf Dalén. Majakkalaitteet säilyivät AGAn bisneksessä aina 1980-luvulle saakka.

AGA ei ole näkynyt pelkästään merellä. Yhtiö toi aikoinaan kaasulaistuksen myös rautateille. Vaunujen valaisimissa käytettiin AGAn toimittamaa asetyyleeniä.

Hitsaus toi kasvua

AGA oli järjestänyt maamme ensimmäiset kaasuhitsaus- ja kaasuleikkauskurssit jo vuonna 1919.

Hapen ja asetyleenin kulutus kasvoivatkin nopeasti ja uusia asetyleenitehtaita perustettiin Tampereelle, Viipuriin, Ouluun ja Turkuun. Tampereelle ja Turkuun rakennettiin myös happitehtaat.

1930-luvulla rakennettiin lisää kaasutehtaita. Samalla sähköhitsaus löi itsensä läpi ja sähköhitsauslaitteiden myynti otettiin kaasuhitsaustarvikkeiden rinnalle.

Sodan jälkeinen jälleerakentamisvaihe oli yhtiölle kasvun aika. Tehtaita laajennettiin ja uusia rakennettiin. Kaasuvalikoima laajennettiin myös lääketieteellisuuteen; Tampereella yhtiö

rupesi valmistamaan ilokaasua (dityppioksidia).

Liesiä, radioita, tv-vastaanottimia

Vuosien varrella AGAn tuoteohjelma oli kasvanut moneen suuntaan. Kaasujen lisäksi tuotettiin hitsaus- ja leikkauslaitteita, sairaalalaitteita, liesiä, majakoita, elokuvakoneita, pattereita, lämmityslaitteita, navigointivälineitä, etäisyysmittareita, liikenne-radioita sekä tavallisia radioita ja televisioita.

Keskittyminen kaasuun

Rönsyilyä ryhdyttiin leikkaamaan 1970-luvulla ja ydintuotteeksi nousi kaasu. Ilmakaasujen lisäksi hiilidioksidi tuli mukaan myyntiohjelmaan. 1980-luvulla mukaan tuli myös propaani.

Outokummun Harjavallan tehtaiden yhteyteen rakennettiin happea, typpeä ja argonia tuottava tehdas. Se valmistui vuonna 1984. Seuraavana vuonna vihittiin Espoon Kilossa erikoiskaasuja valmistava tehdas. Hitsaustuotteissa Suomen AGA solmi yhteistyösopimuksen ESABin kanssa. Vuosikymmenen lopussa yhtiö osti Suomen Hiilihappoteollisuus Oy:n ja rakensi Nesteen Porvoon jalostamon läheisyyteen ilmakaasutehtaan. Nestemäisten kaasujen tankkia-

tovarikko siirrettiin tehtaan yhteyteen.

1990-luvun alussa rakennettiin uusi hiilidioksidin talteenottolaitos Porvoon öljynjalostamon yhteyteen. Lappohjassa Fundian terästehtaan happitehdas siirtyi AGAn haltuun.

AGA osana Linde-konsernia

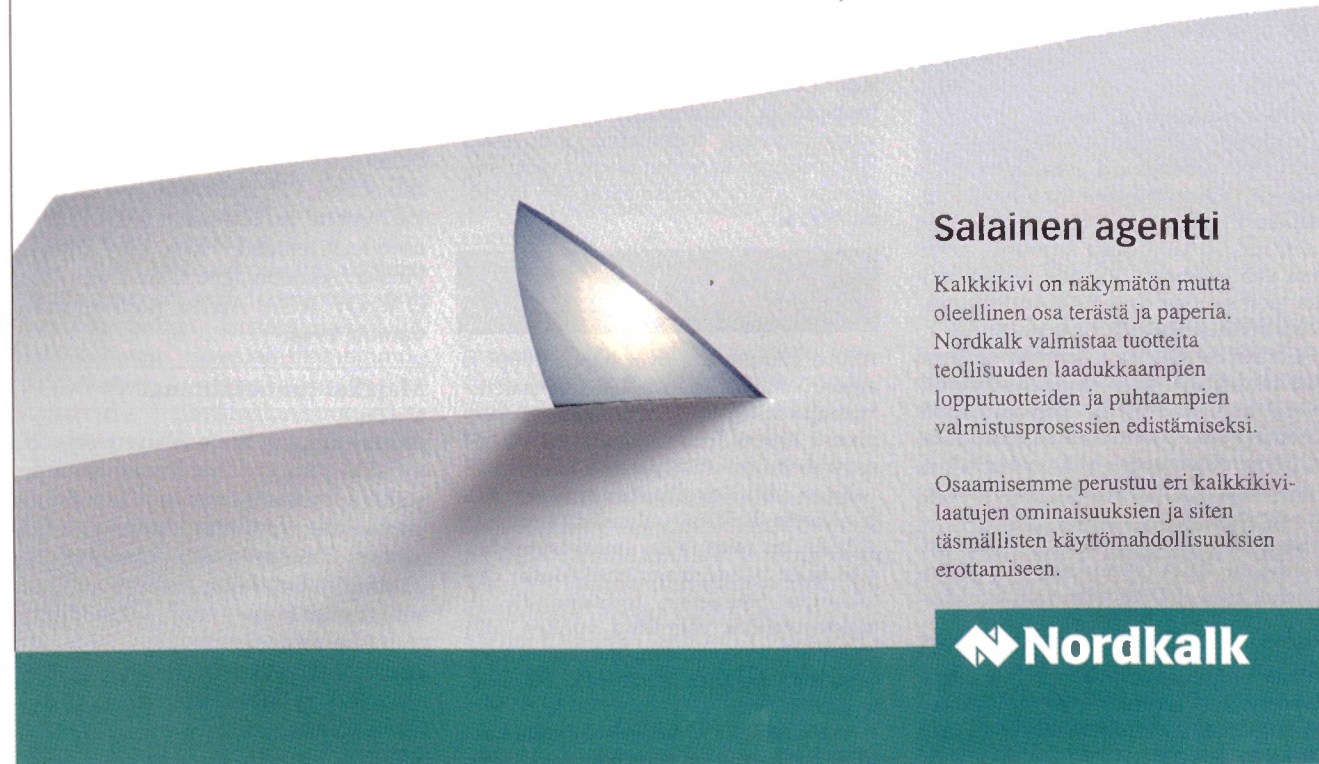
Vuonna 2000 AGA ja saksalainen Linde Technische Gase yhtyivät Linde Gas -yhtiöksi.

Perinteisellä markkina-alueellaan, Pohjoismaissa, Baltian maissa ja Etelä-Amerikassa, AGA toimii edelleen omalla nimellään.

Linde Gas on osa Linde-konsernia, joka toimii kahdella toimialalla. Gas & Engineering'in ohjelmassa on kaasujen ja kaasusovellusten lisäksi erilaisten teollisten laitosten suunnittelu ja rakentaminen. Material Handling on maailman suurimpia haarukka- ja tavarankäsittelytrukkien valmistajia.

Suomen AGAn eli Oy AGA Ab:n liikevaihto nousi viime vuonna 118 miljoonaan euroon ja yhtiön palveluksessa oli 360 henkeä. Linde Gasin liikevaihto oli noin 4 miljardia euroa, eli noin puolet koko konsernin liikevaihdosta. Linde-konserni työllistää noin 46 000 henkilöä 150 maassa. ▶


www.nordkalk.com



Salainen agentti

Kalkkikivi on näkymätön mutta oleellinen osa terästä ja paperia. Nordkalk valmistaa tuotteita teollisuuden laadukkaampien lopputuotteiden ja puhtaampien valmistusprosessien edistämiseksi.

Osaamisemme perustuu eri kalkkikivi-
laatuojen ominaisuuksien ja siten
täsmällisten käyttömahdollisuuksien
erottamiseen.

 Nordkalk



**Bored? Yes...
Try to shoot a blast with
your digital camera!**

Civil Explosives Since 1893

www.forcit.fi

Larox Group

**The Industry's
Very Best
Filtration Solutions
And Services**

LAROX®

Separates the best from the rest

www.larox.com www.larox.com www.larox.com

Miranet
MINING DRILLING EXPLORATION

PUH. +358-(0)9-801 9671
www.miranet.fi



Teknologiateollisuus on suurin teollisuudenala Suomessa. Se vastaa lähes puolta teollisuuden liikevaihdosta ja henkilöstöstä, 60 prosenttia Suomen viennistä sekä 80 prosenttia koko teollisuuden tutkimus- ja kehitysinvestoinneista.

Johtaja, TkT Pekka Pokela, Teknologiateollisuus ry, Vuorimiespäivillä 26.3.2004

Teknologian johtaminen teollisuuden murroksessa

Teknologiateollisuus kasvoi vahvasti Suomessa 1990-luvun loppupuolella. Kolme viimeistä vuotta ovat sen sijaan merkinneet kovia aikoja. Alan liikevaihto ja henkilöstömäärä supistuivat Suomessa viime vuonna jo toista vuotta peräkkäin, ja maailmantalouden epävarmuus on näkynyt myös kulu- van vuoden kehityksessä.

Teknologiateollisuuden murros

Heikentyneeseen tilanteeseen on selkeä silytys: globaali rakennemuutos ja sen myötä USA:sta lähtenyt ja Eurooppaan tärkeille markkina-alueille levinnyt investointitaantuma.

Rakennemuutoksen seurauksena myös suomalaiset yritykset ovat investoineet kasvualueille, kuten Aasiaan, Baltiaan ja Itä-Eurooppaan. Alhaiset työvoimakustannukset ovat lisänneet kasvualueiden houkuttelevuutta. Jo 40 prosenttia teknologiateollisuuden liikevaihdosta tulee ulkomaisista tytäryrityksistä, ja kasvu ulkomailla on ollut vahvaa. Globalisaatio jatkuu voimakkaana, ja investointien painopiste

pysyy kasvavilla markkina-alueilla, kuvat 1, 2.

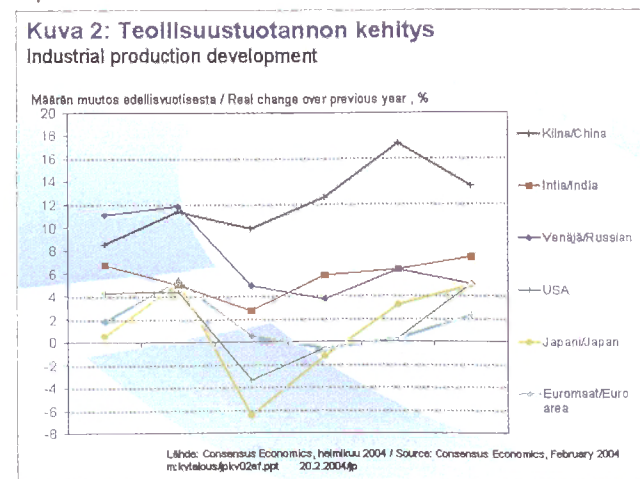
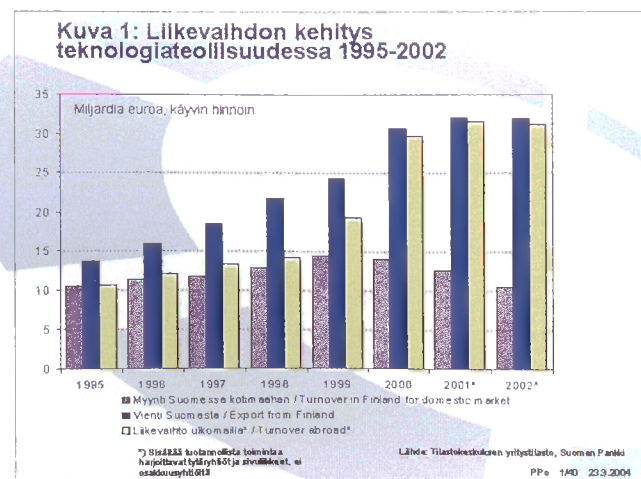
Teknologiateollisuuden murroksen taustalla olevia muita tekijöitä ovat lisäksi mm. useiden suurten kansainvälisten yritysten määrätietoinen muutos kohti teollisten palvelujen liiketoimintaa ja sen myötä tuotannon ja tuotekehityksen vastuun siirtyminen yhä voimakkaammin valikoituvalle toimittajaverkostolle. Muutospaineessa yrityksissä ovat erityisesti liiketoimintakonsepti ja siihen liittyvät tuote- ja palvelukonsepti sekä tuotanto- ja jakelukonsepti.

Liiketoimintakonseptien muuttuminen

Murros pakottaa jokaisen yrityksen hakemaan omaa uutta rooliaan. Tämä uuden roolin tunnistaminen edellyttää huolellista tulevaisuus- ja liiketoimintaympäristön arviointia. Lähtökohhta on skenaariotyöskentelyn tuloksena syntyneissä eri tulevaisuuskuviissa. Analyysin kohteena on yrityksen liiketoimintakonsepti – siis koko stra-

teginen systeemi. Teknologialavinnat ja teknologian johtamisen periaatteet johdetaan liiketoimintakonseptista ja sen komponenteista. Arvoketjujen nominutkaistuminen, internet-pohjaisten ratkaisujen antamat mahdollisuuden sekä tieto- ja tietoliikenneteknologian muut sovellutukset ovat lisänneet merkittävästi erilaisten vaihtoehtojen liiketoimintakonseptien määrää. Teknologiateollisuuden yrityksen yleisiä menestystekijöitä on lueteltu kuvassa 3.

Muista erottuva innovatiivinen liiketoimintakonsepti muuttaa toimialan pelisääntöjä ja on strateginen valinta. Toisaalta kilpailijoiden kanssa samanlainen liiketoimintakonsepti vaatii tukseen vahvat valinnat: tuotejohtajuus (product leadership), operatiivinen erinomaisuus (operational excellence) ja asiakasläheisyys (customer intimacy). Yhdessä näistä kolmesta valinnasta tulee olla kilpailijoita parempi. Lisäksi kahdessa muussa valinnassa on oltava toimialan keskiarvotasoa. Strategisten valintojen esimerkkejä on esitetty kuvassa 4. Strategisista valinnoista riippumatta yrityksen on aina



Kuva 3: Kriittisiä menestystekijöitä

- Asiakastarve => Sovellusosaaminen**
 - Loppukäyttäjän, tuotteen ja tuoteympäristön vuorovaikutusten hallinta ja ymmärtäminen.
- Ratkaisu => Teknologiosaaminen**
 - Teknologiat ja niiden integrointikyky.
- Toteuttaminen => Verkostojen globaali johtaminen**
 - Kyvykyys tunnistaa, luoda ja johtaa organisaatioita ja verkostoja.
- Aikatekijän ymmärtäminen => Strategia ja johtaminen**
 - Toimintaympäristön muutosten ennakointi, valintojen ja muutoksen johtaminen sekä johtamisen laatu.
- Osaaminen => Oppiminen**
 - Ydinosaamisalueiden tunnistaminen, oppimisprosessien johtaminen ja uusimman tiedon soveltaminen.

Lähde: Teknologiateollisuuden Liiketoiminnan ja teknologian linjaukset 2010 - Tulevaisuuden voittajat, 2003
Rec PPe 640 23.3.2004

Kuva 4: Valtoehtoja



määriteltävä oma rooli arvoketjussa, ydinosaaminen sekä maantieteellinen sijoittuminen.

Teknologijaohjauksen haasteita

Teknologijaohjauksen on uudistuttava kohtaamaan kilpailuympäristön muutokset, kuva 5. Teknologian johtamisen haasteet korostuvat, kun tuote- ja palvelukonseptien sekä tuotanto- ja jakelukonseptien kompleksisuus sekä teknologian ja teknologiaintegraation vaativuus kasvavat ja kun kysyntäketjun vaihtelut voimistuvat. Teknologian johtamisessa on siksi ehdottoman tärkeää ymmärtää teknologia kokonaisuutena, systeeminä, sekä liiketoiminnan, tuoteiston ja teknologian osa-alueiden ajallinen riippuvuus.

Teknologijaohjauksen tavoitteena on tuottaa teknologiset ratkaisut, joille koko tuote- ja palvelukonsepti sekä tuotanto- ja jakelukonsepti rakennetaan. Tuote- ja palvelukonsepti samoin kuin tuotanto- ja jakelukonsepti tulee määritellä systeeminä, joka integroi eri osa-alueet. Yrityksen strategia määrittelee ydinosaamisalueet, -teknologiat ja -toiminnot, joiden hallinta ja kehittämien pidetään omis- sa käsissä. Muut systeemin osat voidaan hankkia yhteistyökumppaneilta. Johtamisen vastuu kokonaisuudesta on aina yrityksellä itsellään, ja siksi yhteistyösuhteet kumppaneihin ovat tärkeitä.

Teknologijaohjauksessa tärkeä työkalu on nk. Roadmap-malli, joka kuvaa koko teknologisen systeemin ja sen eri osa-alueiden aikataulut suhteessa markkinoihin ja esimerkiksi tuotepoliittikkaan, kuva 6. Sillä ohjataan myös tuotekehitys- ja teknologiaprojekteja. Strategiamuutoksessa on välttämätöntä käynnistää uusia kehityshankkeita, mutta yhtä tärkeää on uskaltaa lopet-

taa meneillään olevat hankkeet, jotka eivät palvele uusitun strategian mukaista kehitystä.

Lopuksi

Vaihtoehtojen liiketoimintakonseptien, erityisesti palveluliiketoiminnan, määrää kasvaa ja luo uudenlaista kilpailua. Vahvaan teknologiaan perustuvien liiketoimintakonseptien menestystekijöistä ovat innovaatioiden, teknologian ja osaamisen sekä verkostojen

johtaminen, teknologiaintegraatio sekä tieto- ja tietoliikenneteknologian kehittämien ja hyödyntämien.

Panostukset teknologiajohtamiseen ovat välttämättömiä, jotta liiketoimintakonseptin perusta olisi vahva ja jatkuvasti kehittyvä. Uusilla liiketoimintainnovaatiolla on poikkeuksellisen hyvät menestymisen edellytykset, ja siksi innovaatiokykyä tulee olla koko organisaatiolla. Teknologia ja sen nopea innovatiivinen soveltaminen on edelleen chytymätön kilpailuedun lähde.▲

Kuva 5: Ajattelumallin muutos teknologian johtamisessa

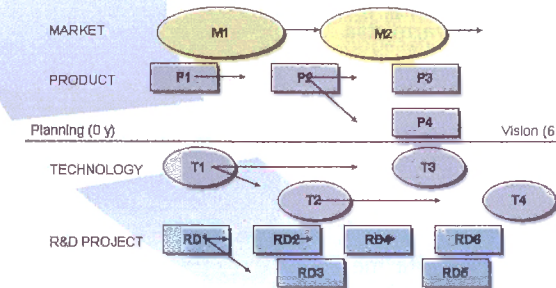
- Ongelman ratkaisemisesta ongelmien ja mahdollisuuksien tunnistamiseen
- Innovatiivisuuden laajentaminen teknologiasta tuotteisiin ja palveluihin, toimintatapoihin ja liiketoimintakonsepteihin
- Systeemien ja järjestelmien tunnistaminen yksittäisten ratkaisujen sijaan
- Aikaulottuvuus kriittiseksi osaksi teknologiavalintoja

PPe 640 23.3.2004

Kuva 6: Roadmaps

Require a good understanding of market and applications to define the products in terms of customer requirements. These requirements determine technical product functions and necessary technology capabilities which R&D projects help to build up.

Lähde: Pieter Groenwald, Philips Electronics



Maailman talouden muutokset ovat näkyneet voimakkaasti niin metalliteollisuudessa kuin alkutuotannossa kaivoksillakin. Koventunut kilpailu ja parempi koko ketjun hallinta on johtanut viimeisen viiden vuoden aikana maailmanlaajuisesti kaivosyhtiöiden yhdistymiseen. Saman suunnan ennustetaan edelleen jatkuvan. Metallien markkinahintojen heilahtelut ovat olleet entistä terävämpiä ja nopeampia ja kyky hallita ulkoista muutosta sisäisen joustavuuden ja pysyvän kehityksen kautta on noussut entistä tärkeämmäksi.

Arto Metsänen, Managing Director, Sandvik Tamrock; Tuula Puhakka, Senior Advisor, Mining Business Development, Sandvik Tamrock, Vuorimiespäivillä 26.3.2004

Suomalaisen kaivosalan laitetoimittajan kilpailuvaltit maailmalla

Kokonaisvaltainen lähestymistapa, prosessihallinta ja toiminnan laatu ovat asioita, jotka ohjaavat tämän päivän kaivostoimintaa. Kun kaivosyritykset etsivät uusia keinoja resurssien parempaan hyötykäyttöön ja kustannusten hallintaan on meidän haasteemme vastata kaivosyhtiöiden haasteisiin tavalla, joka tukee molempien osapuolien kannattavuutta pitkällä tähtäimellä.

Maailmanlaajuisesti Sandvik Mining and Constructionin myynti vuonna 2003 oli 1 888 milj. USA:n dollaria ja se työllisti 8 654 henkilöä. Tänäkin noin 40 % loppuasiakkaistamme työskentelee kaivostoiminnan piirissä. Sandvik Tamrock, johon kuuluvat sellaiset tuotenimet kuin Toro, Tamrock ja Rammer, on SMC:n tukeva peruskivi, jonka ympärille toimintamme tulos ja saavutuksemme kaivosasiakkaiden piirissä on perustunut jo vuosikymmenien ajan.

Kasvumme perusedellytyksenä on ollut laajentuminen sinne missä asiakkaamme ovat. Rakenteemme tukee kykyä toimia sekä maailmanlaajuisesti että paikallisestikin. Paikallisia olosuhteita ja kulttuuria ymmärtävä asiakastuki taakaa läsnäolomme yli 130 maassa. Selkeä tuoteyhtiörakenne varmistaa tuotteiden monipuolisuuden ja laadun ja tukee alueorganisaatiota niiden teknisissä tarpeissa.

Läheinen asiakasyhteistyö avainasemassa

Tehtävämme on auttaa asiakasta menestymään. Siihen tarvitaan asiakkaan

toiminnan ja sen menestystekijöiden ymmärrystä. Kaivostoiminnan viitekehyksen ja kaivosprosessien koulutus on määritelty koulutusohjelma Sandvik Tamrockin koti- ja ulkomaan henkilökunnalle. Tähän päivään mennessä olemme kouluttaneet liki 2 500 henkilöä maailmanlaajuisesti. Ymmärrys siitä, miten teknologia ja sen toiminta vaikuttavat kaivoksen tuotantoon ja toiminnan eri alueisiin, tekee kokonaisvaltaisen optimoinnin mahdolliseksi.

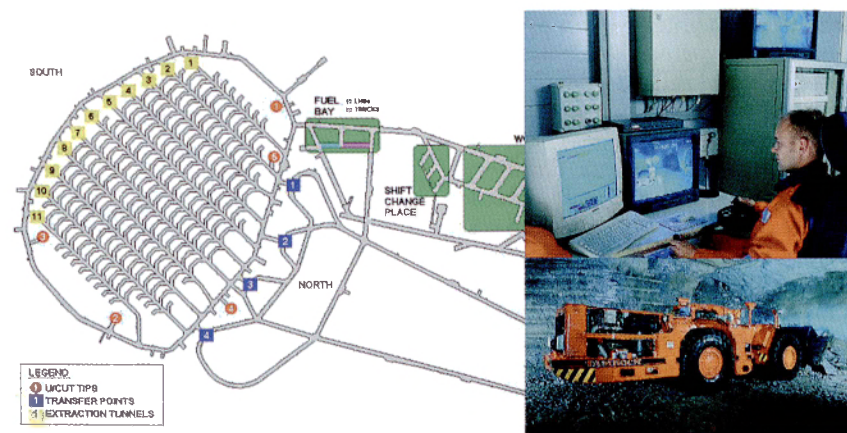
Kumppanuus kaivosalan ammattilaisten kanssa on kauan ollut osa Sandvik Tamrockin tapaa toimia. Pitkäaikainen kumppanuus luo varmuutta molempien osapuolien liiketoimintaan.

Kumppanuuden tuloksena ovat syntyneet monet teknologiaratkaisutkin kuten viimeisimpänä kaivoslastauksen ja -kuljetuksen ratkaisut Etelä-Afrikkaan DeBeersin Finsch kaivokselle ja Chileen Codelcon El Teniente kaivokselle. Lähtökohtana molemmissa on ollut massiivisen lohkosorrostouhinnan asettamat tarpeet.

Yksi mielenkiintoisimpia asiakasyhteistyöprojekteja on ollut platina-kaivosten mekanisointi. Kun platina-malmien paksuus on reilusti alle metrin ovat mekanisoinnin haasteet melkoiset. Jokainen ylimääräinen louhittava jättekivisenttimetri pienentää ratkaisevasti tulosta.

AutoMineTM toimitetaan DeBeersin yhtiön Finsch kaivokselle Etelä-Afrikkaan.

Mine automation



Ydinosaaminen

Sandvik Tamrockin ydinosaamisen alueet ovat pysyneet pitkälti samoina jo kolme vuosikymmentä. Perustunuksemme 'through the rock' - läpi harmaan kiven - kuvaa edelleen toimintaamme hyvin. Poraustekniikka ja porauksen dynamiikka, ja materiaalin siirron tekniikka muodostavat osaamisemme perustan. SMC tasolla mukaan ovat tulleet mm. materiaalin murskaus ja hienonnuksen täydentämään prosessin kokonaisketjun tarjontaa. Perusosaamisen rungon osia ovat tänään myös automatiikka ja systeemisuunnittelu.

Sandvik Tamrock on panostanut kaivoskaluston automatisoinnin tarjonnan kehitykseen jo 20 vuoden ajan, mutta erityisen vahvasti viimeiset 5 vuotta. Panostuksen perusteet löytyvät jälleen asiakastarpeesta kaivosten operatiivisen toiminnan tehostamisessa. Automaatiolla voidaan aikaan saada parempi resurssihallinta ja resurssien hyväksikäyttö, parantaa turvallisuutta ja työn toistettavuutta ja kasvattaa kaivoksen liiketoiminnan tulosta. AutoMineTM lisäksi tarjontaan on tullut, samoin asiakasyhteistyön tuloksena, AutoMateTM, joka pureutuu yhden laitteen automatisointiin.

Automaatio on tulevaisuuden näkymänä myös avolouhinnan porauksessa. Louhinnan laatu ja porauksen ja räjäytyksen tarkkuus ovat olleet lisääntyvän kiinnostuksen kohteena myös avolouhinnassa. Kivilouhimoiden puolella kokonaisketjun laatu on kiinnostanut jo kauemmin.

Osaavia henkilöitä myös tulevaisuudessa

Sandvik Tamrockin tärkein voimavara

Tiedonsiirrostä huolehtiminen on tärkeä osa sukupolvenvaihdosta.



ammattitaitoinen ja yhteistyökykyinen henkilöstö. Joukkomme koostuu ydinliiketoiminnan specialisteista ja kaupan ja tekniikan moniosaajista. Kaivoslaitetoimittajana on tärkeää, että meillä on runsaasti kaivosalan osaajia, joilla on omakohtaista kaivoskokemusta. Globaalisti yrityksessämme kaivosmiesten ja -naisten osuus nousee noin 80 henkilöön.

Sandvik Tamrock haluaa olla kiinnostava työnantaja uusille, vastavalmistuneille alan opiskelijoille. Yhteistyö yliopistojen ja ammatillisten koulujen kanssa on tärkeää ja haluamme olla mukana tukemassa keinoja ja etsimässä ratkaisuja, jotka lisäävät kiinnostusta ja panostusta uusien kaivos- ja konealan opiskelijoiden koulutukseen. Kaivostoiminnan jatkumisen kannalta on oleellista, että perusteknologian opetus voidaan turvata ja kaivostoiminnalle luodaan positiivinen, kehittyvän alan imago.

Laitteiden ylläpito on osa kestävästä toimintamallia

Kunnossapidon ja huollon merkitys on

kaivoksilla entisestään kasvanut. Laitteiden toimivuutta varmistamaan tarvitaan paitsi osaavia käyttäjiä ja huoltomiehiä, myös toimiva logistiikka ja saumaton yhteistyö tuotannon ja huollon välillä. Yhä useammat kaivokset varmistavat riittävän huollon ja kunnossapidon edellytykset tekemällä huoltosopimuksen laitetoimittajan kanssa.

Kaivoslaite on pitkälti käyttäjänsä 'jatke' ja sen teho ja lopputuloksen laatu on riippuvainen käyttäjän taidoista. Sandvik Tamrock on mm. Australiassa, rakentanut koulutuksesta ohjelman, jossa käyttäjä saa itselleen Australian koulutuskäytännön mukaisesti laillistetun hyväksynnän jokaisen osajakson jälkeen. Koulutuksen peruserätyksenä on sen jatkuvuus ja osaamisen vahvistaminen uudelleen koulutuksella.

Turvallisuus ja ympäristö löytyvät tänä päivänä lähes jokaisen kaivosyhtiön vuosikatsauksen ensimmäisiltä sivuilta. Turvallisuus, ergonomia ja kaivosympäristö ovat tärkeitä tuotekehityksen osia myös Sandvik Tamrockille. Koulutuksella tuetaan hyvien ja turvallisten työtapojen oppimista ja niiden jatkuvaa käyttöä. Motivaatioon vaikuttaa paitsi kompensatio myös työn miellyttävyys.

Tyytyväinen asiakas

Kansainvälistä menestystä voi mitata monin mittarein. Kaivosmaailma on investointihyödykkeiden markkinanaikin rajattu, että 'kaikki tuntevat kaikki'. Tässä yhteisössä jyvät erotellaan akanoista nopeassa tahdissa ja hyvät ja huonot uutiset ja huhut leviävät nopeasti. Toimintamme tulos ja laatu on mitattavissa asiakastytyvyyden kautta; siinä riittää haastetta tulevaisuudessakin.

Mekaaninen kivenirrotus on käytössä matalien platinamalmien louhinnassa.



Tämän vuoden Vuorimiespäivien teemana oli Suomen vuoriteollisuuden kilpailukyky. Rautaruukin toimitusjohtaja Sakari Tamminen esittikin selkeän selonteon siitä miten Rautaruukki aikoo kannattavuutensa säilyttää. Tilaisuuden kaksi muuta juhlapuhujaa, kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarinen ja Inmet-konsernin pääjohtaja Richard Ross, tyytyivät vuorostaan maalaamaan lähinnä Suomen kaivannaisteollisuuden tulevaisuuden mahdollisuuksia erittäin optimistisin sanoin.

Teksti ja kuvat: Bo-Eric Forstén

Direktiivipitoiset vuorimiespäivät

Väliin mahtui toki jokunen varoituksen sanakin siitä minkälaisia vaikeuksia tulevalla Kioto-henkisellä päästökaupalla ja EU:n monen sorttisilla direktiiveillä saattaa olla vuoriteollisuutemme kehitykselle.

Päästökauppa on valmistauduttava

Ministeri Pekkarinen oli briefauksensa lukenut. Hän muisti kiven vuodenkin. Puhuessaan kaivannaisteollisuuden työllistämisaikutuksista hän keräsi ymmärtäviä päännyökkäyksiä toteamalla, etteivät pelkästään luonnon arvot pysty paikallista väestöä elättämään. Siinä yhteydessä hän muistutti, että valtaukset ovat mahdollisia Natura-alueillakin edellyttäen, että kohteelle on saatu valtioneuvoston hyväksyntä.

EU:n kuuluisa jätedirektiivi on toinen asia, missä hänellä ainakin puheista päätellen taitaa olla sukset ristissä ympäristöministeriön kanssa.

"Kun tulin tähän hommaan törmäsin asioihin, jotka tuntuivat vähemmän järjestyksellisesti. Jätedirektiivin tulkinta kuuluu niihin", totesi ministeri ja kertoi yhdessä ympäristöministeri Jan-Erik Enestamin kanssa pyrkineensä saamaan kommunikoinnin ministeriöiden välillä toimimaan kaikilla tasoilla.

"Asioista on pystyttävä sopimaan".

Päästöasioista puhuessaan hän luonnehti Suomen tavoitteiden asettelua vuonna 1990 aika urhoollisiksi. Hän lähti kuitenkin siitä, että päästökauppa



Mauri Pekkarinen



Richard Ross

alkaa ensi vuoden alussa:

"Jollei päästökauppa ala unionin alueella niin sitten se ei ala laisinkaan".

Ministerin mukaan päästöoikeuden jakosuunnitelman vuosille 2005-2007 ei vielä pitäisi aiheuttaa teollisuudelle ylipääsemättömiä vaikeuksia. Tilanne muuttuu kun päästöt vuosille 2008-2012 tulevat jakoon. Silloin päästöjä on vähennettävä roimasti.

Ministeri Pekkarisen mielestä on tärkeää, että Suomi pyrkii aktiivisesti saamaan Venäjän mukaan päästökauppaan. Venäjän mukaantulon kautta päästäisiin alhaisemmalle hintatasolle kuin jos kauppaa käydään pelkästään Euroopan sisällä.

Suomi kanadalaisen kaivosmiehen mieleen

Pyhäsalmen kaivoksella ei ole hädän päivää, jos kaivoksen pääisännän, Inmet Mining Corporation'in pääjohtaja Richard Rossin sanoihin on luottamista. Hän kehuu sekä kaivoksen tuottavuutta että suomalaisten työntekijöiden ahkeruutta. Kehut koskivat myös Suomen viranomaisia, teollisuutta ja luontoa. Suurin syy ylisanoihin taitaa olla siinä, että Suomen maaperä vielä suurelta osin on kaivosyhtiön näkökulmasta tutkimaton.

Oikeastaan ainoa pilvi Suomen taivaalla pääjohtaja Rossin mielestä on EU:n ympäristödirektiivit.

"Toivon, ettei niistä tule yhtä mahdottomia kuin ne mitkä meille on luotu USA:ssa", totesi kaivosmies. ▶

Vuorimiespäivien osanottajia Grand Marhassa.



Jorma Rekola (vas) ja Kari Heiskanen.



Peritt Voutilainen (vas), Yrjö Anjala ja Martti Sulonen.

Vuorimies väentämässä direktiiviä

EU:n direktiivit ja päästökaupat tuotiin esille juhlapuheissa, mutta myös vuorimiesten omasta keskuudesta löytyy näissä kysymyksissä erikoisasiantuntemusta. Europarlamentaarikko Marjo Matikainen-Kallström on vuodesta 1996 ollut mukana säätämässä direktiivejä Euroopan parlamentissa ja näkee myös päästökaupan toisesta vinkkelistä kuin me Suomessa.

"Päästökaupasta en ole Pekkarisen kanssa samaa mieltä. Päästökauppa ei ole mikään absoluuttinen pakko. Siitä voidaan vetäytyä. Vaikeaa se on, mutta mahdollista. Saksassa on jo korotettu ääniä siihen suuntaan. Olisi silkkää hulluutta lähteä kauppaan, joka koskisi ainoastaan Eurooppaa. Siitä ei olisi ke-

nellekään mitään hyötyä. Päästöt eivät vähentyisi millään tavalla, päinvastoin lisääntyisivät päästökaupan ulkopuolisissa maissa", toteaa Marjo.

Päivän toisessa pääkysymyksessä Marjo on mukana henkilökohtaisella panoksella.

"Jätedirektiivi on valmisteltu ympä-



Marjo Matikainen-Kallström

ristövaliokunnassa. Teollisuus-, ulkomaankauppa-, tutkimus- ja energiavaliokunta, jossa minä työskentelen, on mukana ainoastaan lausunnonantajana. Pääsin itse muotoilemaan joitakin kohtia, jotka ovat menneet läpi ympäristövaliokunnan käsittelyssä ja siitä olen erittäin tyytyväinen. Täysis-

tunnosta tullessa kannassa on vielä paljon parannettavaa, joten toivon että neuvosto ottaa tässä asiassa järkevän linjan.”

Marjon edustama valiokunta on rakennettu entisen hiili- ja teräsunionin rippeiden ympärille ja käsittelee teollisuuskysymyksiä parlamentin päätöksenteossa. Valiokunnan kokoonpano vastaa parlamentin poliittisia voima-suhteita.

”Teknologia-asioissa meihin suhtaudutaan erittäin myönteisesti isossa salissa. Mutta heti kun puutemme asioihin, jotka voidaan tulkitä ympäristöä koskeviksi, ympäristövaliokunnan jäsenet nousevat yhtenä miehenä meitä vastaan. Usein tuntuu, että pelkästään

periaatteesta!”

Teollisuusvaliokunta ajaa tästä syystä voimakkaasti kilpailukykykomissaarin asettamista. Täten pyritään saamaan lainsäädäntöön mukaan kohtia, joissa myös yritysten toimintaedellytykset ja kilpailukyky huomioidaan.

”Nykyysteemin mukaan säädösten kokonaisvaikutuksia ei ajatella loppuun saakka”, toteaa Marjo.

”Poliittisissa kysymyksissä toimitaan ryhmittäin, mutta usein toimitaan myös poliittisten rajojen ylitse. Jokin kysymys saattaa olla hyvin tärkeä yksittäiselle maalle. Blokit syntyvät yleensä käsiteltävän asian mukaan. Esimerkiksi sähkömarkkinoiden vapauttamiskeskusteluissa saksalaiset

jäivät melko yksin vastustamaan suunnitelmia”, kertoo Marjo.

Marjon lisäksi Suomea edustaa valiokunnassa sosiaalidemokraattien Reino Paasilinna ja vasemmistoliiton Esko Seppänen. Keskustan Samuli Pohjamo on varajäsen.

”Pidämme yhtä ja olemme onnistuneesti ajaneet monta asiaa yhdessä Suomen puolesta. Parlamentissa ja valiokunnassa olen eurooppalainen, mutta suomalainen. Se tarkoittaa, että näen asiat Suomen perspektiivistä ja taistelen Suomen etujen puolesta loppuun saakka.”

Teksti ja kuva: Bo-Eric Forstén

Teknologiaohjelma ”Metallurgian mahdollisuudet” on aina viime vuosisadan lopusta toiminut alan tutkimus- & kehitystoiminnan merkittävänä generaattorina. Nyt viisivuotinen ohjelma (1999-2003) on kalkkiviivoilla. Suurin osa tutkimus- ja yrityshankkeista on viety päätökseen ja pian päästään mittaamaan miten hyvin suursatsauksessa on onnistuttu.

Teksti: Bo-Eric Forstén Kuvat: Leena Forstén

Metallurgia luo itselleen uusia mahdollisuuksia



Kehitysohjelman tavoitteena oli metallurgisen teollisuuden läpimenoaikojen puolittaminen vuoteen 2005 mennessä lähtövuoden 1998 tasosta.

Alan johtavat tekniset asiantuntijat ja keskeiset vaikuttajat ehtivät kuitenkin jo ohjelman loppuseminaarissa antaa itselleen ja omilleen, jollei täysin kiitettävää, niin ainakin reilusti hyvän arvosanan.

Tilaisuuden henki oli: ”Me teimme sen ja teemme sen taas”. Seminaariyleisön koostuessa pääasiallisesti T&K-ihmisistä oli selvää että kehitystoiminta nousi arvoon arvaamattomaan vaikka ala tilastojen mukaan ei ole erityisen T&K-intensiivinen. Panokset liikkuvat 0,2-1,0 % liikevaihdosta vastaten kuitenkin n. 70 milj. euron vuosipanostuksia. Näihin lukuihin halutaan kohennusta.

Uusista oivalluksista ja teknologian hienouksista ehdittiin päivän tilaisuudessa käsitellä vain muutama esimerkki. Kantavaksi teemaksi nousi kehitystoiminnan status yritysten liiketoiminnassa ja valtion teollisuuspolitiikassa.

Jo seminaaria edeltävä lehdistötilai-



Martti af Heurlin, Tekes

Peter Sandvik, Rautaruukki Oyj



Metallurgiaohjelman ryhmäkokouksessa: toim.johd. Pekka Erkkilä, Outokumpu Stainless Oy, Metallurgiaohjelman toim.johd. Sirpa Suolsky, Rautaruukki Oyj:n toim.johd. Sakari Tamminen, Outokumpu Oyj:n toim.johd. Jyrki Juusola ja Imatra Steel Oy Ab:n toim.johd. Kari Törmänen.

suus synnytti metallurgien joukossa tyytyväistä myhäilyä. Sen aikaansai ohjelman pääsponsori, Tekesin ylijohtaja Martti af Heurlinin toteamus:

”Metallien jalostus on Suomessa otanut sellaisen aseman ja saavuttanut sellaisen kansainvälisen tason, että siihen on panostettava. Metallien jalostus on merkittävä elementti Suomen elinkeinoelämän kivijalkana”.

Hän tarjosi lisää musiikkia metallikoroille omassa alustuksessaan todetessaan, että viime vuosien laskeva trendi julkisessa rahoituksessa on taantumassa. Vuosille 2004-2007 suunnitellaan 5 prosentin vuosittaista kasvua määrärahoissa.

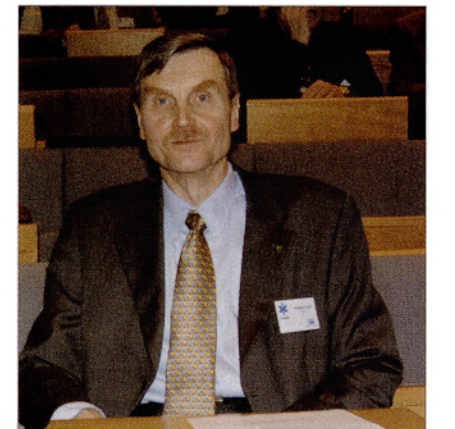
Hän julisti, että Tekes haluaa jatkosakin olla kannustamassa alan teknologista uudistamista ja kilpailukykyyn vahvistamista myös rahoittajana. Metallurgian teknologiaohjelmasarja saattaa piankin saada jatkoa. Uutta ohjelmaa, jossa asiakkaat ja alan verkottuminen ovat tärkeitä elementtejä, valmistellaan päätettäväksi.

Seminaarin vierasluennoitsija teki vaikuttavan entrén. Yleisö oli väliaikatie-doin kiitettävästi pystynyt seuraamaan komisaari Erkki Liikasen lentoa Brysselistä Helsinkiin. Tieto Liikasen koneen laskeutumisesta Seutulaaan tuli 12.17 ja 12.39 hän itse laskeutui salin portaita poodiumille, josta ohjelmapäällikkö Jorma Rekola sovinnolla väistyi kesken omaa esitystään.

Liikänen osaa ottaa yleisönsä. Nyt hän toi tuliaisina tuoreita tervehdyksiä palaveristaan Norddeutsche Affinerien edustajien kassa. Komissiossa tämä yritystoiminnasta ja tietoyhteiskunnasta vastaava komissaari aloitti alustuksensa aforismilla ”hyvällä tuotteella ei ole merkitystä, ellei sitä pystytä valmistamaan kilpailukykyisesti, toisaalta kilpailukyvyllä ei ole merkitystä ilman hyvää tuotetta”.

Totamalla, että menestystekijöiden luomisessa on asioita, joihin yritykset ja teollisuus eivät pysty suoraan vaikuttamaan hän pääsi aiheeseensa, teollisuuspolitiikkaan. Hän kertoi pyrkineensä komissiossa palauttamaan teollisuuspolitiikan poliittisen asialistan kärkeen. Komissio onkin teollisuuspolitiikkaa koskevassa tiedonannossaan todennut, että Euroopan teollisuus tarvitsee tuekseen poliittista kehitystä selviytyäkseen maailmalajuisesta kilpailusta. Puhujan mielestä tämä on erityisen tärkeää metallinjalostusteollisuudelle.

Käsitellessään EU:n teollisuuspolitiikan keskeisiä kohtia hän painotti erityisesti, että on saavutettava tasapaino kestävä kehityksen kolmen pilarin välillä, toisin sanoen taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristöön liittyvän kehityksen kesken. Hän totesi niiden olevan sidoksissa toisiinsa myös siten, ettei sosiaalisen edistyksen ja luonnonsovelun tavoitteisiin päästä ilman kilpailukykyisten yri-



Lauri Holappa

tysten luomia voimavaroja.

T&K-toiminta sai puhujalta tunnustuksen. Liikasen mukaan innovaatiokyky on ollut yksi EU:n terästeollisuuden menestyksen avaintekijöitä. Todisteena siitä on, että vain 30 % nykyisin markkinoilla olevista terästuotteista oli olemassa kymmenen vuotta sitten.

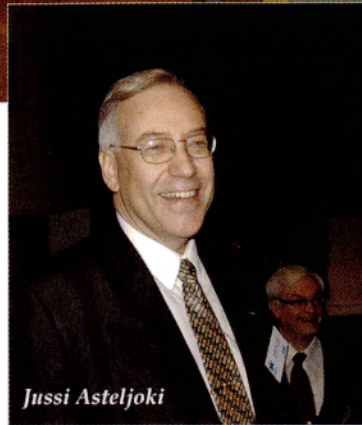
”Innovaatiotoiminta on alue, jolla poliittikan on oltava aktiivista, jotta tämä suuntaus jatkuisi myös tulevaisuudessa”, totesi Erkki Liikänen.

”Oma väkikin” oli äänessä. Professori Lauri Holappa puhui puhtaasti teräsasiaa ja toimitusjohtaja Sakari Tamminen kertoi Rautaruukin asiakaspalvelusta.

Varsinaisen T&K-puheenvuoron piti vuorostaan teknologiajohtaja Jussi As-teljoki peräänkuuluttamalla T&K-panosten hyväksymistä muiden investointien joukkoon. Hän muistutti, että mielellään



Komissaari Erkki Liikanen laskeutumassa areenalle Dipolissa.



Jussi Asteljoki

Suomalaisen metallinjalostusteollisuuden kilpailukyvyntä menestystekijöitä

- Kyky vastata asiakkaiden jatkuvasti kasvaviin ja muuttuviin vaatimuksiin
- Jatkuva panostus metallurgisen tietotaidon ylläpitämiseen ja kehittämiseen
- Kyky kehittää ja käyttöön ottaa kustannustehokkaita ja joustavia tuotantoprosesseja
- Kyky nopeasti hyödyntää muualla tehty teknologinen kehitys omassa tuotannossa
- Hyvä yhteistyöverkosto alan yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten ja rahoittajien kanssa Suomessa ja kansainvälisesti

2 | April 26, 2004 | Jyrki Juusela



Tyytyväinen ohjelmapäällikkö

Jorma Rekola on runsaan kuuden vuoden aikana ollut mukana etsimässä, pohtimassa, työstämässä, kritisoidussa ja kehumassa monenlaista mahdollisuutta Suomen metallurgiselle teollisuudelle. Hän luonnehti tehtävänsä ohjelmapäällikkönä erittäin kiinnostavaksi ja haastavaksi, vaikkakin väliin on mahtunut vähemmän innostavia jaksuja. "Raakaa työtä se on vaatinut".

Hänen laaja alan osaamisensa ja kokemuksensa on prosessin aikana entisestään vahvistunut. Niin on myös hänen uskonsa Suomen metallurgian mahdollisuuksiin.

"Tällaisten ohjelmien toteuttamisessa kaivataan usein näyttäviä tuloksia merkittävänä kehitysharppauksina. On muistettava, että tulosten arviointi on aina riippuvainen arvioijan lähtökohdas-

ta. Sillä alan tuntemuksella mitä minulla on, olen valmis sanomaan, että ainakin 80 prosenttia teknologiaohjelmaan lisätuista tuloksista sisältää parannuksia, jotka voidaan luokitella merkittäviksi läpimurroiksi", toteaa Jorma Rekola. ▶



Jorma Rekola

Metallurgian mahdollisuudet 1999-2003 yksissä kansissa



Teknologiaohjelman tuloksia

- Perusvalmiudet neuroverkkoihin.
- Mikroaaltotekniikkaan perustuva pinnanmittauslaite tuotantokäyttöön.
- Täsmällisyttä, nopeutta ja läpinäkyvyyttä tilaus-toimitusprosessiin.
- Uusia teknologioita.
- Eliminoitua monta kallista ja alkeellista prosessivaihetta.
- Uusi teknikka.
- Jatkuvasti toimiva prosessi matalassa lämpötilassa ja paineessa.
- Uusi teknologia.
- Tuotantoreittit pystytettiin yksinkertaisempaan.
- Kuparille uusi valmistusmenetelmä.
- Mallien avulla toimitusvarmuus parantunut 60 %.
- Tuotantokapasiteetti kasvanut 43 000 t/y.
- Takaisinmaksuaika 3 kk ja tuotto 2,5 milj. euroa/a.
- Läpimeno- ja toimitusaikojen lyhennettiin.
- Toimitusvarmuutta parannettiin.
- Tehtäviä älykkäät työkalut.
- Avaruuslaakaa kehityksen ohjaajiksi.
- Uusi kuparintuotteen valmistusprosessi.
- Konekäsittelyyn vedyn enustamisjärjestelmä.
- Uusi jalometallipitoisen elektroytuotteen käsitelyprosessi.
- Aineominaisuustietokanta kupariseosten välin hallinnan parantamiseksi.
- Pintavirtojen hylkymäärät ovat puolituneet.
- Törmäysuuhylkymäärät vähentyneet 30 %.
- Asiakkaalle "kerralla valmiita".
- Valmistusnopeutta kasvatettiin 46 %.
- Uusi asiakas tuotantovalmiuteen.
- Rautaruukin kuumaväliseamon tiedostopalveluille rekisteröidään reaaliaikaisia tuotantotietoja.

Valtiovallan, teollisuuden ja korkeakoulujen yhteisen kehitysohjelman "Metallurgian mahdollisuudet" päämääränä on metallinjalostusteollisuuden kustannustehokkuuden ja asiakaslähtöisyyden parantaminen läpimenoaikojen puolittamisella vuoteen 2005 mennessä. Ohjelman viralliset päätäjät vietiin 19.3.2004 päätökseen loppuseminaarin merkeissä.

Tilaisuudessa julkaistiin teknologiaohjelman loppuraportti, jonka 158 tekstisivua antaa hyvän kuvan siitä missä metallurgiateollisuuden tutkimustoiminnassa tänään mennään.

Seuraavassa joitakin numero- ja faktatietoja ohjelmasta ja sen toteuttamisesta.

Tekesin hallitus teki 27.10.1998 päätöksen ohjelman käynnistämisestä. Tekes hyväksyi ohjelmaan kaikkiaan 55 hanketta, joista muodostui 11 tutkimus- ja 19 yrityshanketta. Neljä tutkimushanketta ja 6 yrityshanketta on edelleen kesken. Viimeinen päättyi 30.4.2005.

Ohjelman rahoitusarvio on 30,2 miljoonaa euroa, josta Tekesin avustus tulee olemaan n. 11 miljoonaa euroa. Tutkimusryhmille ja PK-yrityksille on ohjelman kautta suunnattu 12,4 miljoonaa euroa.

Tekniikan tohtori Jorma Rekola on toiminut ohjelmapäällikkönä, ja Tekesin teknologia-asiantuntijana teknologiaohjelmien Kari Keskinen.

Yhteensä 58 yritystä, joista 38 PK-yritystä, ja 44 tutkimusryhmää on osallistunut ohjelman toteuttamiseen.

Ohjelman strategisen johtoryhmän jäseninä ovat olleet metallinjalostusyritysten ylin johto ja koordinaatioprojektin vastuuhenkilöt. Puheenjohtajina ovat toimineet vuorineuvos Jyrki Juusela ja toimitusjohtaja Kari Tähtinen. Ope-

rativisen johtoryhmän jäseninä ovat olleet ko. yritysten ylin tutkimusjohto, koordinaatioprojektin vastuuhenkilöt, Metallinjalostajat ry:n toimitusjohtaja sekä pk-yrityksen edustaja. Puheenjohtajina ovat toimineet teknologiajohtaja Jussi Asteljoki ja T&K-johtaja Peter Sandvik. Strateginen ohjausryhmä on kokonutunut 7 kertaa ja operatiivinen 25 kertaa.

Hankekohtaisilla johtoryhmillä on ollut yhteensä 220 kokousta.

Johtoryhmissä vastuuta kantoi kaikkiaan 138 teollisuuden edustajaa, professoria ja tutkijaa. He edustivat merkittävää tietotaitoa, kokemusta ja koulutusta; 34 tohtoria, 25 lisensiaattia, 68 akateemista loppitutkintoa ja 11 insinööriä.

Neljän vuosiseminaarin lisäksi ohjelman puitteissa on järjestetty käytännön työssä mukana oleville 20 innovatiivista seminaaria. Ohjelman alussa hankkeiden projektipäälliköille pidettiin yhteensä seitsemän koulutus- ja synergiaseminaaria.

Teknologiaohjelmassa on tehty 900 muistiota, julkaisua, raporttia ja esitelmää, joista erikseen mainittava 23 patenttia, 189 tieteellistä kansainvälistä julkaisua sekä 102 oppinäytettä: tohtoreita 7, lisensiaatteja 16, maistereita 10, diplomi-insinöörejä 68 ja insinöörejä 5.

Teknologiaohjelman tuloksista on tähän mennessä pidetty 119 esitelmää kansainvälisissä konferensseissa eri puolilla maailmaa. ▶

Maailmaennätys ja energiansäästöä

Loppuseminaarin lehdistötilaisuuteen ohjelmapäällikkö oli tuloksestaan poiminut kaksi hienoa makuperäistä hivenä makupalaa. Molemmat esimerkit voidaan lukea teknologiaohjelman oheistuloksiksi.

Outokumpu Stainless ajoi Torniossa uudella jatkuvavälillä onnistuneen mallinnuksen avulla uuden maailmanennätyksen ja Fundia Wire pääsi soveltamalla kaksifaasiterästen käyttöä uusiin tuotteisiin peräti 30 % energian kokonaissäästöön. Lehdistöille caset selvittivät Tornion Tutkimuskeskuksen johtaja Jussi Yli-Niemi ja Fundia Wiren markkinointijohtaja Markus Malinen.

Outokumpu Stainlessin maailmanennätys

"Yhdistämällä staattinen matemaattinen mallinnus, dynaamiset vesimalli-



Jussi Yli-Niemi

kokeet ja kokemusperäinen osaaminen kyettiin luomaan maailman tehokkain ruostumattoman teräksen jatkuvavalukone," oli Jussi Yli-Niemen ytimekäs yhteenveto olosuhteista, jotka mahdollistivat maailmanennätyksen ajon.

Näin hän kuvasi koko tapahtuman:

Tornion tehtaiden laajennuksen yhteydessä laajennettiin terässulaton kapasiteettia 1,0 mt/a rakentamalla toinen valokaariuuni, AOD-konverterti, senkka-asema ja jatkuvavalukone sekä aihoiden kuumahiomo. Kapasiteetiltaan uusi sulattolinja edustaa suurinta ruostumattoman teräksen tuotannossa maailmassa.

Hankkeen korkeat tuottavuusvaatimukset asettivat uusia haasteita erityisesti jatkuvavalun laite- ja automaatio-suunnittelulle. Oli kyettävä ylittämään sen hetkinen maailmanennätys 1,6 m/min valunopeudessa. Valmista laitteistoa ja ratkaisumallia ei ollut saatavilla.

Metallurgian mahdollisuudet -teknologiaohjelman puitteissa mallinnettiin matemaattisesti Tornion jatkuvavalukone 1:tä ja maailman sen hetkistä tehokkainta jatkuvavalukonetta, joka oli Kawasaki Steel Chiban tehtailla Japanissa. Mallintamisen avulla etsittiin yhteneväisyydet ja merkittävimmät erot koneiden välillä.

Matemaattisen mallinnuksen avulla saatua tietoa sovellettiin yhdessä laite-toimittajan tutkimuslaitoksen kanssa vesimallikokeiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Näiden täyden mittakaavan vesimallikokeiden avulla simuloitiin virtauksen dynamiikkaa ja haettiin oikeat valusetukset sekä suunniteltiin oikeanlainen valuputki suurille valunopeuksille. Saatuja tuloksia voitiin hyödyntää suoraan uuden jatkuvavalukoneen mitoituksessa.

Ensimmäinen valu uudella koneella tehtiin 3.9.2002. Tuoteaihiot täyttivät niille asetetut laatuvaatimukset jo

ensimmäisestä valusta lähtien. Uusi maailmanennätys, 1,7 m/min valunopeudessa saavutettiin 14.1.2003. Laadullisesti aihiot olivat moitteettomia, eikä jatkuvavalukoneen ohjauksessa tai valutapahtuman hallinnassa esiintynyt ongelmia.

Malmista pultiksi nopeammin ja halvemmin

Yrityshankkeen "Uudet teknologiat ja läpimenoaika Fundia Wire Oy Ab:ssa" yhden osaprojektin otsikkona oli "Valssilangan lujushajonnan oleellinen pienentäminen". Tuloksena on saavutettu paremmat langan ominaisuudet ja laatuhyökkäysten 40% väheneminen eli vuosittain 6 000 tonnia enemmän tuotteita kerralla valmiiksi. Prosessin paremmalla hallinnalla saavutettiin myös taito uusien asiakaslaatuja - kaksifaasiterästen valmistukseen.

Markus Malinen



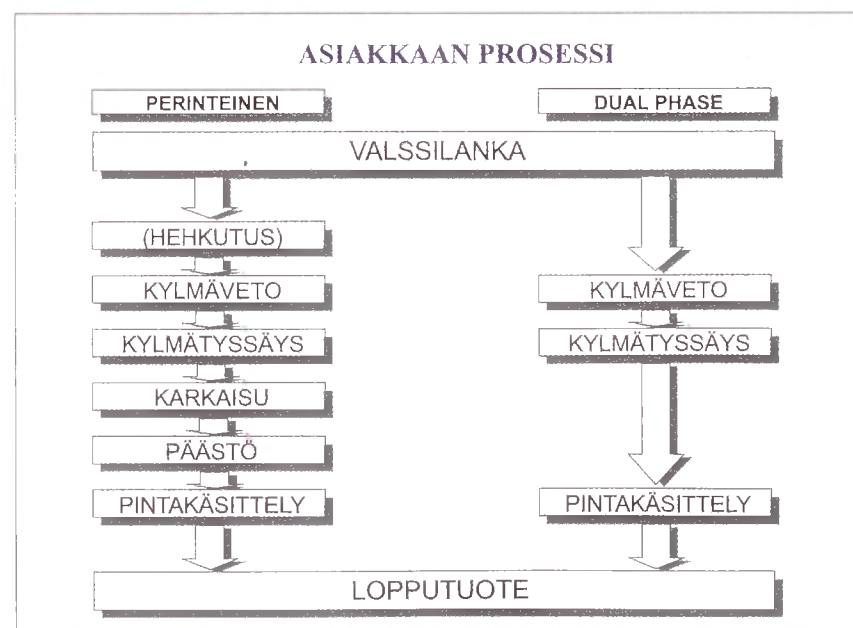
Markus Malinen odottaa kaksifaasiterästen jo lähivuosina muodostavan merkittävän osan Fundia Wiren valmistamista kylmätysäysteräksistä. Oivalluksen merkityksestä hän kertoi näin:

Fundia Wire on yhteistyössä asiakkaitensa kanssa kehittänyt kaksifaasiteräksiä vaativien ajoneuvo- ja rakennusteollisuuden kiinnittimien valmistamiseksi. Perinteisessä kiinnittimen valmistusprosessissa valmiin kiinnittimen lujuus saavutetaan lämpökäsittelyllä. Kaksifaasiteräksiä käytettäessä asiakkaan valmistusprosessi yksinkertaistuu ja tuotannon läpimenoaika lyhenee merkittävästi, kun lujuus saavutetaan suoraan kylmämuovausprosessissa.

Toinen merkittävä etu kaksifaasiterästen käytössä on energiankulutuksen pieneneminen. Valmiiden kiinnittimen lämpökäsittelyn välttämällä säästetään jopa 30 % koko tuotantoketjun energiatarpeesta.

Kaksifaasiterästen kehittäminen edellyttää kiinteää yhteistyötä asiakkaiden kanssa, koska valssilangan ominaisuudet on sovittava lopputuotteen mukaisiksi samalla kun tuotteen suunnittelussa on otettava huomioon kaksifaasiterästen perinteisistä materiaaleista poikkeavat ominaisuudet.

Perinteisiin kylmätysäysteräksiin verrattuna kaksifaasiterästen tuotanto edellyttää teräksen valmistuksessa ja valssauksessa, että prosessiparametrit ovat tarkasti hallinnassa ja tuotantoprosessi toistettavissa kerta toisensa jälkeen. Tämä sen takia, ettei tuotteen laatuvariaatioita, erityisesti lujuuden suhteen, voida enää korjata valmiin tuotteen lämpökäsittelyllä. ▀



Tiede & Tekniikka



Sivut 34-37
DI Jarmo Roinisto kertoo suurten kalliotilojen suunnittelun eri vaiheista. Suuria kalliotiloja käytetään moniin eri tarkoituksiin. Maan alle rakennetaan mm. pysäköinnin ja liikenteen tarvitsemia tiloja, keskustakiinteistöjen huoltotiloja, energiahuollon toiminta- ja varastotiloja sekä liikuntatiloja.

Sivut 38-42
Tutkija ja projektipäällikkö Jari Ruuskan, vanhempi kehitysinsinööri Seppo Ollilan ja professori Kauko Leiviskän artikkelissa esitellään Rautaruukin Raahan terästehtaalla LD-KG-konverttereilla käytössä olevat lämpötila- ja lisäainemallit. Mallien avulla ennustetaan sulan raudan lämpötilan kehitystä puhalluksen lopussa pudotussondimittausta hyödyntämällä. Mallit kehitettiin sulatusten historiatietoihin ja asiantuntijatieton perustuen.



CV - **Jarmo Tapani Roinisto** - (s. 25.01.1956 Juukassa) **Koulutus** Diplomi-insinööri, Teknillinen korkeakoulu, TKK, 1981. **Erikoisalalat** Kalliosuunnitteluprojektien johtaminen, Kalliotilojen ja tunnelien yleissuunnittelu, Kalliorakennussuunnittelu, Väestönsuojien suunnittelu. **Päätoimet** Kalliosuunnittelu Oy Rockplan Ltd, hankekeh. joht. hall. pj. 2003-; Kalliosuunnittelu Oy Rockplan Ltd, toimitusjohtaja 1986-2003; Maanalaisten Tilojen Rakentamisyhdistys ry, 1985-1986; Helsingin kaupunki/kiinteistövirasto/geot. os. 1980-1985.

Hankekehitysjohtaja, DI Jarmo Roinisto, hallituksen puheenjohtaja, Kalliosuunnittelu Oy, Rockplan Ltd
Kuvat: Studio Juha Nenonen

Suurten kalliotilojen suunnittelu

Tarve

Suurten kalliotilojen tarve asutuskeskusrakentamisen yhteydessä on yleistynyt. Suuria kalliotiloja käytetään moniin käyttötarkoituksiin. Liikenteen ja pysäköinnin tilojen toteutus tunnetaan hyvin, lisäksi keskustakiinteistöjen huoltotiloja suunnitellaan enenevässä määrin kalliotiloihin. Energiahuolto toteuttaa jatkuvasti toiminta- ja varastotiloja kalliotiloihin, mutta myös liikuntatilojen toteuttaminen kalliotiloihin lähelle asutuskeskuksia on lisääntynyt.

Suunnittelun haasteet

Suurten kalliotilojen suunnittelu asutuskeskusten alle ja yhteyteen asettaa suunnittelulle paljon haasteita.

Alkuvaiheessa suunnittelun keskeinen tehtävä on vastata kysymyksiin kohteen rakentamiskelpoisuudesta ja toteuttamiseen liittyvistä riskeistä. Suunnittelun jatkovaiheessa selvitetään erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Kallioinvestointiin liittyvät riskit hallitaan kenttätutkimusten ja suunnitelmaratkaisun kehittelyn avulla. Suunnitelmaratkaisujen pohjalta tehdään investointipäätös.

Maanalaisten kalliorakennuskohteiden suunnittelun alkuvaiheessa selvitetään seuraavat tärkeät lähtötiedot

- Maanpinnan taso
- Kallionpinnan taso
- Maan ja kallion laatu
- Kallioperän jännitystila
- Pohjavesitilanne
- Rakennuskohteen saavutettavuus
- Puupaaluperustaiset (painumaherkät) rakennukset
- Ympäristön kiinteistöjen perustukset
- Ympäristön kalliotilat ja tiedossa olevat muut maanalaisten tilojen varaukset
- Ympäristön johdot ja putket
- Kasvillisuustiedot.

Suunnitelmien kehittäminen

Kalliorakennuskohteen arkkitehti- ja yleissuunnitelmaratkaisua kehitetään tarveselvityksen ja hankesuunnitteluvaiheen jälkeen. Yleis- ja arkkitehtisuunnitelman kehittäminen määräytyy alueen luonteen, kohteen asettamien tarpeiden, kohteen toteuttamisaikataulun ja yleisten kehitystar-

peiden perusteella.

Yleis- ja arkkitehtisuunnitelman kehittämisessä sidotaan kiinni toiminnallisesti, teknisesti ja taloudellisesti todella merkittäviä asioita. Tämän vuoksi on syytä niissä kohteissa, joissa kohteen suunnitelmaa kehitetään kaavoitusvaiheessa, vastuullisesti panostaa ratkaisun kehittelyyn. Kaavoitusvaiheen kehittäminen aloitetaan Suomessa yleensä ilan myöhään. Lisäksi alueellinen tarkastelu (ei kohdekohtainen) vaatii aikaa.

Rakennuspaikan rakennettavuuden monipuolinen ja kattava arviointi johtaa tutkimustarpeen arviointiin. Tutkimustarvetta arvioidaan olemassa olevien maa- ja kallioperätietojen, kohteen vaativuuden, suunnitelman ja toteutusaikataulun edellyttämällä tavalla. Mm. asemakaavavaiheen suunnittelussa tehdään usein jo niin perustavaa laatua olevia ratkaisuja, että maa- ja kallioperätietojen riittävyys on perusteellisesti arvioitava. Tutkimustarpeen arviointi on iteratiivinen prosessi suunnittelun rinnalla. Kunkin eri suunnitteluvaiheen tutkimustulokset on hyvä saada käyttöön ko. suunnitteluvaiheen alussa. Tutkimustarvetta on arvioitava mm. eri suunnitteluratkaisujen osalta erikseen.

Kalliorakenteen tutkimuksissa keskeisimmät selvittävät parametrit ovat

- Kivilaatu (kivilaji)
- Rapautuneisuus (kivimateriaali, rakopinta)
- Rakoilu (suunta, kaade, tiheys, jatkuvuus, karheus, aaltoilu, muuttuneisuus, avaus, täyte)
- Rikkonaisuus (määriteltävä!), kallion "rakenteet"
- Kiven mekaaniset ominaisuudet (lujuus, kimmoarvot)
- Kallion mekaaniset ominaisuudet (lujuus, kimmoarvot, jännitystila)
- Kalliopinna sijainti
- Kallion vedenjohtavuus.

Kalliorakennuskohteiden rakentamiskelpoisuutta tutkitaan monin sofistikoituihin menetelmin. Tutkimusten tavoitteena on antaa suunnittelijalle, urakoitsijalle ja rakentajalle tarpeelliset tiedot rakennuskohteen suunnittelua, rakentamista ja ympäristövaikutusten arviointia varten. Tarkoituksena on selvittää tilan käyttötarkoitukseen nähden turvallisen rakennuksen tekeminen sekä kalliolujitusten optimointi. Tärkeimmät tutkimusmenetelmät mitoitusp-parametrien määrittämiseksi ovat:

1. Lähtötietojen hankinta

2. Geologinen kartoitus
3. Maatutka ja seisminen refraktioliuotus
4. Porakonekairaus
5. Kallionäyttekairaus
6. Jännitystilamittaus
7. Laboratoriokokeet
8. Pohjavesitutkimukset

Kalliorakentamisen mittasuhteet

Kalliotilan (rakennuslain mukainen rakennus) koko määritellään yleisimmin jännevälin mitalla.

Pohjoismaiden levein kalliotila, Gjövikin jäähalli Norjassa, on 64 metriä jänneväliään.

Suomen levein kalliotila on Salmisaaren kivihiilivarasto, jossa on neljä, jänneväliään 42 metristä tilaa. Leppävirralle valmistuu syksyllä 2004 maanalainen talviurheiluareena, jonka jänneväli on 40 metriä.

Helsingin Hartwall Areenan harjoitushallin jänneväli on 33 metriä, jonka mittaisia jännevälejä Suomen kalliotiloissa on useita. Kluuvin pysäköintilaitos muodostuu kahdesta 30 metriä leveästä hallista. Herttoniemenrannan, Meilahden ja Erottajan pysäköintilaitokset on rakennettu 17 metriä leveisiin halleihin.

Kalliotilojen tyypilliset korkeudet määräytyvät käyttötarkoituksen perusteella. Korkeatasoiset ajoväylät ovat 4,4 metriä vapaamitaltaan, pysäköintilaitosten ajotunnelit 3,3 metriä lähinnä huoltotarpeiden takia. Pysäköintihallit ovat vapaakorkeudeltaan yleensä 3,3 metriä (ylin kerros) tai 2,3...2,5 metriä alemmat kerrokset. Palloiluhallit ovat vapaakorkeudeltaan 7...9 metriä, kilpailukäyttöön tarkoitetut tilat voivat olla tietenkin korkeampiakin. Vapaakorkeuden lisäksi kalliotilan korkeuteen vaikuttaa holvin kaarevan osan nuolikorkeus, joka on yleensä 10...20 % kalliotilan leveydestä.

Kaavoitus kalliorakentamisessa

Kalliorakennuskohteiden asemakaavat voivat olla yleispiirteisiä tai niihin on voitu lisätä esimerkiksi maanalaisten tilojen ajoyhteyksien suunnitellut paikat. Helsingissä maanalaisten asemakaavat ovat pääsääntöisesti tarkkoja. Kaavan kehittämissä kohteista on ollut käytettävissä pitkälle viedyt suunnitelmat.

Yleis- ja arkkitehtisuunnitelmaratkaisun kehittäminen auttaa paljon mahdolliset kallioresurssitarkastelut, jotka luovat pohjaa suunnitelmakäyttölle. Esimerkiksi erilaisten vaihtoehtoratkaisujen kehittäminen nopeutuu ja helpottuu mikäli tällaista perustietoa on saatavissa.

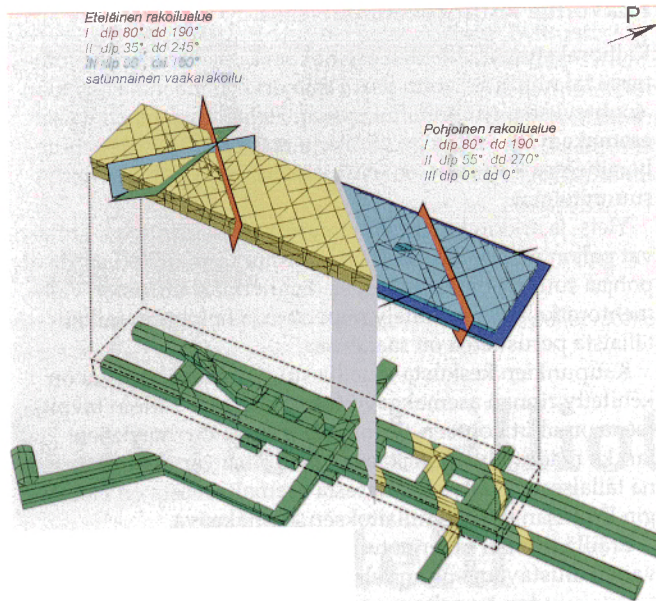
Kaupunkien keskusta-alueilla suunnitelmaratkaisua on kehitetty rinnan asemakaavoituksen kanssa. Tällöin tavoitteena on ollut kohteen sijaintipaikan ja pinta-yhteyksien tarkka määrittely asemakaavan laadintaa varten. Esimerkkinä tällaisesta yksityiskohtaisesta asemakaavasta on Helsingin Erottajan pysäköintilaitoksen asemakaava.

Eräillä tiiviisti rakennetuilla alueilla kaava on laadittu varsin alustavien suunnitelmien pohjalta hyvin väljäksi ja tulevaisuuden tarpeita varaavaksi. Esimerkkinä tällaisesta asemakaavasta on Helsingin Ruoholahden alueelle laadittu maanalainen asemakaava, joka ottaa huomioon erityisesti energiahuollon kehityksen tarpeet pitkällä aikavälillä.

Liikennesuunnittelu kalliorakennuskohteessa

Liikennesuunnitelmien kehittäminen liittyy kalliorakennuskohteiden suunnitelmaratkaisun kehittelyyn erityisesti liikenne- ja huoltotunnelien sekä pysäköintilaitosten suunnittelussa. Myös muiden tilojen liikennesuunnittelu käynnistetään rinnan arkkitehti- ja yleissuunnittelun kanssa, koska kalliotilojen huoltoyhteyksien suunnittelu on liikkeellisesti vaativa tehtävä. Liikennesuunnitelmissa →





Kampin keskuksen rakoilualueet ja päärakosuunnat.
Rock fracture directions at Kampi.

tarkastellaan maanalaisen tilan vaikutukset liikenneympäristöön. Tarkasteluissa selvitetään liikennemäärien muutokset. Liikennetunneleiden ja pysäköintilaitosten suunnittelun yhteydessä tarkastellaan lisäksi liikenteen vaikutus päästöihin ja meluun.

Kalliorakennesuunnittelu

Kalliorakennesuunnitelmaa (tai kalliorakennussuunnitelmaa) kehitetään rinnan arkkitehti- ja yleissuunnitelman kanssa, koska kallioympäristö dominoi ja asettaa reunaehdot kohteen suunnittelulle.

Onko alue rakentamiskelpoinen? Mitä riskejä rakentamiseen liittyy? Ne ovat peruskysymyksiä, joihin jokaisen kohteen kalliorakennesuunnittelun yhteydessä haetaan vastaus.

Kalliorakennesuunnittelussa analysoidaan tutkimusten tulokset, määrittellään kallio-olosuhteet, kallion laatu ja kallio pohjavesiolosuhteet sekä laaditaan tarvittavat empiiriset tai analyttiset arviot suunniteltavan kohteen kalliorakenteista. Lisäksi laaditaan esitys jatkotutkimustarpeeksi ja arvioidaan rakentamisen aikaiset toimenpiteet.

Kallion olosuhteiden ja kalliolaadun määrittelyyn perusteella arvioidaan arkkitehti- ja yleissuunnittelun vaihtoehtojen kalliorakenteet. Kalliorakenteina käsitellään kalliotilan sijoittaminen kalliomassaan, sen koko, (jänneväli, risteävät holvit) ja muoto, kalliolujitusrakenteet, ts. pultitus ja betonointi sekä kalliotiivistys- ja vedenjohtamisrakenteet.

Kalliotilan muoto suunnitellaan kalliomassan rakenteiden ja jännitystilän perusteella.

Kalliolujitusrakenteilla autetaan kalliorakopintojen kitkavoimien toimintaa siten, että kallioholvi saadaan toimimaan holvirakenteena ja kallioseinillä olevien lohkkareiden irtoaminen voidaan eliminoida.

Kalliotiivistysrakenteilla estetään haitallinen veden valuminen kallioraosta kalliotilaan.

Vedenjohtamisrakenteilla johdetaan kalliotilaan valuva vähäinen vesi hallitusti poistoviemäriin.

Pohjaveden aleneminen estetään tiivistämällä kalliotunnelit ja kuilut esimerkiksi sementti-injektioilla ja rakenta-

malla ajoluisikan ja kuilujen kaivantojen lopulliset seinärakenteet vesitiiviiksi.

Kalliorakenteen mitoituksen vaiheet

Suurten kalliotilojen kalliorakenteen mitoitus sisältää yleensä seuraavat viisi vaihetta:

1. Tutkimukset
2. Mitoitusparametrien määrittely
3. Laskelmat
4. Seuranta
5. Jälkilaskenta

Jotta kalliorakenne voitaisiin mitoittaa luotettavasti, on kaikki edellisen luettelon kohdat tehtävä huolellisesti. Kalliorakenteen mitoitus tehdään kohteen vaativuuden mukaan. Joissakin yksinkertaisissa kohteissa voidaan "laskelmat" perustaa pelkkiin empiirisiin taulukoihin eikä ohjelmistoilla ole saatavissa mitään lisäarvoa. Vaativissa kohteissa on otettava kuitenkin käyttöön kehittyneet nykyaikaiset laskentamenetelmät. Mitoitukseen käytettävät resurssit määrää kohteen koko, sijainti, käyttötarkoitus, kalliolaatu ja suunnitteluvaihe.

Kalliorakenteen mitoitusmenetelmät

Mitoituslaskentamenetelmät voidaan karkeasti jakaa empiirisiin kallioluokitukseen perustuviin menetelmiin, yksinkertaisiin analyttisiin tarkasteluihin ja analyttisiin numeerisiin menetelmiin. Soveltuva mitoitusmenetelmä valitaan suunnitteluvaiheen, tilan koon ja tunnettujen kallioparametrien määrän perusteella. Tietokoneiden laskentatehon parantumisen myötä tällä hetkellä ollaan siirtymässä yhä enemmän empiiristen menetelmien käytöstä numeeristen menetelmien käyttöön. Kallion luokitusmenetelmillä saadaan tietoa kohteen kallio-ominaisuuksista, perustaa tekniselle suunnittelulle sekä samalla voidaan tehdä alustavia kustannussuunnitelmia. Q- ja RMR-lukujen perusteella voidaan määrittellä maanalaisen kalliorakennuskohteen lujitustarvetta (ns. empiiriset menetelmät). Saatuja arvoja voidaan käyttää myös laskennallisten menetelmien lähtötietoina.

Empiiriset mitoitusmenetelmät perustuvat toteutuneista kalliorakennuskohteista saatuun kalliolaatu-, lujitus- ja stabiiliteettitietoihin. Empiiriset mitoitusmenetelmät soveltuvat hanke- ja esisuunnitteluvaiheeseen ja niiden avulla voidaan tehdä lujitussuunnitelmia myös luonnos- ja toteutusvaiheissa. Yleisimmin käytetty empiirinen mitoitusmenetelmä on Q-luokituksen perustuva lujitussuositus.

Yksinkertaisilla analyttisillä menetelmillä saadaan laskukaavojen avulla oikeaa kertaluokkaa oleva tulos. Menetelmillä tulos saadaan selville huomattavasti nopeammin kuin numeerisella menetelmällä. Varsinkin hankkeen alkuvaiheessa analyttisiä menetelmiä kannattaa käyttää niiden yksinkertaisuuden takia. Empiirisiä ja yksinkertaisia analyttisiä menetelmiä tulee käyttää silloin kun käytettävissä on vähän lähtötietoja.

Numeeristen menetelmien perusidea on pilkkoa käsiteltävä laskentatapaus geometrisesti yksinkertaisiin alkioihin, joiden mekaaninen käyttäytyminen pystytään numeerisesti laskemaan. Laskentaohjelmat luokitellaan laskenta-alkioiden matemaattisen ratkaisun ja vuorovaikutuslaskentaperusteen mukaan. Yleisimpiä ovat: finiittielementtimenetelmä (FEM), finiittidifferenssimenetelmä (FDM) ja reunaelementtimenetelmä (BEM). Karkeasti jaettuna FEM- ja FDM-menetelmät soveltuvat parhaiten epäjatkuvan kimmoplastisen kalliomassan kuvaukseen,

kun taas BEM jatkuvan materiaalin kimmoisiin tarkasteluihin. Kustakin menetelmätyypistä on olemassa erityisesti kallion mekaanisen käyttäytymisen laskentaan tarkoitettuja 2D- ja 3D-ohjelmia.

Reunaelementtimenetelmässä (BEM) ainoastaan tarkasteltavien avoimien tilojen reunat jaetaan elementteihin. Näiden elementtien alueella jännityksiä ja siirtymiä voidaan kuvata ns. muotofunktioilla. Menetelmässä ei tarvita yhtä suuria yhtälöryhmiä kuin finiittielementtimenetelmässä. Elementtimenetelmällä saadaan selville kallion sisäiset jännitykset ja muodonmuutokset. Elementtimenetelmät voidaan jakaa jatkuviin ja epäjatkuviin menetelmiin.

Jatkuviissa menetelmissä kalliota käsitellään homogeenisena massana. Malliin voi rakentaa epäjatkuvuuskohtia kuten esimerkiksi ruhjeita ja kalliomassasta voi erottaa teknisiltä ominaisuuksiltaan erilaisia osueita.

Epäjatkuviissa kalliomekaanisissa mallinuosohjelmissa kallio mallinnetaan lohkoina, joita kallion raot erottavat. Kallion rakenteesta ja jännitystilasta riippuen sitä kuvataan laskennassa joko jatkuvana tai epäjatkuvana, rakoilun tai heikkousvyöhykkeiden pilkkomana materiaalina. Yleistäen voidaan käyttää seuraavaa jakoa: kalliotilaan nähden erittäin tiheään tai erittäin harvaan rakoillut kallio käyttäytyy jatkuvan materiaalin tavoin kaikissa jännitystilaisissa. Keskitiheästi rakoillut kallio (5–100 rakoa tilan suurimmalla poikkileikkausmitalla) sen sijaan käyttäytyy matalissa jännitystilaisissa epäjatkuvasti ja korkeissa jatkuvasti. Jatkuvan ja epäjatkuvan kalliomassan parametriarvojen valinta perustuu kallioluokitukseen ja ehjän kiven ominaisuuksiin ja jännitystilaan. Epäjatkuvan kallion rakojen parametriarvoja määritetään myös rakojen leikkaus- ja normaalkokeiden perusteella.

Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelu muodostuu kalliotilaan toteutettavien teräsbetoni-, teräs- ja muiden rakenteiden suunnittelusta. Rakennesuunnittelun osuus korostuu mm hissi/porraskuilujen kerrosrakenteiden ja väestönsuojarakenteiden kohdalla.

Rakennesuunnittelijan ja arkkitehti/yleissuunnittelijan suunnittelun alkuvaiheen yhteistyöllä ratkaistaan monia vaikeita kysymyksiä, jotka ohjaavat kohteen suunnittelua. Tällaisia ovat esimerkiksi vanhojen rakennusten sisään tehtävät hissi/porraskuilut.

Väestönsuojien rakenteet ovat järeitä ja vievät paljon tilaa. Väestönsuojien täärähdyskuormitusten suunnittelu vaikuttaa myös tavanomaisten rakenteiden mitoitukseen.

Summary THE ROCK ENGINEERING OF LARGE CAVERNS Large underground spaces are increasingly being used not just for transportation and car parks, but also for sport facilities, service areas to city center commercial areas and storage facilities. The character of the rock and the potential risks need to be determined at feasibility study stage. After the investor's approval, further basics, such as rock stress, groundwater and the environmental surroundings are to be examined to clarify the optimal solution.

Quite early in the process, architectural factors become very important when significant decisions in the functional, technical, economical areas are to be made. Rock deformation and groundwater control are the two main parts of rock structure design. The designer needs sufficient practical experience of rock structures to ensure that the correct calculation parameters are chosen.

The main challenges in rock engineering start with defining the required rock investigation and then the assessment of calculation parameters and calculation methods, continuing with monitoring during excavation and after completion. Rock engineering design demands not only a good theoretical understanding, but a capability to apply the knowledge to practical situations.

The clear span is a prime measure of the size of the cavern. The widest construction is an icehockey arena in Gjøvik, Norway with the span of 64 meters. A winter sports arena with a span of 40 meters is being completed in Leppävirta, Finland. ▀



Rakennusteknisten töiden aloitus Sipoon monitoimihallissa.
Start of building work at Sipo multi-purpose hall.

Talotekninen suunnitelma

Talotekninen suunnittelu muodostuu lämpö-, vesi-, ilmastointi-, sähkö- ja rakennusautomaatiosuunnittelusta. Kalliorakennuskohteiden suunnittelun alkuvaiheessa ilmanvaihtoyhteyksien suunnittelu korostuu iv-yhteyksien tilatarpeen vuoksi. Lisäksi raitis- ja poistoilmakanavat rakennetaan rakennusmääräysten mukaan hiljaisiksi, lisäksi kuilut pyritään sijoittamaan siten, että haitta ympäristölle saadaan minimoitua.

Pysäköintilaitosten ilmanvaihdon kuilujen mitoitus perustuu liikennemääriin ja pysäköintilaitoksen käyttötapaan. Tavanomainen tilatarve tuloilmaa varten on 2,5 m³/100 autopaikkaa kohden, poistoilmakuilu on samankokoinen. Liikennetunneleiden ilmanvaihdon kuilujen mitoitus perustuu liikennemääriin, joten kuilujen mitoitus tulee arvioida tapauskohtaisesti erikseen.

Pysäköintilaitosten ja liikennetunneleiden poistoilmakuilujen päästöistä tehdään lähes poikkeuksetta leviämismalliselvitys, jonka avulla selvitetään päästökuorma (hiilimonoksidi ja typenoksidit) sekä kuilujen korkeus ja sijoittelu maastoon.

Kalliosuunnittelutaitojen hallinta

Suurten kalliotilojen suunnittelu edellyttää monipuolista suunnittelutaitojen hallintaa ja yhteensovittamista. Kohteen toteutuksen onnistumiselle luo perustan pääsuunnittelijan vahva ote suunnitteluratkaisujen kehittämisessä ja suunnittelun koordinoimisessa. ▀



CV - **Jari Ruuska**, tutkija ja projektipäällikkö, Oulun Yliopisto, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, säätötekniikan laboratorio. Insinööri, Porin teknillinen oppilaitos, 1995, diplomi-insinööri, 1999, Oulun Yliopisto: Tutkija, 1998 -, projektipäällikkö, 2000 -.
DI-tutkinto: pääaineena automaatio- ja tietotekniikka. Säätötekniikan jatko-opiskelija. Muutamia julkaisuja terästeollisuuden alalla; viimeisimmät IFAC:in WorkShopissa Shanghaissa.



CV - **Seppo Ollila**, vanhempi kehitysinsinööri, Rautaruukki
Diplomi-insinööri, 1993
Tuntiopettaja ja tutkija, Oulun Yliopisto, 1.9.1991 - 31.8.1994, kehitysinsinööri, 1.9.1994-30.3.2003, vanhempi kehitysinsinööri, 1.4.2003-
DI-tutkinto: pääaineena prosessimetallurgia ja sivuaineina säätö- ja systeemitekniikka ja automaatiotekniikka. Syventävät prosessimetallurgian kurssit on suoritettu Teknillisessä korkeakoulussa 1990 - 91 Rautaruukki Oyj:n kummiopiskelijana.



CV - **Kauko Leiviskä**, professori, Oulun Yliopisto, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, säätötekniikan laboratorio
Diplomi-insinööri, 1975, Tekniikan lisensiaatti 1976, Tekniikan tohtori 1982
Professori, säätötekniikan laboratorio, 1988 -
Osaston johtaja, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, 1991 -
Yli 200 julkaisua, jotka ovat viime aikoina keskittyneet teollisten prosessien mallinnukseen ja säätöön, älykkäisiin säätömenetelmiin, tuotannon ohjaukseen ja tehdaslaajuiseen säätöön.

Jari Ruuska, University of Oulu, Jari.Ruuska@oulu.fi; Seppo Ollila, Rautaruukki, Raahе, Seppo.Ollila@rautaruukki.com; Kauko Leiviskä, University of Oulu, Kauko.Leiviska@oulu.fi

Temperature and additional material models for LD-KG converter

Abstract: In this paper the temperature and additional material models for LD-KG-converter are presented. The aim of the project was to develop models for the end of the blow using the dropping sensor measurement. Modelling was done with data based methods using the measurements from the steel plant. Also literature and the staff's expertise in steel plant were utilised. In off-line test runs 75 - 80 % of the blows were within the target window, $\pm 10^\circ\text{C}$, as using temperature model. For the blows, where also additional material model was needed, 55 - 75 % of the blows were within target. The developed models were utilised at Raahе's steel plant.

Keywords: converter control, statistical models, steel making

1. INTRODUCTION

The control of steel making converters is usually based on different static and dynamic models. With the static charging model the materials to charge and the oxygen to blow are calculated so that the target of the tap temperature is achieved without reblow or extra cooling material addition. The temperature target is calculated from the temperature control model, which takes into account all process phases from the converter to the continuous casting. The models are based on the exact information of raw materials and they work best when the sequential blows are repeated as similarly as possible. Especially the quantity and quality of the scrap is difficult to define and it effects to

the usability of the models. Other sources of error are the slag from the mixer and different types of dust- and splash losses. As a result, the results calculated from models must be adapted often.

Four dynamic control systems for converters used in steel making were found from literature. MEFCON (MEFOSNews, Ed: Sjöström, 2000), the off-gas analysis-based system for prediction of metal component concentrations and temperature has been used for the two LBE converters at SSAB Tunnpilät AB in Luleå. In DYNACON (VAI Technology News, 1999) calculation principle is based on the reaction kinetics between steel and slag components, the trend behaviour prediction of the off-gas composition in the last minutes of blowing and on heat and material balances. BloCon (Grethe, *et al.*, 1996) is a system for dynamic control developed by Mannesmann Demag. Many different materials can be taken into account in calculations, but the system has to be implemented into the converter in question by tuning the parameters. VAI-CON Temp (Schwelberger, *et al.*, 1999) is used to measure the temperature of the melt in an AOD converter through a submerged tuyere.

In this paper models for LD-KG -converter are presented. The models were developed in Control Engineering Laboratory of University of Oulu in co-operation with the personnel of Rautaruukki in Raahе. The models were developed for the end blow. Results were tested with the data from Raahе's LD-KG-converter. TEKES, the National Technology Agency, and Rautaruukki financed the project. Rautaruukki, Raahе Steel Works, is a part of Rautaruukki OY], the largest steel company in Scandinavia and the leading producer of flat rolled products in the region. For the year 2003 the company plans to increase its annual production rate from 2.62 to 2.8 Mt.

2. PROCESS DESCRIPTION AND DATA ACQUISITION

2.1 Converter Process and Control System

LD-KG-converter (Fig. 1) is a combined blow BOF converter with inert gas stirring. Inert gas stirring is implemented with multi-hole nozzle bricks in the bottom. Stirring is used to lower the oxygen level versus carbon content at the end blow. This increases the yield of steel and addition materials used for adjusting the steel analysis.



Fig. 1. LD-KG-converter process.

Rautaruukki has implemented the Automated Drop In Sensor System (ADSS) for all three converters. The ADSS comprises three fundamental parts: expendable sensors, instrumentation for signal interpretation and display,

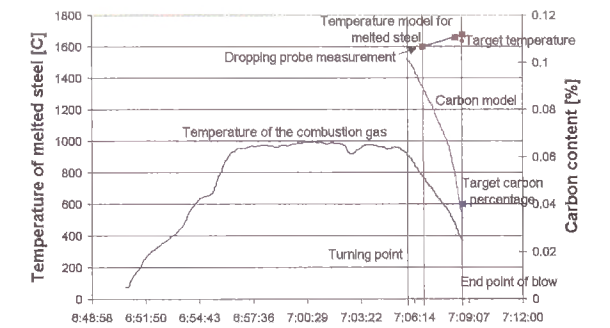


Fig. 2 shows, how the carbon percentage and the temperature of melted steel act at the end blow.

and an automatic manipulator to drop the sensors into the vessel during and/or after the oxygen blow cycle. The manipulator and sensors are designed to obtain fast and reliable measurements of bath temperature and oxygen activity to provide the process operator with control data. During the blow, measurements can be obtained as late as 30 seconds before the programmed endpoint of the heat. The ADSS enables automated measurements to be made from the operating console.

After the dropping sensor measurement the carbon model, which was developed by Rautaruukki, informs the required remaining time of the blow. The temperature model chooses per the starting values of the blow the correct slope for the temperature. It calculates if the target window of the temperature is achieved without the additional material. If the target window of temperature isn't achieved, the required amount of additional material is calculated and it is charged into the converter through the addition chute.

The aim was to keep the temperature model as simple as possible, because the calculation had to be kept in minimum. The calculation of the slope is carried out according to the following equation:

$$S = \frac{T_f - T_s}{t_b - t_s}$$

where T_f is the measured end temperature, T_s is the temperature of the dropping sensor, t_b is total duration of the blow and t_s is the blowing time as the dropping sensor is used.

2.2 Data sets

The data was collected from the plant automation system. The process measurements and analyses at the plant are recorded to a database. From this database the measurements were collected from May -00 to September -02. In total approximately 40 measurements were collected from over 50000 blows. The validation of the measurements was done in co-operation with the experts of the steel plant.

2.3 Data Pre-processing and Model Structures

To find out, how the data pre-processing should be carried out, the preliminary modelling was done. Four structurally similar models were developed and tested. These four models were kk-ka, kk-ka mod, mod>20 and

mod<20. Kk-ka -model contained all blows, which had needed measurements in the database. Kk-ka mod -model was formed as some blows with incorrect measurements were cut out. Mod>20 -model contained all blows were temperature growth after the dropping sensor was over 20°C. Mod<20 -model contained blows were DT was under 20°C. It was noticed that the standard deviation of the slope decreased, as more and more needed filtering was done.

The validation of the data pre-processing was carried out with the two independent data sets that contained 4284 and 3364 blows. With these validation data sets the efficiency of the different preliminary models was tested. The calculated temperature was calculated by adding to the measurement of the dropping sensor the difference of the total duration of the blow and the dropping time of the dropping sensor multiplied with the slope according to equation 2. The error was calculated as the difference of calculated temperature and the measured end temperature according to equation 3. Constant slope, 0.54°C, is used as reference in this paper.

$$T_c = T_s + S(t_b - t_s)$$

where T_s is the temperature of the dropping sensor, S (slope) is the growth in temperature per second, t_b is total duration of the blow and t_s is the temperature of the dropping sensor.

$$e = T_c - T_f$$

where T_c is calculated temperature and T_f is the measured end temperature.

For the more detailed modelling the training set (mod>20) was further divided into groups based on the converter and heat size. Training set was divided into two parts by the heat size, over 120 ton and 105 – 120 ton (charge = weighted hot metal and scrap). The biggest five blows were outside the distribution, but they were kept within the training set as their percentage share in the training set was small. The smallest twelve blows were left out, as their percentage share would have been considerably big in the smaller heat size. The distribution by heat size is presented in Fig. 3.

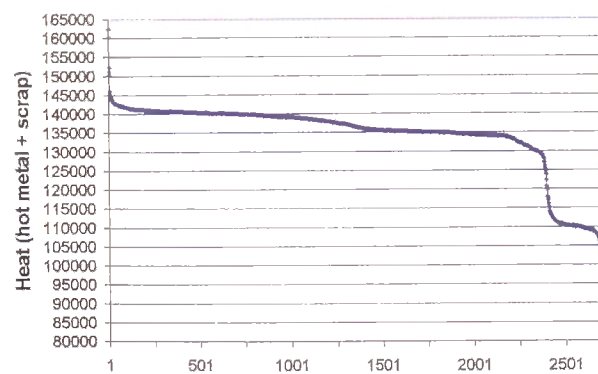


Fig. 3. The distribution of the training set by the heat size.

The additional material model was needed for the blows, where additional material was used after the dropping sensor measurement. The possible additional materials are FeSi and sinter. FeSi is added, if the temperature of steel seems to be too low as target carbon is

achieved and sinter is added, if the temperature of steel seems to be too high as target carbon is achieved.

The needed additional material is counted as follows in equation 4:

$$m_A = \Delta T_B : (\text{coeff}_A * B)$$

where m_A is amount of additional material[100kg], ΔT_B is needed change in temperature[°C], coeff_A is coefficient[°C/(100kg additional material*1000kg steel)] and B is batch size[1000kg].

3. MODELLING AND TEST RESULTS

3.1 First Temperature Model Grouping

In Rautaruukki there are three heat sizes, but there is a need only for two heat sizes in the modelling. The groups were named 120k1, 105k1, 120k2 and 105k2 (for example 120k1 is the group for bigger heat size with converter #1). In the following table (Table 1) statistical parameters for the groups are introduced.

Table 1. Slopes of first model groups

	120k1	105k1	120k2	105k2
Average	0.54	0.66	0.52	0.63
Std dev.	0.134	0.129	0.132	0.136
# of blows	1181	153	1218	136

Table 2. Error parameters of the group 105k1

	Error(c)	Error(LPT120k1)
Average	-15.19	-4.56
% share	-24.1 %	-7.2 %
Std dev.	11.24	10.60
# of blows	212	212

The test set was also divided into four groups in the way presented above. The error for the group 105k1 is presented in Table 2 as an example.

The average of the error for every group was negative indicating that the growth of the temperature was averagely too small. One reason for this was detected: the blows with reblow haven't been filtered away. The percentage share of the blows with reblow however was 13.5%. The training and test sets were combined together in the additional modelling, so the number of blows was bigger also in the smaller heat size groups. The standard deviation was still high, so the further dividing of the training set was needed.

3.2 Final Temperature Model Groups

Even though the length of the time period between the dropping sensor and the end of blowing also had an effect, it was not taken into account. It was also found out with the experts of Rautaruukki that there was no need to include the blow's target temperature in the grouping. Also the ranges of the carbon groups were changed a bit to be similar to the carbon groups used in the carbon

model, which was developed by Rautaruukki. In the following tables (Table 3 and Table 4) the final model groups and the statistical parameters of the slopes are introduced. The following terms for carbon are used in this paper: CarbonHigh = C1, CarbonMiddle = C2 and CarbonLow = C3. Identifiers used in Table 4. are Heat = H, Big = B and Small = S.

Table 3. Final temperature model groups

Group	Range
HeatBig	>= 120 t hot metal
HeatSmall	< 120 t hot metal
CarbonHigh	0.045 <= C-% < 0.08
CarbonMiddle	0.035 <= C-% < 0.045
CarbonLow	< 0.035 C-%

Table 4. Slopes in final temperature model groups

	Group				
	HBC1	HBC2	HBC3	HSC1&C2	HSC3
Conv. #1					
Average	0.54	0.56	0.58	0.62	0.68
Std dev.	0.119	0.119	0.108	0.122	0.117
# of blows	658	530	431	40	183
Conv. #2					
Average	0.52	0.54	0.56	0.58	0.67
Std dev.	0.12	0.12	0.106	0.133	0.13
# of blows	658	422	269	54	163
Conv. #3					
Average	0.57	0.58	0.57	0.66	0.64
Std dev.	0.131	0.127	0.116	0.132	0.102
# of blows	308	299	229	19	39

3.3 Final Additional Material Model

The coefficients for FeSi and sinter were specified by counting average effect of additional material into temperature from the blows in the database. These coefficients are presented in Table 5. The unit of the coefficients is [°C/(100kg additional material * 1000kg steel)].

Table 5. Coefficients of additional materials

	FeSi	Sinter
Average	0.066	-0.041
Std dev.	0.12	0.055
# of blows	935	236

3.4 Test results

The performance of the temperature model was tested with data from all three converters. The test shows, how well the calculated temperature predicts the measured temperature at the end of the blow within the target window, ±10°C. The test results are presented in Table 6. It can be seen that about 75 - 80% of blows are within target. The results for converter #3 are a bit worse, but the used data was also from shorter time period and the amounts of blows were smaller.

The performance of the additional material model was tested with data from two converters. The test shows,

Table 6. The testing results with different converters

Converter #1	Converter #2	Converter #3
HeatBig	HeatBig	HeatBig
C1	C1	C1
274(356)->77.0%	313(399)->78.4%	246(367)->67.0%
C2	C2	C2
582(743)->78.3%	453(579)->78.2%	250(361)->69.3%
C3	C3	C3
596(782)->76.2%	588(741)->79.4%	219(287)->76.3%
HeatSmall	HeatSmall	HeatSmall
C1&C2	C1&C2	C1&C2
31(41)->75.6%	24(27)->88.9%	16(20)->80.0%
C3	C3	C3
165(212)->77.8%	93(132)->70.4%	34(51)->66.7%

how much the percentage of blows within target window, ±10°C, grows as additional material model is used in addition to temperature model. About 55 - 75% of blows are within target for FeSi as using additional material model. The test results for sinter are presented in Table 7. The results with sinter are a bit worse, but sinter is harder additional material to use also in general. Even the amounts of blows for sinter testing weren't big enough to be statistically very significant: the improvement was so much bigger than for FeSi testing that sinter is shown as an example of the additional material model.

Table 7. The testing results for sinter

Converter #1	Sinter	
	without coeff	with coeff
HeatBig		
C1	8(46)->17.4%	26(46)->56.5%
C2	9(30)->30.0%	16(30)->53.3%
C3	4(19)->21.1%	12(19)->63.2%
Converter #2		
HeatBig		
C1	16(64)->25.0%	39(64)->60.9%
C2	10(34)->29.4%	16(34)->47.1%
C3	2(32)->6.3%	21(32)->65.6%

4. PRACTICAL CONSIDERATIONS

4.1 Need for Adaptivity

It was noticed that there was a periodic variation in the slope of the temperature. The variation correlates to the time the converter has been in use after it was relined. The variation of the slope of the temperature without any kind of filtering was very random, but when using for example running average within thirty blows the periodic variation in the slope was easy to observe. The variation of over four hundred slopes is presented with moving average within thirty blows in Fig 4. From the figure it can be observed that there was a periodic variation. It was recognised that in the final automation system the adaptivity was needed meaning that instead of stable slopes the slope was allowed to follow the variation within one campaign.

The testing for the model groups with and without

adaptivity was done. The test showed, how well the calculated temperature predicts the measured temperature in the end of the blow within the target window, $\pm 10^\circ\text{C}$. It was noticed that the adaptivity didn't improve the performance of the models much in off-line testing. However this kind of adaptivity is in use in the implemented automation system in Rautaruukki. The validation for those thirty approved blows used in adaptivity is done carefully.

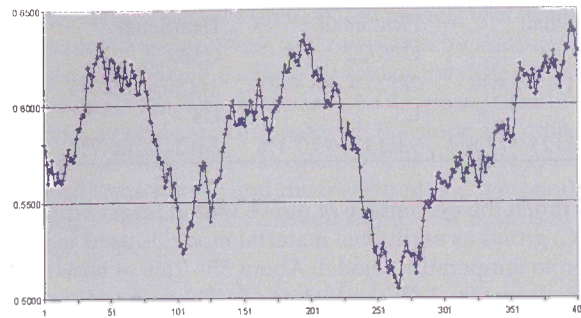


Fig. 4. The variation of the slope (moving average within thirty blows)

4.2 Temperature model

The blows, which were used in testing, were mainly done as the new charging model and other improvements during the project done on the factory were already in use. However there were still blows, which don't fit into the target window of the temperature. Biggest reasons for this were the measurement error of the dropping sensor and the sample match of the measurement towards whole charge is sometimes poor. In addition to this, in all process circumstances there is random, unexpected variation. This leads to the fact that the slope for the melted steel's temperature can differ considerably from the average one. The difference of the slope for two "similar" blows can be even 0.4°C/s and if the remaining blowing time is quite long, for example one hundred seconds, the difference in the measured temperature can be even 40°C . Especially in cases like this the expertise of the operators in the control room is needed. They need to be able to notice that for some reason the temperature growth in this blow isn't normal.

To show the performance of the temperature model before improving any models, testing with three independent data sets was done. About 55 – 60% of the blows were within the target window, $\pm 10^\circ\text{C}$. As there were a quite small percentage of the blows within the target window, $\pm 10^\circ\text{C}$, the additional target window, $-10^\circ\text{C} - +25^\circ\text{C}$, was used to get 70% of the blows included in target window. The end temperature being too hot is normally less harmful than if it is too cold.

5. CONCLUSION

It was found out in this study that the growth of the temperature after the dropping sensor is a function of several variables and that the growth of the temperature can be considerably different, even two blows in the light of the starting variables seem to be identical. All variables that effect on the growth of the temperature and their strengths can't be modelled; so statistical modelling based on history data was natural choice. The blows were divided based

on the converter, heat size and target carbon percentage. As data was divided as mentioned above, 75 – 80% of the blows were within the target window, $\pm 10^\circ\text{C}$ in testing of the models. As always in the modelling based on history data, the good quality of the training data was extremely important.

Significant issues about the reliability of the temperature model was discussed:

- The variation of the temperature slope within the converter campaign (adaptivity was needed).
- The converter's "hot spot" (temperature has a local maximum).
- The temperature model was developed between two different kinds of measurements. The temperatures of the measurements weren't fully comparable.
- It would be possible to develop the temperature model between two dropping sensor measurements, but the temperature slopes need to be defined again as the measurement method for the end temperature changes.
- In the temperature model there were only two groups based on the heat size. The temperature growth can be assumed different in the edge zones of the groups, but it was assumed that this difference was small compared to other variation.
- When the carbon percentage of the heat was very low the temperature growth was quicker because also iron was burning.
- As the temperature was measured nearby the measurement spot there can be for example scrap that has not melted or another additional material that causes a local, sometimes even big, temperature gradient.
- General reliability of the temperature measurement; single temperature measurement represents only one spot of the charge and there was no information about possible temperature gradients.

The temperature and additional material models introduced in this paper have been implemented into the automation system with other models developed in the plant's own project. Along with the models introduced in the paper, the knowledge about the issues affecting the temperature growth in the melted steel has increased. Still, sometimes there were mysterious differences in the temperature growth compared to the average temperature growth. However, there is always some random, unexpected variation in processes. ▲

REFERENCES

- Grothe, U.; Kempken, J.; Schramm, R. and Klingenberg, R. (1996) BloCon – Modularized and Adaptable BOF Process Model of High Performance In: 79th steel making conference proceedings, Volume 79, pp. 133-146.
- Schwelberger, J.; Ramaseder, N.; Gaugl, S.; Steins, J.; Battan, G.; Alghisi, G.; Sacchi, A and Pellizzari, S. (1999) VAI-CON Temp - application of the VAI continuous temperature measurement on the AOD converter at ACCIAIERIE VALBRUNA, Italy In International Congress Stainless Steel '99 Science and Market 3rd European Congress Proceedings, Volume 2: Innovation in Processes and Products, pp. 265-273.
- Sjöström, Åke (Editor) (2000) MEFCON - an off-gas analysis-based control system In MEFOSnews, October 2000, p. 1-2. MEFOS, Luleå, Sweden.
- VAI Technology News (1999) The Dynamic Process Model - DYNACON In VAI Technology News, Issue No. 31/Aug 1999, p. 10-11. Voest-Alpine Industrienlagenbau

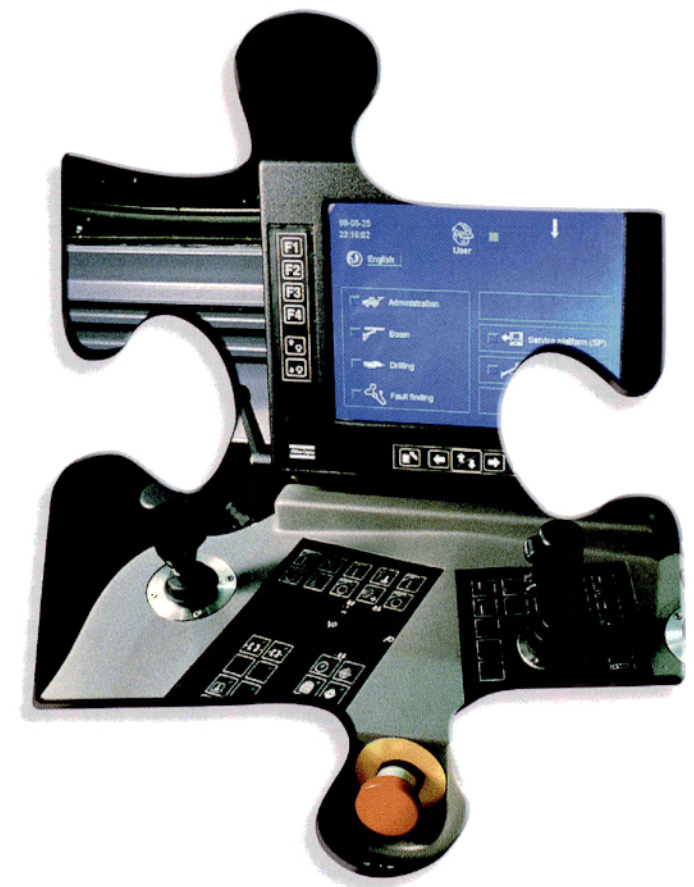
Tehoa ja suorituskykyä kiitos älykkään ohjausjärjestelmän

Uuden sukupolven Rocket Boomer

porausjumboissa on älykäs verkko-ohjausjärjestelmä, jossa on useita mielenkiintoisia toimintoja. Moduulirakenteisen CAN-väyläjärjestelmän ansiosta poralaitteen toimintoja voidaan ohjata nopeasti ja täsmällisesti – mahdollistaen parhaan mahdollisen poraustehon pienemmällä kalustokustannuksella.

Järjestelmän sisäänrakennettu vikadiagnostisointi helpottaa vikojen nopeaa löytämistä ja korjaamista. Huollon helpous sisäänrakennettuna tuotteisiin on Atlas Copcon tapa toimia.

Yksi tärkeä osa ominaisuuksista, jonka tarjoaa uuden sukupolven Rocket Boomer.



Oy Atlas Copco Louhintekniikka Ab
Tuupakankuja 1, 01740 Vantaa
09/ 296442
www.atlascopco.fi

Atlas Copco

Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2003

Kaivosylitarkastaja Krister Söderholm, Kauppa- ja teollisuusministeriö

Kaivos/louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu, (t)	Malmia tai hyötykiveä, (t)	Sivukiveä, (t)
METALLIMALMIT						
Pyhäsalmen kaivos	Pyhäjärvi	Cu,Zn,S,Ag,Au	Pyhäsalmi Mine Oy	1 747 096	1 329 832	417 264
Hitura	Nivala	Ni,Cu	Outokumpu Mining Oy	734 273	648 742	85 531
Kemin kaivos	Keminmaa	Cr	AvestaPolarit Chrome Oy	5 087 255	1 101 803	3 985 452
Pahtavaara	Sodankylä	Au	ScanMining Oy	349 551	10 032	339 519
Oriveden kaivos	Orivesi	Au	Polar Mining Oy	187 199	153 199	34 000
Yhteensä: 5 kpl				8 105 374	3 243 608	4 861 766
KARBONAATTIKIVET						
Ankele	Pieksänmaa	Dol	SMA Saxo Mineral Oy	44 285	43 409	876
Förby	Särkisalo	Klk	Karl Forsström AB	66 222	60 899	5 323
Ihalainen	Lappeenranta	Wol,Klk	Nordkalk Oyj Abp	2 455 770	1 562 368	893 402
Juuan louhos, Matara 2	Juuka	Dol,Klk	Juuan Dolomiittikalkki Oy	10 600	9 600	1 000
Kalkkimaa	Tornio	Dol	SMA Saxo Mineral Oy	125 230	91 422	33 808
Matkusjoki	Vampula	Ca,Mg	Nordkalk Oyj Abp	84 646	45 123	39 523
Mustio	Karjaa	Klk	Nordkalk Oyj Abp	33 766	33 766	0
Paltamon louhos, Reetinniemi	Paltamo	Dol,Klk	Juuan Dolomiittikalkki Oy	30 650	25 850	4 800
Punola	Vampula	Ca,Mg	Nordkalk Oyj Abp	197 556	32 323	165 233
Rantamaa	Tornio	Dol	SMA Saxo Mineral Oy	1 334	1 334	0
Ruokojärven kalkkikivikaivos	Kerimäki	Ca	Nordkalk Oyj Abp	235 380	226 680	8 700
Ryytimaa	Vimpeli	Klk	Nordkalk Oyj Abp	93 304	93 304	0
Siikainen	Siikainen	Ca,Mg	Nordkalk Oyj Abp	143 447	70 723	72 724
Sipoon kaivos	Sipoo	Klk	Nordkalk Oyj Abp	94 628	94 628	0
Skräbböle - Limberg	Parainen	Klk	Nordkalk Oyj Abp	2 119 620	1 459 173	660 447
Tytyri	Lohja	Klk	Nordkalk Oyj Abp	162 170	162 170	0
Yhteensä: 16 kpl				5 898 608	4 012 772	1 885 836
MUUT TEOLLISUUSMINERAALIT						
Horsmanaho	Polvijärvi	Tlk,Ni	Mondo Minerals Oy	1 329 652	491 761	837 891
Hyvärilä	Lemi	Al,Fe	Nordkalk Oyj Abp	60 298	25 110	35 188
Joutsenenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	188 955	188 955	0
Kemiön maasälpä	Kemiö	Msl,Kva	SP Minerals Oy Ab	70 600	62 777	7 823
Kinahmi	Nilsjä	Kva	SP Minerals Oy Ab	170 460	170 460	0
Lahnaslampi	Sotkamo	Tlk,Ni	Mondo Minerals Oy	2 334 401	479 590	1 854 811
Lehlampi	Mäntyharju	Oli	Paroc Oy Ab	69 304	69 304	0
Metsäsianniemi	Kiiminki	Mg,Al,Fe	Paroc Oy Ab	28 760	28 760	0
Pehmytkivi	Polvijärvi	Tlk,Ni	Mondo Minerals Oy	364 263	111 379	252 884
Ristimaa	Tornio	Kva	SMA Saxo Mineral Oy	51 780	51 780	0
Sallittu	Suomusjärvi	Mg,Al,Fe	Paroc Oy Ab	4 671	0	4 671
Siilinjärven kaivos	Siilinjärvi	Apa	Kemphos Oy	10 810 735	9 786 839	1 023 896
Vanhasuo	Savitaipale	Mg,Al,Fe	Paroc Oy Ab	27 379	27 379	0
Ybbersnäs	Parainen	Mg,Al	Paroc Oy Ab	44 500	31 290	13 210
Yhteensä: 14 kpl				15 555 758	11 525 384	4 030 374
TEOLLISUUSKIVET						
Kivikangas	Suomussalmi	Vlk	Tulikivi Oyj	326 153	16 653	309 500
Koskela	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	103 700	10 000	93 700
Nunnanlahti	Juuka	Vlk	Nunnanlahden Uuni Oy	79 725	31 708	48 017
Tulikivi	Juuka	Vlk	Tulikivi Oyj	542 748	66 348	476 400
Verikallio	Kuhmo	Vlk	Kivia Oy	48 930	6 963	41 967
Yhteensä: 5 kpl				1 101 256	131 672	969 584
Kaivoksia/louhoksia yhteensä: 40 kpl				30 660 996	18 913 436	11 747 560

Rikasteiden, metallien, mineraalien, vuolukiven ja sementin tuotantoluvut

Kaivosylitarkastaja Krister Söderholm, Kauppa- ja teollisuusministeriö

RIKASTEET/ TONNIA	2001	2002	2003
Rikkirikaste	583 300	570 450	673 553
Kromirikaste	575 126	566 090	549 000
Nikkelirikaste	32 836	37 093	41 289
Sinkkirikaste	37 300	63 280	70 782
Kuparirikaste	40 500	49 920	50 891
METALLIT JA METALLURGISIA TUOTTEITA/ TONNIA			
Teräsaihiot	3 938 122*	4 002 914*	4 765 243*
Rauta	2 851 821	2 828 275	3 092 051
Jaloteräs (aihiot)	560 800	627 000	1 077 000
Ferrokromi	236 000	248 000	250 000
Sinkki	248 800	235 300	265 900
Katodikupari	115 500	114 900	126 000
Nikkelituotteet, t Ni	54 572	55 348	50 989
Kobolttituotteet, t Co	7 947	8 240	7 989
Kadmium	600	4	0
Elohopea/kg	71 200	50 600	25 000
Hopea/kg	22 800	29 900	33 960
Seleen/kg	41 900	37 100	51 600
Kulta/kg	5 550	4 670	5 579
MINERAALIT/TONNIA			
KALKKIKIVI YHTEENSÄ	3 275 991	3 080 442	3 684 425
KALKKIKIVEN KÄYTTÖ			
- Sementin valmistus	1 514 166	1 340 400	1 395 210
- Maanparannuskalkki	805 934	862 336	590 129
- Kalkinpoltto	333 220	339 600	423 800
- Rouheet, tekn. jauheet ym.	622 671	538 106	578 506
Apatiitti	767 020	799 800	799 339
Talkki	476 620	477 229	501 658
Kvartsi	163 226	187 912	219 180
Vuorivillakivi	193 598	154 994	266 005
Maasälpä	36 145	39 552	59 362
Vuolukivituotteita	42 418	40 304	42 472
Wollastoniitti	18 399	17 400	17 300
Kiillirikaste	9 684	7 086	9 337
SEMENTTI/TONNIA			
	1 324 000	1 195 000	1 186 000

* Teräs(aihiot) sisältää myös jaloteräksen

Spodumeeni on graniitipegmatiiteissa esiintyvä litiumpitoinen pyrokseenimineraali ja litiummetallin tärkeä lähde. Sillä on kaksi korukivimuunnosta, punertava tai violetti kunziitti sekä vihertävä hiddeniitti. Spodumeenia esiintyy monissa Suomen kallioperän pegmatiiteissa, mutta tärkein spodumeenivyöhyke on Kälviän-Ullavan alue Keski-Pohjanmaalla. Litium ja sen yhdisteet ovat monella teollisuudenalalla tärkeä raaka-aine tai katalyytti.

Juho Hukka



Spodumeeni

Korukivi ja teollisuusmineraali

Spodumeeni on monokliininen litiumpyrokseeni, $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, joka sisältää litiumia 6-8%. Nimi tulee kreikan kielen sanasta spodumenos – poroksi poltettu, luultavasti mineraalin usein tuhkanharmaasta väristä. Nimen antoi vuonna 1800 portugalilainen monitoimimies José Bonifacio d'Andrada e Silva (1763-1838), mineralogian professori Coimbran yliopistossa, sittemmin ylivuoriesimies Lissabonissa ja lopulta ministeri Brasiliassa.

Spodumeenin väri vaihtelee valkoisesta harmaaseen, keltaiseen (trifaani), vihreään (hiddeniitti), violettiin tai vaaleanpunaiseen (kunziitti) ja harvoin siniseen (nuristaniitti). Mineraalilla on yksi etevä lohkosuunta, murros on epätasainen simpukkamurros. Ominaispaino on noin 3.1 g/cm^3 , kovuus 6.5–7.5 ja kiilto lasimainen. Spodumeeni voi kasvaa valtaviksi jättikiteiksi.

Spodumeenin läpinäkyvistä värillisistä muunnoksista kahta käytetään korukivinä. Näistä kunziitti on vaalean punertava tai violetti, voimakkaasti pleokroininen kivi, joka sai nimensä löytäjänsä gemmologi George F. Kunzin mukaan. Palan alue San Diegon lähellä Kaliforniassa on vanha tunnettu kunziitin löytöpaikka. Kunziittia on löydetty myös Afganistanista, Madagaskarilta, Myanmarista sekä Sri Lankasta.

Hiddeniitti on toinen spodumeenin läpinäkyvä korukivimuunnos. Se vaihtelee väriltään kellertävästä syvän vihreään. Nimi on peräisin William Hiddeniltä, hepulta, joka löysi mineraalin Pohjois-Carolinasta, Yhdysvalloista ja omisti myöhemmin jopa hiddeniittikaivoksen.

Korukivimuunnokset saavat värinsä mineraalin hilan alumiinia korvaavista epäpuhtauksista. Vähäinen määrä rautaa värjää kiven kellertäväksi tai vihertäväksi, kromi tuottaa syvän vihreitä ja mangaani vaalean punaisia tai violetteja muunnoksia.

Runsaasti Suomessakin

Spodumeeni esiintyy pelkästään graniitipegmatiiteissa,

joista on löydetty valtaviakin kiteitä. Tiedetään jopa yli 15 metrin mittaisia ja 90 tonnin mammutteja. Maailman tunnettuja spodumeenipaikkoja ovat mm. Massachusetts, Colorado, Pohjois-Carolina ja Nevada Yhdysvalloissa, Sichuan Kiinassa, Minas Gerais Brasiliassa sekä Glen Cova Zimbabwessa. Ruotsin Utö ja Varuträsk ovat vanhastaan tunnettuja pohjoismaisia spodumeenin esiintymispaikkoja.

Suomen tärkein spodumeeniprovinssi on Kaustisen – Ullavan – Alavetelin -pegmatiittialue, joka löytyi 1950-luvun puolivälin tienoilla. Ullavan Läntässä on suunniteltu aloitettavan lähivuosina spodumeenipitoisen pegmatiitin louhinta. Tuotannon tavoitteena on erikoispuhdas litiumkarbonaatti. Kaivos ja tuotantolaitos olisivat ainoat EU:n alueella.

Mineraalista metalliksi

Spodumeeni on tärkeimpiä litiummetallin lähteitä. Muita litiumsilikaatteja ovat petaliitti ja lepidoliitti. Litiumin lähteenä käytetty karbonaatti on amblygoniitti. Spodumeenin rikastus vaahdottamalla pegmatiitista on jokseenkin helppoa. Jatkojalostus litiumsuoloiksi tai metalliksi on sitten vähän konstikkaampi juttu. Rikasteesta eteenpäin voidaan edetä kahta tietä. Happoprosessissa muutetaan mineraalin rakennetta kalsinoimalla se n. 1100°C :n lämpötilassa, lisätään rikkihappoa ja kuumennetaan noin 250 asteeseen. Syntynyt sulfaatti liuotetaan veteen ja suodatetaan. Litium saostetaan karbonaattina lisäämällä sulfaattiliuokseen natriumkarbonaattia.

Alkaliprosessissa spodumeeniin sekoitetaan kalkkikiveä, ja seos kalsinoidaan. Syntynyt klinkkeri jauhetaan ja käsitellään vedellä, jolloin litiumyhdisteet liukenevat veteen. Haihuttamalla saadaan vesipitoista litiumhydroksidia. Happokäsittelyllä hydroksidista ja karbonaattista saadaan muut suolat irti. Molemmat prosessit vaativat runsaasti energiaa.

Litiummetallia saadaan LiCl/KCl -sulasta elektrolysoimalla teräskatodilla ja hiilianodilla. Kaliumkloridi laskee sulamispisteen 610 asteesta 400 asteeseen. Sulassa litium nousee pinnalle, josta se voidaan kerätä talteen.

Atomipommista autonrasvaksi

Ihmisen esi-isät hilluivat pitkin poikin viidakoita apoina melkoisen pitkään. Afrikassa kävi lopulta niin, että kelit kivi- ja savanni alkoi vallata tilaa sademetsiltä ja apinakan-salta loppuivat puut ja liaanit. Oli pakko tulla alas ja ryhtyä kävelemään takajaloilla. Kädet vapautuivat muuhun käyttöön, aivoja oli maajalassa pakko kehittää hengenpitimiä eikä aikaakaan, kun sakki oli ju puuhaamassa vetypommia. 1950-luvun alussa siihen tarvittiin runsaasti litiumin isotooppia 6, jota sekoitettiin raskaan vedyn kanssa ja saatiin aikaan erinomaisen tujakoita mällejä.

Pommien lisäksi litumia on käytetty stearaateina voiteluaineissa, missä litiumlisäys pitää aineen voitelevat ominaisuudet hyvinä voimakkaasti vaihtelevissakin lämpötiloissa ja samalla hylkii vettä. Stearaatti vähentää myös rasvan hapettumista ja estää kovettumista, mutta toisaalta kiinteyttää juoksevaksi muuttuneen voiteluaineen.

Spodumeenia käytetään myös lasi- ja keramiikkateollisuudessa juoksutteenä sulamis- tai sintrauspisteen alentajana tai laajenemiskertoimen pienentäjänä. Aikaisemmin litiummineraaleja käytettiin suoraan moniin samoihin tarkoituksiin kuin nykyään litiumkarbonaattia. Litiumpitoista lasia käytetään mm. TV:n kuvaputkissa, korkeateholampuissa, lasertekniikassa tarvittavissa laseissa sekä optisissa laseissa. Avaruustekniikassa tarvittavien keraamisten suojakilpien lämpölaajeneminen minimoituu litiumlisän avulla.

Litiumin käyttö akku- ja paristoteollisuudessa lisääntyy nopeasti. EU on kieltämässä ympäristölle vaaralliset nikkelikadmiumakut. Sähkö- ja hybridiautot kehittyvät ja kovin kaukana ei liene aika, jolloin niiden käyttö käy edullisem-

maksi kuin perinteisten polttomoottoriajoneuvojen. Niiden voimanlähteenä tulevat todennäköisimmin olemaan aluksi litiumioniakut ja myöhemmin litiumpolymeeriakut.

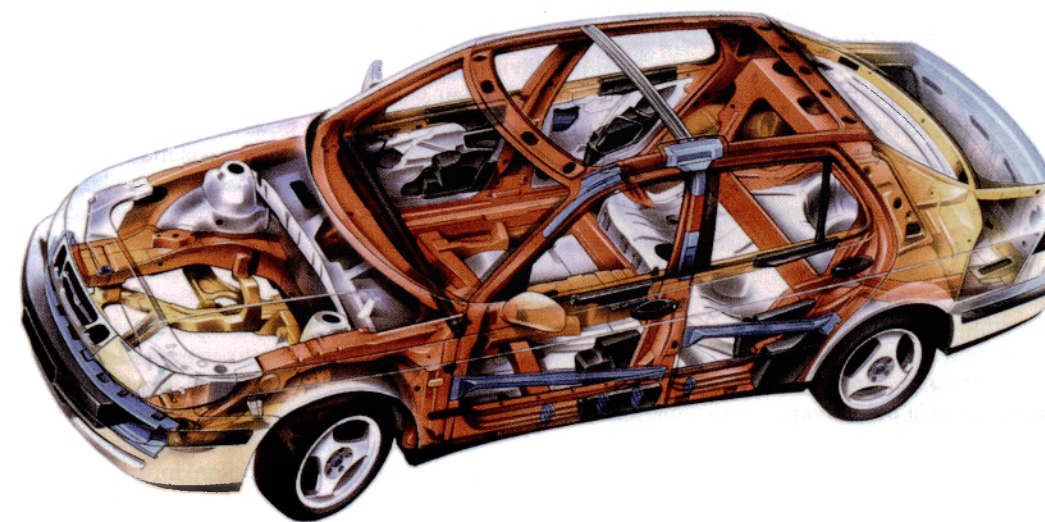
Litiumyhdisteitä käytetään myös lääketieteessä moniin tarkoituksiin. Litiumkarbonaatilla karkoitetaan depressiota, aivan sisäisesti, ei mineraaliterapiana. Litiumbromidia ja litiumkarbonaattia käytetään steroidihormonien valmistuksessa ja litiumamidia sekä litiummetallia antihistamiinien ja eräiden unilääkkeiden valmistuksessa. Litiumbromidilla on lisäksi käyttöä myös ilmastointi- ja vedenpoistolaitteissa hyvän kosteudensitomiskyvyn vuoksi. Litiumbutyliitti on rengasteollisuudessa tärkeä katalyysaattori synteettisen kumin valmistuksessa.

Sopusointua ja hengen voimaa!

Mineraaliuskovaisille erityisesti spodumeenin läpinäkyvät, kaunisväriset korukivimuunnokset kunziitti ja hiddeniitti tarjoavat oivallisia värähtelyjä. Kunziitin sanotaan vahvistavan verenkiertojärjestelmää sekä auttavan ymmärtämään toisia ihmisiä paremmin. Sen väitetään parantavan vuorovaikutustaitoja sekä "särkyneitä sydämiä", lievittävän stressiä ja ahdistusta, tuovan rakkautta, rauhaa ja sopusointua. Hippikivi lyömätöntä laatua!

Hiddeniitin uskotaan olevan avuksi huonovointisuuteen. Se tuo selkeyttä elämään ja luo sillan hengen ja ajatusten välille, auttaa keskittymään juuri käsillä oleviin asioihin ja antaa ideoita ongelmanratkaisuun. Hiddeniitti kuuluu vielä lisäävän ihmisen luovuutta, henkistä voimaa ja virkistävän älyä. Kelpo konsulttikivi! ▶

Pitkän elinkaaren kova ydin...



Sinkki antaa autosi korille elinikäisen suojan.

BOLIDEN

Kokkola Zinc Oy
PL 26, 67101 Kokkola
Puh. (06) 828 6111, Faksi (06) 828 6005
www.boliden.com

Tekniikan ja kulttuurin epäliitto

Nykyisenä, postmoderniksi luonnehdittuna aikana tekniikka demonisoidaan. Postmodernin ja sitä edeltävän modernin luonnehditaan eroavan toisistaan siinä, että modernia kiinnosti, onko olemassa luotettavaa tietoa, siis epistemologia, postmodernia taas, millaisia maailmoja on olemassa ja miten niissä sukkuloidaan eli ontologia. Modernin pitkää kautta 1800-luvulta 1900-luvun lopuille hallitsi pahimmillaan suorastaan naiivi usko järkeen, tietoon ja tieteeseen jonakin objektiivisena. Postmoderni näkee kaiken lähtökohdiltaan subjektiivisena ja suhteellisena, myös tieteen. Sinänsä tällaiset nimittelyt eivät paljon kerro, varsinkin kun jokaisella kulttuurintutkijalla tuntuu olevan oma postmoderninsa ja eriyvä käsitys siitä, onko postmoderni modernin jatkos vai katkos. Paljon enempiä ei kerro myöskään aikamme nimittely jälkitraumaatiseksi.

Kaikkiin nykyisen ajan luonnehdintoihin sisältyy ongelmallinen suhde tekniikkaan ja identiteettiin. Edelliseen kärkeen joko riihaton innostus tai täysi pessimismi. Innostus voi olla suoranaista teknologiaekstaasia tai -himoa. Tekniikan lisääntyminen nähdään silloin vaihtoehdottomana ja sen kehitys rajattomana. Sen uskotaan tarjoavan vapaan valinnan onnelan ja pelastavan ympäristön ja luonnon niiltä ongelmilta, joita se itse vääjäämättä aiheuttaa.

Kaikelle himolle ja halulle on ominaista, etteivät ne koskaan täysin täyty vaan jättävät ikuisen ikävän yhä täydempään. Teknologioptimisti uskoo joskus koittavaan uuteen uljaaseen ihmiseen.

Onnelliset insinöörit

Tekniikan ihailun historia on pitkä. Otetaan siitä pari kuulua esimerkkiä: pyramidit ja Leonardo da Vinci. Edellisenä

Tekniikan ja kulttuurin yhdistelmä nostaa oitis tunteet pintaan. Tekniikkaan on vaikeata, jopa mahdotonta, suhtautua neutraalisti, eikä kulttuuriin ole vallan ristiriidaton asia.

tekniikkaa ei vielä ymmärretä, jälkimmäinen yhdisti maalaustaiteen – *Mona Lisan* ja *Viimeisen chitoollisen* – ja tekniset innovaatiot, muun muassa erilaiset sotalaitteet ja lentokoneen. Hänen suunnitelmansa Galatan sillaksi mykistää yhä paitsi tekniikkallaan myös kauneudellaan. Subliimi eli ylevä onkin 1700-luvulta lähtien ollut yksi esteettisistä arvoista. Koemme sen yhtä lailla tunturina kuin pilvenpiirtäjän edessä.

Da Vinci edustaa aikaa, jolloin taide ja taito katsottiin samaksi asiaksi ja insinööritaitoa ihailtiin. Tekniikka ja taide juontuvat todella samaa merkitseväästä sanasta, ja monessa kielessä yhteys on säilynyt. Muotikäsitemateriaalia on puolestaan 1900-luvun tuote. Se ei viittaa mihinkään omaan tieteenalaa, toteaa Timo Airaksinen, vaan tekniikkaan ja sitä käyttäviin laitteisiin ja järjestelmiin. Kun puhutaan vaikkapa koulutus- tai ympäristöteknologiasta, tieteellinen substanssi ajatellaan etuliitteeseen, jälkiosaan triviaali sovelusten joukko.

Valistusaika tuotti 1700-luvulla uskon rajattomaan kehitykseen ja ihmiseen tiedon autonomisena subjektina. Vielä 1900-luvun alkutaitteessa Eino ja Kasimir Leinon *Nyky aika*-lehdessä kirjoitettiin ihmisen ajatuksia pian luettavan sähköllä. 1900-luvun alun sankari oli insinööri. Kuuluisa arkkitehti Le Corbusier kehotti arkkitehteja olemaan yhtä terveitä, viriilejä ja aktiivisia kuin hyödylliset, tasapainoiset ja onnelliset insinöörit. Italialaiset ja venäläiset futuristit julistivat vauhdin ja nopeuden uusiksi arvoiksi. Ranskalainen Apollinaire kirjoitti junan muotoisia runoja, ja Suomessa nuoret tulenkantajat palvoivat autoja, junia ja mainosvaloja. Auto on nykyajan runoutta, kirjoitti Olavi Paavolainen *Nyky aikaa etsimässä*-teoksessaan 1929. Ihmisenkin ajateltiin olevan ihmeellinen kone, joka erilaisin

kuriteknologioin muokattiin hygieeniseksi ja itsensä hallitsevaksi kansalaiseksi. Sopivaksi kapitalismin alustaksi, sanoo Foucault. Sosiologi Norbert Elias uskoi tosissaan, että ihminen on jollin sivistynyt että hallitsee tunteensa, viettinsä ja ruumiintoimintonsa.

Tiedämme, kuinka tämän virtaviivaistetun ihmiskoneen kävi. Moderni sisälsi jo itsessään epäuskon ja ristiriidan siemenen. Uusi tekniikka kun paitsi onnellisti ihmisiä teki osan heistä tarpeettomiksi. Samaan aikaan psykoanalyysi osoitti, ettei ihminen tuntenut edes itseään eikä siis voinut olla identiteetiltään eheä. Koko 1900-luvun taidetta leimasi suuri, epätoivoinen projekti: aidon, kestävä identiteetin haku. Taide diagnosoii aina koko yhteisön salauden, ei yksilön, sanoo Deleuze. Jo 1800-luvun lopussa kehitysoptimismien rinnalle oli alkanut ilmestyä erilaisia kulttuuripessimistisiä näkemyksiä, jotka tulivat lihaksi ensimmäisessä ja vielä pahemmin toisessa maailmansodassa. Ja vaikka Veikko Huovisen Konsta Pylkkänen ajatteli atomipölyn hälvettyä saattavan hyviä pöllipalstoja, monelle Hiroshima oli tieteis- ja lapsenuskon loppu.

Atomipommi on toki turhan dramatisoitu esimerkki siitä, ettei tekniikka ja teknologia itsessään ole hyvä eikä paha vaan sisältää mahdollisuudet molempiin. Pitkässä marssissaan tekniikka on kuitenkin unohtanut kehittää omaa erityistä etiikkaansa, mitä voi pitää vielä isompana skandaalina kuin sitä, ettei ainakaan meillä teknisissä tiedekunnissa ja oppilaitoksissa opeteta filosofiaa, Timo Airaksista lainataksemme. Koko kulttuurissamme on ongelmallista se, että sivistys ja tieto on erotettu toisistaan ja edellinen varattu humanisteille ja vastaaville, jotka sitä mustasukkaisesti myös vartioivat. Toisensuuntaisista julistuksista huolimatta luonnontiede ja tekniikka vain kitkaisesti, jos ollenkaan,

mieltyvät sivistyksenä.

Erikoistuessaan ihminen ei ole pelkästään voittanut. Pikemminkin päinvastoin. Ottaaksemme ajankohtaisen esimerkin: meillä on teknisillä aloilla opiskelijapula, humanistisilla ylitarjonta. Ei pitkää asenneruokintaa noin vain korjata patistamalla tyttöjä yhtäkkiä tekniikkaan ja matematiikkaan kansantalouden ja kilpailukyvyyn nimissä. On kysymys koko ihmis- ja sivistyskäsitteiden muuttamisesta. Provosoivasti: keiden etu on ollut elättää yhä kasvavaa matematiikan ja tekniikan erityisestä, sukupuolispesifisestä vaikeudesta? Tai humanismin erityisestä herkkyydestä?

Sisäisesti meissä

Teknopessimismien filosofeista tunnetuin, Heidegger, puhui tekniikan välimerkityksestä, jolle ei anna horisonttia muuten elämäämme kuuluva tieto kuolevaisuudestamme. Tekniikalla ei ole muuta kuin lähtökohdainen optimisminsa: ei kukaan suunnittele uppoavaa laivaa, istu auton rattiin koloidakseen tai osta tehotonta pölynimuria. Tekniikalla on vain ikuinen kehitysuskon. von Wright puolestaan korostaa meidän jo elävän tekniikan säätämää elämää.

Tekniikka on kuin valta, sisäisesti meissä: ei enää utopioitten ihmeellisissä koneissa tai antiutopioitten kauhukuvitelmissä uudenlaisesta totalitarismista. Valtaakin oli helpompi vastustaa silloin kun sitä vielä pitivät yllä tietyt instituutiot. Tekniikka on luonnollistuneena arjessamme, käytänteinä joita emme enää pane merkille, saati kyseenalaista. Ehkä siksi, niin väitetään, naiset suhtautuvat tekniikkaan luontevammin kuin miehet. Eikö tämän pitäisi panna ajattelemaan ne, jotka nyt touhuavat tyttöjen tekniikkakielteisyydestä? Ehkä tytöille tarjotaan vääranlaista tekniikkaa. Joka tapauksessa tekniikka on erottamattomasti kulttuuriamme, ja kulttuurimme tekniikkaa, ihan kuin *Nummisuutareissa* Eskokreeta on Kreetaesko.

Kulttuuria on koko tapamme elää ja olla vuorovaikutuksessa ympäristömme kanssa, sanovat kulttuurintutkijat. Esimerkiksi rituaalimme, arvomme, sukupuoli- ja muukalaisuuskäsitteemme, teknologiasuhteemme ja taiteemme. Se on paljon laajempi käsite kuin korkeakulttuuri, joka yhä erottelee käyttäjiään sosiaalisesti ja ainakin periaatteessa vastustaa massa- ja populaarikulttuurin läpäisykykyä. Postmoderni ajattelutapa lähtee siitä, ettei kulttuuri ole enää eroteltavissa korkeaan, keskimatalaan ja matalaan eikä hyvään ja huonoon. Postmodernia on

toisaalta kritikoitu juuri tästä kaikki kelpaa -asenteesta, joka taiteessa tarkoittaa aiemman vapaata uudelleenmuokkausta, koska kaikki on kuitenkin jo kirjoitettu, kuvattu ja laulettu.

Postkoloniaalinen ajattelutapa puolestaan korostaa vähemmistö- ja marginaalikulttuurien erityislaatua ja kykyä lyödä kiilaa valtakulttuuriin. Sukupuolilla ajatellaan olevan oma kulttuurinsa, samoin nuorilla ja aikuisilla. Aikuisten- ja nuortenkulttuurin eron väitetään tosin kaventuneen, kun aikuiset haluavat nykyisin narsistisesti jatkaa nuoruuttaan ja lapset aikuistuvat medioituneessa maailmassa aiempaa nopeammin. Kohta ei enää tiedetä, mitä lapsilla ja nuorilla ylipäänsä tehdään.

Kuten nähdään, kulttuuri ei nykyään ole mitään yhtä ja yhtenäistä, ei edes kovin ehjää. Tämä ruokkii ajatusta jostain erityisestä murroskaudesta, vaikka ihminen on aina ajatellut elävänsä murrosta. Sosiologia ja kulttuurin- ja tulevaisuudentutkimus ennakoivat kuitenkin kulttuurin, jossa nuoruus pitenee kummastakin päästään ja menettää merkitystään siirtymävaiheena. Identiteettiämme konstruoiivat ajan ja tilan käsitteet tulevat muuttamaan: aika litistyy jatkuvaksi läsnäoloksi, paikkojen väliset etäisyydet katoavat. Kännykkä on tästä jo helppo esimerkki. Maailma pienenee ja yhdenmukaistuu, toisin sanoen globaalistuu yksien ehdoilla. Ihminen tulee elämään jatkuvassa yksilöllisen valinnan narsismissa, kätkeytyy halutessaan nimettömyyteen ja erilaisiin rooleihin ja sukkuloi verkossa elämänsä päivät. Hollannissa on jo menestyksellä kokeiltu itsemurhaa hautovien nettia.

Mitä enemmän ihminen anonymistyy, verkottuu ja pirstaloituu, sitä enemmän hän vastapainoksi kiinnittyy johonkin pysyvään: ruumiiseen. Elämme nykyisin ruumiillisuuden kulttuurissa, jossa keskitytään ulkonäköön ja ruumiinhuoltotekniikoihin ja haalitaan äärielämyksiä, jotta tunnetaisiin oltavan elossa. Hypätään benjiä, jonotetaan elonjäämiskursseille ja ripittäydytään televisiossa julkisesti asioista, jotka ennen valettiin neljän seinän sisään. On arveltu, että televisio-ohjelmissa kohta tapetaan ihmisiä, koska muu ei enää iske. Hankitaan tauntoja, ja tykätään digitaalivempeleistä siitä syystä, että niissä saa käyttää käsiään. Tarkkaillaan itseä koko ajan, ja jahtataan elämyksiä. Työtä on jatkossa yhä harvemmilla, mutta heillä on entistä hausempaa: jonkinlaista leikkivän ihmisen elämystarhaa.

Kulttuuri ei kuitenkaan etene yk-

sisuuntaisesti. Samaan aikaan velloo aina kolmenlaisia käytänteitä: eteenpäin viittaavia, vallitsevia ja triviaalisoituneita, voimia ja vastavoimia. Kun ruumistamme kohta voidaan uusia pala palalta, käyvät entistä paremmin kaupaksi elämänfilosofiat, jotka korostavat sisäistä ainutlaatuisuuttamme ja riippuvuuttamme muista. Yksikään minä, ei edes Leena Krohnin novellien teknisin gorgonoidi, ole olemassa ilman sinää ja vastuuta toisesta. Kun yksilöllisyyttä palvotaan ja kodeissakin jokainen pian elää omaa erillistä tietokone-elämäänsä, korostetaan vastapainoksi uutta yhteisöllisyyttä ja opetetaan toimimaan yhdessä. Elämän teknistyessä ainakin keskipolvi ryntää luontoon entistä hanakemmin ja pykää sinne kakkoskotia ja kesämökkiä. Kun kulttuuri vääjäämättä feminisoituu, maskuliinisuutta pohditaan enemmän kuin koskaan ja pelastetaan poikia esimerkiksi leikkien yhdenmukaistamiselta tyttöjen suuntaan.

Ja kun informaatio on symbolisesti kaapattu merkitsemään samaa kuin tieto, huomataan, ettei tieto muutu tiedoksi ilman jäsentävää, luokitettavaa ja ohjaavaa ihmistä.

Lopuksi

Tekniikan edustajilta voi ja pitääkin penätä uutta yhteiskuntavastuullisuutta, omaa etiikkaa ja kulttuuria, mutta syvimmiltään kyse on meistä kaikista: miten elämme maailmassa, joka on tekniikkaa. ▶

VIRIKETEOKSET:

Timo Airaksinen, Tekniikan suuret kertomukset. Filosofinen raportti. Otava 2003.

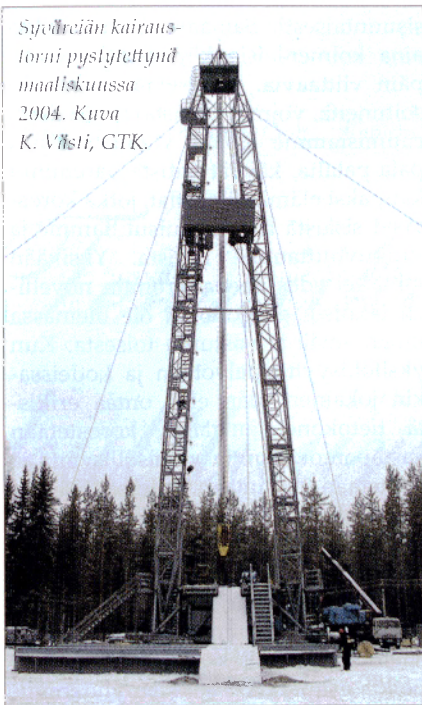
Sonja Kangas ja Tapio Kuure toim., Teknologisoituva nuoruus. Nuorisotutkimusverkosto, Nuorisosiain neuvottelukunta, Stakes 2003.

Katrina Mäkinen, Ihmeellinen kone – haave uudesta ihmisestä. – *Tapio Onnela* toim., Vampyyrinainen ja Kenkuunniemen sauna. Suomalainen kaksikymmenluku ja modernin mahdollisuus. SKS 1992.

CV - Liisi Huhtala,

Oulun yliopiston vararehtori, kirjallisuuden professori, mm. Tiedonjulkistamisen neuvottelukunnan ja Tutkimuseettisen neuvottelukunnan jäsen. Kirjallisuuskritiikkiä Kalevassa. Eriyisalueita kirjallisuushistoria ja lastenkirjallisuus.





Svällreian kairaus-torni pystytettyä maaliskuussa 2004. Kuva K. Västi, GTK.

Geologian tutkimuskeskus on aloittanut Outokummussa tutkimuskairauksen, joka on Suomen oloissa poikkeuk-

Ennätysyvän reiän kairaus aloitettu Outokummussa

sellisen syvä. Outokummun Svmjärvelle kairattavan reiän tavoitesyvyys on 2,5 km. Reiän kairaus alkoi huhtikuussa ja sen on määrä olla valmis noin vuoden kuluttua. Hankkeen tavoitteena on mm. selviää Outokumpu-jakson syvärakennetta, syvällä kallioperässä tavattavien suolaisten pohjavesien koostumusta, tehdä reiässä laaja ohjelma geofysikaalisia luotauksia ja käyttää reikää kairauksen päättymisen jälkeen "syvälaboratoriona" erilaisiin geologisiin ja geofysikaalisiin kokeisiin. Hanke on perustutkimusta, vaikka se toteutetaan eräällä Suomen tärkeimmistä malmialueista.

Reikä kairataan rotary drilling-menetelmällä ja reikähalkaisija on 220 mm. Kairasydänten halkaisija tulee olemaan 60-100 mm. Svmjärvelle jo nousseen kairaustornin korkeus

on noin 50 m ja paino yli 300 tonnia. Hankkeen kairaus, geofysikaaliset reikäluotaukset, pohjavesinäytteenotto ja vedenjohtavuusmittaukset tekee Kuolan syväreiän kairauksesta tunnettu venäläinen valtionyhtiö NEDRA yhdessä kauppahuone Machinexportin kanssa. Urakointi kuuluu Suomen ja Venäjän väliseen velkakonversiosopimuksen 2003-2005.

GTK valmisteli reikäpaikan viime vuonna ja urakoitsijan miehistö ja kairauskalusto saapuivat paikalle helmimaaliskuussa tänä vuonna. Syväreikä-hankkeen hankepäällikkönä toimii Kaj Västi (GTK/Kuopio) ja hankkeen tieteellisenä koordinaattorina Ilmo Kukkonen (GTK/Espoo). Kerromme hankkeesta lisää Materia-lehden tulevissa numeroissa.▲

Dosentti Ilmo Kukkonen, GTK

Ferrokromilaitos Etelä-Afrikkaan

Outokumpu Technology toimittaa uuden ferrokromilaitoksen Hemic Ferrochromille, joka laajentaa tehtaansa Britissä, Etelä-Afrikassa. Laajennuksen myötä Hemicin ferrokromituotanto nousee 420 000 tonniin ja yhtiöstä tulee maailman neljänneksi suurin ferrokromin tuottaja.

Tilattu laitos käsittää 75 MVA:n sähköuunin, esikuumennuslinjan sekä pelletointi- ja sintraamolaitoksen, jonka kapasiteetti on 360 000 pellettiä vuodessa. Uusi laitos käynnistyy vuoden 2005 lopussa.

www.outokumpu.com

Rautaruukki järjestele

Rautaruukki on myynyt Iso-Britanniassa toimivan ohutseinäputkien tukkukauppaa harjoittavan Star Tubes Ltd:n englantilaiselle tukkukauppayhtiölle Barret Steel Ltd:lle. Yhtiön liikevaihto on 15 miljoonaa euroa ja sillä on 50 työntekijää. Rautaruukin ohutseinäputkien myynnistä Iso-Britannian markkinoilla vastaa jatkossa Rautaruukki Ltd Solihullissa.

Rautaruukki on myynyt Rautaruukki Engineeringiin kuuluvan Technology Sales -yksikön itävaltalaiselle Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH & Co:lle. Itävaltalaisyhtiö on perustanut Suomeen tytäryhtiön ja Technology Sales-yksikön kaikki 8 työntekijää siirtyvät sinne vanhoina työntekijöinä.

www.rautaruukki.com

Dalsbrukin hitsauslangat ESABille?

Rautaruukki neuvottelee ESAB Oyn kanssa Dalsbrukin hitsauslankavalmistuksen siirtämisestä ESABin omistukseen. Hitsauslangat valmistetaan Dalsbrukin valsaamon valssilangasta. Osapuolet arvioivat että ESABilla on pitkällä tähtäimellä paremmat edellytykset kehittää hitsauslankavalmistusta Dalsbrukissa. ESAB ostaa jo nyt yli 90 prosenttia Dalsbrukin vetämön hitsauslankatuotannosta. Rautaruukki jatkaa vetämön toisen tuotantolinjan jännepunoslinjan, tuotantoa.

www.rautaruukki.com

Kokkolan seudun Kemian osaamiskeskus järjestää

BIO- JA HYDROMETALLURGIASEMINAARIN

Kokkolassa
7.-8.9.2004

KETEK®

Lisätietoja:
www.ketek.fi → ajankohtaista

 Osaamiskeskus-ohjelma

50. tekniikan tohtori Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osastosta

Oulun yliopiston teknillisen tiedekunnan prosessi- ja ympäristötekniikan osastosta valmistui 26. helmikuuta viideskymmenes tekniikan tohtori. Tohtorin tutkinto myönnettiin tekniikan lisensiaatti Pirjo Jortamalle, joka väitteli Oulun yliopistossa 19.12.2003 teollisuuden ympäristötekniikan alalta. Pirjo Jortaman väitöskirjan aiheena oli uudenlaisen kiintoaineen talteenotto-prosessin toteuttaminen paperitehtaalle. Väitöskirjassa käsitellään menetelmää, jolla paperitehtaan jäteveden käsittelyssä erotettavasta lietteestä valmistetaan nk. EKO-pigmenttiä ja käytetään sitä raaka-aineena hienopaperin valmistuksessa. Menetel-

mä on kehitetty vuosien 2000-2002 välisenä aikana Stora Enso Oyj:n Oulun paperitehtaalla ja sen avulla on voitu pienentää tehtaan kiintoainepäästöjä merkittäväällä tavalla. Pirjo Jortama on kotoisin Iisalimesta ja työskentelee Stora Enso Oyj:n palveluksessa kehitysinsinöörinä. Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osastosta valmistui viime vuonna yhteensä seitsemän tohtoria ja osasto saavutti tohtorintutkintotavoitteensa. Osaston tutkimustoiminta on ollut erittäin aktiivista koko sen 42-vuotisen historian ajan, mutta erityisesti tohtorin tutkintoon tähtäävä tutkimus on voimakkaasti kasvanut 1990-luvun puolivä-

listä lähtien. Vuonna 2003 myös osaston perustutkintotavoite saavutettiin: diplomi-insinöörejä valmistui osaston kahdesta koulutusohjelmasta yhteensä 85. Prosessi- ja ympäristötekniikan osaston pitkäaikainen opetuksen kehittämistyö sai arvostusta kuluvan vuoden alussa, kun opetusministeriö nimesi osaston valtakunnalliseksi yliopistokoulutuksen laatuysiköksi vuosiksi 2004-2006. Oulun yliopiston painoalat ovat biotekniikka, informaatiotekniikka, pohjoisuus ja ympäristöala. Monialaisuuteen sekä koulutuksessa että tutkimuksessa luottava prosessi- ja ympäristötekniikan osasto toimii näillä kaikilla aloilla.▲

Oulun yliopisto tasa-painottaa talouttaan ja uudistaa opetusta

Yliopiston hallitus vahvisti kehittämisen- ja sopeuttamisohjelman vuosille 2004-2006

Oulun yliopisto käynnistää opetus- ja tutkimustoimintansa rakenteellisen uudistamisen ja sopeuttaa kasvavat toimitila- ja henkilöstömenonsa budjettirahoituksen mukaisiksi vuosille 2004-2006. Toimintamenojen 5 miljoonan euron alijäämä tasapainotetaan supistamalla pääasiallisesti kiinteitä henkilöstö- ja toimitilamenoja seuraavien kolmen vuoden aikana. Opetus- ja tutkimustoiminnan kehittämistyöllä varmistetaan laadukas koulutustarjonta uuden kaksiportaisen tutkintorakenteen astuessa voimaan Suomessa syksyllä 2005.

Oulun yliopiston hallitus hyväksyi huhtikuussa tiedekuntien ja muiden erillisyyksiköiden suunnitteleman kehittämisen- ja sopeuttamistoimenpiteet. Hallitus totesi suunnitelmien olevan lokakuussa 2003 asetettujen linjausten ja tavoitteiden mukaisia.

Yliopisto supistaa henkilöstömenojaan noin 100 henkilötyövuodella jättämällä täyttämättä osan vuosina 2004-2006 avoimeksi tulevista viroista ja viransijaisuuksista. Avoimeksi jätettäviä virkoja siirretään virkapankkiin

arviolta 86 vuosien 2004-06 aikana. Yliopiston avaintehtävät hoidetaan vakinaisella henkilökunnalla. Määräaikaisia työntekijöitä vakinaistetaan 70-80 henkilöä. Valittujen ratkaisujen vuoksi yliopistolla ei ole tarvetta irtisanomisiin tai lomautuksiin.

Yliopisto supistaa ja lykkää suunniteltuja rakennusinvestointeja sekä tehostaa nykyisten tilojensa käyttöä. Hallinto- ja tukitoimintoja tehostetaan. Talouden kehittämistä seurataan edelleen tarkasti ja tilapäisratkaisut ovat tarvittaessa mahdollisia.

Oulun yliopisto on jo osin aloittanut opetuksen ja tutkimuksen rakenteellisen kehittämistyön koulutuksen tason varmistamiseksi ja uudistamiseksi. Vuonna 2005 voimaan tulevaa kaksiportaista tutkintojärjestelmää varten määritellään yliopiston kaikille laitoksille opetuksen ja tutkimuksen painoalat, valitaan niiden mukaiset suuntautumismuutokset, professuurit ja opetusvirat sekä optimoidaan tarvittavat opetusjärjestelyt.

Opetussuunnitelmat uudistetaan tukemaan opiskelua ja nopeuttamaan

opiskelijoiden valmistumista. Opintojen kuormittavuutta ja pakollisten opintojen osuutta arvioidaan suhteessa valmistuvilta edellytettävien tietoihin ja taitoihin.

Opinto-ohjausta tehostetaan ja tutorointi otetaan käyttöön kaikilla laitoksilla. Kaikille koulutusaloille perustetaan sisäiset tohtorikoulut.

Taustatiedote: Tutkintorakenteen uudistaminen edellyttää opintojen suunnittelua uudelleen.

Oulun yliopisto on 3300 työntekijän ja 15 800 opiskelijan opetus- ja tiedeyhteisö, joka kouluttaa erikoisalojen asiantuntijoita ja monialaisia osaajia haastaviin alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin tehtäviin. Koulutuksessa ja uusimman tutkimustiedon tuottamisessa ja soveltamisessa yliopisto hyödyntää poikkeuksellisen laajaa monitieteisyyttään, korkeatasoista oppimisympäristöään sekä hyviä yhteiskunta- ja yhteistyösuhteitaan. Oulun yliopiston tavoitteena on sivistyksen ja aineellisen hyvinvoinnin edistäminen erityisesti Pohjois-Suomen alueella.

Oulun yliopisto antaa tiedepohjaista perus- ja jatkokoulutusta kuudessa tiedekunnassa kahdeksalla eri koulutusaloilla. Tutkimuksessa yliopisto on profiloitunut neljälle painoalalle, joita ovat biotekniikka, informaatiotekniikka, pohjoisuus ja ympäristö. Yliopiston toimintarahoitus oli vuonna 2003 yhteensä 193,2 miljoonaa euroa, josta valtion budjettirahoitusta oli 137 miljoonaa ja ulkopuolista rahoitusta 56,2 miljoonaa euroa.▲

Lisätietoja: www oulu.fi

Professorinimitys Oulun yliopistossa

Filosofian tohtori *Eero Hanski* on 24.9.2003 nimitetty Oulun yliopiston geokemian professorin virkaan 1.1.2004 alkaen. Viran alan täsmennys on yleinen geokemia ja sen käytännön sovellutukset luonnonvarojen kartoituksessa ja geoympäristössä. Eero Hanski (s. 21.4.1954, Sotkamo) on väitellyt filosofian tohtoriksi Oulun yliopistossa 1993. Vuosina 1977-80 Hanski toimi vanhempana tutkimusassistenttina ja vuosina 1981-84 tutkivana geologina Oulun yliopiston geologian laitoksella. Vuodesta 1984 hän on työskennellyt lyhyitä työjaksoja lukuun ottamatta geologina Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Rovaniemen toimipaikassa. Vuonna 1993 Hanski oli vierailevana tutkijana Marylandin yliopiston isotooppilaboratoriossa USA:ssa. Vuosina 1998-99 hän oli geologian ja mineralogian virkaatekevänä professorina Oulun yliopiston geotieteiden laitoksella. Vuonna 2000 Hanski oli vastaavassa virassa myös Turun yliopiston geologian laitoksella. Hanskin tutkimukset ovat keskittyneet Pohjois- ja Itä-Suomen ja Kuolan niemimaan vulkaanisiin ja intrusiivisiin



keihin sekä niihin liittyviin sulfidi- ja oksidimalmeihin. Hän on osallistunut myös GTK:n kallioperäkartoitusohjelmiin Pohjois-Suomessa. Hanskin erityisiä kiinnostuksen kohteita ovat olleet geokronologia, magmakivien hivenalkuainegeokemia ja isotooppi-geologia, etenkin neodymiumin ja osmiumin isotooppisystematiikka. Nämä tutkimukset ovat pohjautuneet laajaan yhteistyöhön kotimaisten ja ulkomaisten tutkijoiden kanssa; tutkijat tulevat muun muassa Venäjältä, USA:sta, Kanadasta, Saksasta, Australiasta ja Vietnammasta.

Professorinimitys TKK:ssa



TkT *Olli Dahl* on nimitetty prosessiteollisuuden ympäristötekniikan professorin virkaan 1.6.2004 lukien pysyvästi.

Olli Dahl (s. 1966) on suorittanut diplomi-insinöörin tutkinnon 1991,

tekniikan lisensiaatin tutkinnon 1995 ja tekniikan tohtorin tutkinnon v. 1999. Hän on toiminut Veitsiluoto Oy:n Keminsellutehtaan tutkimus- ja kehitystehtävissä 1993-1994, Oulun yliopistossa vuodesta 1995 lähtien Mekaanisen prosessitekniikan laboratorion tutkijana, assistenttina ja laboratorio-insinöörinä sekä vuoden 2002 alusta lähtien Teollisuuden ympäristötekniikan yksikön esimiehenä erikoistutkijan virassa.

Teollisuuden ympäristötekniikan laboratorion tutkimus Teknillisessä korkeakoulussa tulee keskittymään prosessiteollisuuden ympäristökuormituksen kokonaisvaltaiseen hallintaan tuotteen laatutavoitteet huomioiden. Erityisosaamisalueina ovat prosessiteollisuuden vesien, jätevesien ja prosessista syntyvien kiinteiden poisteiden määrän ja laadun hallinta.

TKK palkitsi tutkijoita, opettajia ja opiskelijoita

Teknillisen korkeakoulu palkitsi 16.2.2004 tutkimuksen kärkirahmät, koulutuksen laatuyksiköt, vuoden opettajan, oppikirjat ja diplomityöt.

Tutkimuksen kärkirahmät

TKK:n tutkimuksen kärkirahmävälinnan tavoitteena oli löytää sellaiset, esimerkiksi nuorten tutkijatohtoreiden muodostamat lupaavat tutkimusryhmät ja -yksiköt, joilla on ilmeistä potentiaalia nousta kansallisen ja kansainvälisen tason huippuryhmäksi muutamassa vuodessa. Ryhmät saavat kukin käyttöönsä 25 000 euron kannustusmäärärahan kahtena vuonna. Sisäisiksi tutkimuksen kärkirahmiksi vuosiksi 2004-2005 valittiin seuraavat ryhmät:

- akatemiaturkija *Mikko Karttusen* ja akatemiaturkija *Ilpo Vattulaisen* johtama ryhmä "Biologinen fysiikka ja pehmeät materiaalit"
- filosofian tohtori *Petri Pihkon* johtama ryhmä "Huomispäivän kemiaa"
- akatemiaturkija *Olli Variksen* johtama ryhmä "Vesi ja kehitys"
- tekniikan tohtori *Ilkka Virkkusen* johtama ryhmä "Termomekaaniset käsitteet"

Koulutuksen laatuyksiköt

Teknillisen korkeakoulun koulutuksen laatuyksiköt vuosiksi 2004-2006 ovat:

- Kemian tehdastekniikan opintosuunta
- Materiaali- ja kalliotekniikan osasto
- Puunjalostustekniikan osasto

Laatuyksiköitä valittaessa kriteereinä olivat yksiköiden oppimista tukeva toimintakulttuuri sekä pitkäjänteinen, monipuolinen koulutuksen ja opetuksen kehittämistyö.

Laatuyksiköiden koulutustoimintaa johdetaan tieteen ja tutkimuksen sekä elinkeinoelämän tarpeista lähtevän strategian pohjalta. Koulutukselle on asetettu selkeät tavoitteet, joita vasten toimintaa on arvioitu ja kehittämistyö jatkuu saadun palautteen perusteella.

Yksiköillä on lisäksi konkreettisia osoituksia koulutuksen ja opetuksen

innovaatioista. Henkilökunta ja opiskelijat ovat laajasti sitoutuneet kehittämistyöhön. Laatuyksiköt saavat vuosien 2004-2006 ajaksi käyttöönsä Teknillisen korkeakoulun tukisäätiön myöntämän määrärahan koulutuksen kehittämiseen.

Opettajapalkinto

TKK:n opettajapalkinnon 2003 sai lehtori, TkT *Minna Nieminen* kemian tekniikan osastolta. Opettajan palkitsemiskriteereinä oli opettajan asiantuntemus, persoonallisuus, motivoituneisuus, opetusmenetelmien monipuolisuus, opetuksen ja opetusmateriaalien pitkäjänteinen kehitystyö sekä yhteistyö opiskelijoiden ja opettajien kanssa koulutuksen kehittämisessä.

Oppikirjapalkinto

TKK:n oppikirjapalkinto 2003 myönnettiin

- arkkitehti *Alpo Halmecelle* ja professori *Olli Seppäselle* oppikirjasta 'Ilmastoinnin äänitekniikka' (Suomen IIVI-liitto, 2002);

- yliassistentti *Tero Eerikäiselle*, professori *Matti Leisolalle* ja opettava tutkija *Niklas von Weymarnille* oppikirjasta 'Bioprosessitekniikka' (Aittomäki-Eerikäinen-Leisola-Ojamo-Suominen-von Weymarn, WSOY, 2002)

- lehtori *Kimmo Silvoselle* oppikirjasta 'Sähkötekniikka ja elektroniikka' (Ota-tieto. Oy Yliopistokustannus, 2003).

Oppikirjan valinnassa kiinnitettiin huomiota oppikirjan tieteelliseen tasoon, havainnollisuuteen, rakenteeseen sekä siihen, miten se tukee oppimista ja korkeakoulussa annettavaa opetusta.

Diplomityöpalkinnot

TKK:n diplomityöpalkinnon 2003 saivat

- diplomi-insinööri *Henri Schildt* työllä 'Who Buys Whom? The Effect of Alliance Network and Technological Similarity on Acquisition Behaviour'
- diplomi-insinööri *Andreas Collander* työllä 'Noise Injection Radiometer Test Specifications and Requirements'
- diplomi-insinööri *Suvi Papula* työllä 'Elektrodimateriaalien valinta pape-

rikoneen prosessivesien sähkökemialliseen monitorointijärjestelmään'

- diplomi-insinööri *Ville Tarvo* työllä 'A Model for Polyoxometalate Bleaching of Pulp'

- diplomi-insinööri *Jarkko Koskela* työllä 'Virtaamien pitkän ajanjakson ennustaminen'.

Diplomitöiden valinnassa korostettiin työn tieteellistä tai taiteellista tasoa, aiheen kokonaisvaltaisuutta, suorituksen itsenäisyyttä, projektin etenemistä sekä raportin rakennetta ja kieliasua.

TKK:n opettajapalkinnon suuruus on 1700 euroa ja oppikirja- ja diplomityöpalkintojen suuruus 850 euroa. Varat stipendeinä jaettiin palkintoihin tulivat Teknillisen korkeakoulun tukisäätiöltä.

Alan Akatemia -palstaa toimittavat:
Prof. Jouko Härkki, OY, 040-521 5655
jouko.harkki@oulu.fi, ja
DI Harri Lehto, TKK, 050-555 2786
harri.lehto@hut.fi



Stainless steel
- steady development

 jaro

JARO Oy Ab

P.O. Box 15
FIN-68601 Jakobstad, Finland
Tel +358 6 786 5111
Fax +358 6 786 5222
ja-ro.sales@avestapolarit.com
www.ja-ro.com

In Memoriam



Heikki Aulanko
3.6.1915 - 15.1.2004

Tekniikan lisensiaatti Heikki Aulanko kuoli 15.1.2004 Espoossa 88-vuotiaana.

Heikki Veikko Aulanko syntyi 3.6.1915 Ilmajoella kansakoulunopettajaperheeseen. Hän kirjoitti ylioppilaaksi Kokkolan suomalaisesta

yhteislyseosta vuonna 1933, valmistui diplomi-insinööriksi Teknillisen korkeakoulun kemian osaston vuoriteollisuuden opintosuunnalta ensimmäisten kotimaassa valmistuneiden joukossa vuonna 1941. Hän suoritti tekniikan lisensiaatin tutkinnon Teknillisen korkeakoulun vuoriteollisuusosastolla vuonna 1971.

Valmistuttuaan vuoden 1941 alussa Heikki Aulanko nimettiin Geologisen toimikunnan vuori-insinööriavokanssille ja hän lähti Ylöjärvelle tutkimaan Ahdepään kulta-aihetta. Pesti jäi lyhyeksi ja hän siirtyi vastaperustetun Malmikaivos Oy:n palvelukseen toimien Luikonlahden malmiaiheen tutkimuspäällikkönä. Vuosina 1947-1951 Aulanko oli Ruskealan Marmori Oy:n kaivosinsinöörinä Kerimäen Louhen kalkkiteollisuuslaitoksella.

Heikki Aulanko tuli vuonna 1951 Outokumpu Oy:n palvelukseen. Tässä yrityksessä hän teki varsinaisen elämäntyönsä. Hän oli aluksi Outokummun kaivoksen kaivososaston käyttöinsinöörinä vuosina 1951-1954. Tänä aikana Outokummun malmin louhinnan painopiste siirtyi malmin louhauspäähän ja Kerettiin rakennettiin uusi nostokuilu uusine malminkäsittelylaitoksineen.

Kaivosammattilaisena Heikki Aulanko joutui paljon haltijaksi vuonna 1954 saadessaan nimityksen Outokummun kaivoksen kaivososaston päälliköksi. Keretin laitokset olivat juuri valmistuneet, mutta uuden louhintamenetelmän sisäänajo ja louhinnan valmistavat työt olivat vasta alkuvaiheissaan. Samoin oli louhintamenetelmään soveltuva kalusto osittain hankkimatta, osittain vielä kehittämisen kohteena. Uusi kaivos vaati koko henkilöstöltä myös koulutusponnisteluja. Kaivoskonttorin alakerran nurkkahuoneessa paloi valo usein iltamyöhään.

Keretistä tuli alan ammattilaisten 'pyhiinvaelluspaikka' vuosikausiksi. Niin paljon innovatiivisia ratkaisuja oli toteutettu läpi tuotantolinjan, louhoksista noston kautta rikastamolle. Painovoimankin sanoivat kerettiläiset keksineensä tai ainakin ottivat sen hyötykäyttöön. Kun 96 metriä korkeassa nostotornissa painovoima vei malmin käsittelyvaiheesta seuraavaan, välikuljettimia ei tarvittu. Vierailijoita tuli viikottain ja päivää jatkettiin Sänkivaaran vieraskerholla saunassa ja iltapalalla. Jos työpäivät venyivät niin tulipa moni kollega tutuksi. Vierailijoita kävi Pohjoismaiden ja Euroopan lisäksi suurista kaivosmaista merten takaa.

Kokemusten vaihto oli tietyksi molemminpuolista, kollegiitakin sai ideoita. Näin syntyneitä ystävyssuhteita Heikki Aulanko vaali myös omilla matkoillaan vierailijoiden kaivosille, lähellä ja kaukomailla.

Heikin kaivospäällikkyyden Keretissä kesti epätavallisen kauan, kymmenen vuotta. Nykyisen urakiertoajattelun

mukaan tämä saattaa tuntua jopa ylipitkältä. Tuon aikaiset olosuhteet huomioon ottaen asiaa ei pidä lainkaan ihmetellä. Keretti edusti alallaan jotain aivan uutta eikä ollut varaa pilata sen sisäänajoa hyvää miestä vaihtamalla. Lisäksi tuohon aikaan Outokumpu Oy:n kaivostoiminta laajeni ja uusia kaivoksia oltiin sekä suunnittelemassa että avaamassa eri puolilla. Nämä tarjosivat avanseerausmahdollisuuksia nuoremmille kollegoille.

Mutta uudet tehtävät ja haasteet odottivat kuitenkin Heikki Aulankoa. Malminetsintä oli kiehtonut Heikkiä jo opiskeluaikana. Olihan hän osallistunut vuonna 1935 Helsingin yliopiston Suomen Malmin nimissä järjestetyille malminetsintäkursseille. Kurssilaisista 18 poikaa valittiin Pohjois-Karjalassa suoritettaviin malminetsintöihin – suureen malminuotan vetoon. Heikistä tuntuikin luontevalta siirtyä vuonna 1964 silloin vielä Outokummussa sijainneen malminetsintäosaston neuvottelevaksi kaivosinsinööriksi.

Malminetsintäosastolla hän kehitti mm. syväkairausmenetelmiä, näytteenottolaitteita sekä koerikastamotoinmitta.

Koerikastamo pystytettiin ensimmäisen kerran vuonna 1965 Paltamon Nuottijärvelle, jossa suoritettiin apatiitturaanimalmin koerikastusta. Täältä koerikastamo siirtyi keväällä 1966 Siilinjärvelle, jossa suoritettiin apatiittiesiintymän koeajoja Typpi OY:n (myöhemmin Kemira) laskuun. Syksyllä 1966 koerikastamo pystytettiin Nivalan Hituraan, jonka nikkelimalmin koerikastukset olivat vuorossa. Keväällä 1967 suoritettiin Taivalkoskella nikkeli/kuparimineralisaation koerikastusta. Koerikastamo kuului malminetsintäosaston organisaatioon ja oli Heikki Aulangon johdon ja valvonnan alaisena vuoden 1967 syksyyn asti, jolloin koerikastamo pystytettiin Outokumpuun Vuonoksen malmin rikastuskokeiden tekemiseksi. Tällöin koerikastamo siirtyi organisatorisesti Outokummun kaivoksen vastuulle.

Heikki Aulanko johti edelleen malminetsintäosaston puitteissa Tervolan pienen kupari/kultamalmin louhintatöitä alkuvuodesta 1969. Vuonna 1970 hän valvoi Telkkälän Taipalsaaren nikkelimalmin tutkimuksia.

Malminetsintäosasto siirtyi Espooseen vuonna 1971. Vuodesta 1976 alkaen Aulanko toimi malminetsintäosaston apulaisjohtajana vuoteen 1977 tapahtuneeseen eläkkeellesiirtymiseensä saakka.

Heikki Aulanko oli hienotunteinen ja ystävällinen kaikkia kohtaan ja saavutti tällä tavalla alaitensa ja työtovereidensa täyden arvonannon sekä luottamuksen.

Heikki Aulangon asiantuntemusta käytettiin hyväksi useissa yhteiskunnallisissakin tehtävissä. Hän oli Kuusjärven kunnan (Kuusjärven kunta muuttui vuonna 1968 Outokummun kauppalaksi, vuonna 1977 kaupungiksi) kunnanhallituksen jäsen vuosina 1963-1964, Kuusjärven kunnalli-



sen sähkölaitoksen johtokunnan jäsen vuosina 1957-1966, Pohjois-Karjalan insinööriyhdistyksen johtokunnan jäsen vuosina 1952-1953 sekä 1955-1956, viimemainittuna vuonna puheenjohtajana. Vuosina 1968-1969 Heikki Aulanko oli Outokummun Rotaryklubin presidenttinä ja vuosina 1956-1958 Outokummun Reserviupseeriyhdistyksen puheenjohtaja. Hän toimi Vuorimiesyhdistys ry:n rahastonhoitajana vuosina 1972-1981. Vuorimiesyhdistyksen jäsen hän oli ollut vuodesta 1944 lähtien.

Heikiltä riitti aikaa myös nuorisotyöhön. Hän oli Outokummussa toimivan partiolippukunnan Kummun Eräveikojien lippukunnanjohtajana 1950- ja 1960-luvuilla.

Aulanko kirjoitti runsaasti artikkeleita alansa ammattilehtiin.

Hänet palkittiin ansioistaan Vuorimiesyhdistyksen Eero Mäkinen-mitalilla vuonna 1982 ja Petter Forsström-palkinnolla vuonna 1984.

Heikki Aulangon harrastuksista mainittakoon myös filatelia sekä puutarhanhoito. Filatelian alalla hän voitti useita kansainvälisiä palkintoja vuorityöhön ja geologiaan sekä maapallon ja sen elämän kehitykseen liittyvillä aihekoelmissaan.

Puutarhanhoitoharrastus pääsi varsinaisesti oikeuksiinsa hänen Espoon Tillinmäessä sijaitsevan omakotitalonsa ympärillä. Siellä on edelleenkin erikoisuutena nähtävillä kelo, jonka kiitolliset syväkairaajat luovuttivat läksiäislahjaksi Lapista ja "istuttivat" Vuoriharjuntien pihaan. Heikki asui Tillinmäessä vuodesta 1974 alkaen yhdessä vaimonsa Hilkan kanssa. Hilkan sairastuttua vuonna 1976 Heikki hoiti häntä kotona uhrautuvasti Hilkan vuonna 2000 tapahtuneeseen kuolemaan asti.

Heikki Aulanko osallistui molempiin sotiin viestijoukoissa. Talvisodassa hän toimi viestiupseerina Suomussalmen ja Kuhmon suunnalla taistelleissa joukoissa. Jatkosodan alussa hän oli viestitystoytimiston päällikkönä 12. divisioonan esikunnassa ja 13.2.1942 lähtien 18. divisioonan esikunnassa ensin viestitystoytimiston toimistoupseerina ja 1.6.1943 alkaen saman divisioonan viestitystoytimiston päällikkönä.

7.1.1944 hänet nimitettiin 18. divisioonan esikuntaan divisioonan geologiksi johtamaan päälinoitustöiden suunnitteluun liittyviä pohjavesi- ja maaperä/kallioperätutkimuksia.

14.3.1944 hänet ylennettiin kapteeniksi.

Hänet lomautettiin 14.3.1944 neljän kuukauden ajaksi Malmitutkimus Oy:n Pitkärannassa olevan jätemalmien rikastuslaitoksen käyttöön.

Palattuaan takaisin rintamapalvelukseen hän osallistui 18. divisioonan mukana Kannaksen torjuntataisteluihin.

Hänet kotiutettiin 4.12.1944. Heikki Aulanko ylennettiin

majuriksi 27.8.1968. Sotilasansioistaan hänelle myönnettiin VR 4 tl k sekä VR 4 sa.

Heikki Aulanko oli innostava ja seurallinen kanssaihminen. Aulankojen vieraanvaraisessa kodissa käydessään tunsi aina saaneensa mukaansa uusia arvoja. Teekkareiden tunnetuista harrastuksista on hänen kohdallaan mainittava laulu. Monet nuoremmista teekkareista saivat häneltä opetusta sitsilaulujen jalossa taidossa.

Heikki Aulangon siunaus tapahtui Espoon tuomiokirkossa 2.2.2004. Siunauksen toimitti kappalainen Jukka Knuutti. Knuutti oli nähnyt paljon vaivaa valmistellessaan siunauspuhetta ja oli saanutkin siitä erittäin onnistuneen, Heikin elämää monipuolisesti ja oikein valaisseen kuvauksen. Muistotilaisuus oli Espoon kirkon seurakuntatalolla. Kirkossa esitti viulunsoittoa Heikin pojan, arkkitehti Jussi Aulangon tytär Aino Aulanko ja muistotilaisuudessa lausui runoja Aion sisar Essi Aulanko. Muistotilaisuudessa esitti pianonsoittoa Paavali Jumppanen ja muistopuheen piti Heikin poika dipl. ins. Vesa Aulanko. Muistotilaisuuden ohjelmassa oli myös lähisukulaisten esittämänä Vaarin muistelua tunnukseen "Rakkaus ei koskaan katoa" alla.

Heikki Aulangon urna on laskettu Espoon kappelin hautausmaalla olevaan perhehautaun.

Pertti Lehtonen



Aarno Assar Kahma
6.5.1914 - 15.3.2004

Professori Aarno Assar Kahma kuoli Espoossa pitkällisen sairauden uuttamana 15.3.2004. Hän oli syntynyt Kuopiossa toukokuun kuudentena päivänä 1914. Siellä hän kävi myös oppikoulun ja tuli ylioppilaaksi 1934. Kahma aloitti jo samana syksynä opintonsa Helsingin yliopistossa pääaineena geologia ja mineralogia ja sai Donnerin palkinnon erinomaisesta pro gradu -tutkielmasta. Hän valmistui filosofian kandidaatiksi 1943 ja väitteli filosofian tohtoriksi 1951 Satakunnan diabaasin kontakti-ilmioista. Hänen myöhempi julkaisu toimintansa käsitteli etupäässä geologiaa ja geofysikaalisia malminetsintämenetelmiä, mutta parina viimeisenä työvuotenaan hän kokosi ja laati uraauurtavan Suomen malmigeologisen kartan ja kirjoitti analyysin ns. Laatokka-Perämeri vyöhykkeen geologiasta. Tietojaan ja taitojaan Kahma täydensi lukuisilla Pohjois- ja Keski-Eurooppaan, Neuvostoliittoon, Kanadaan ja Yhdysvaltoihin suuntautuvilla matkoillaan. Sotilasarvoltaan hän oli luutnantti ja osallistui talvi- ja jatkosotiin. Kahma sai professorin arvon vuonna 1962, Eero Mäkinen ja Otto Trüstedt mitalit, Suomen Leijonan komentajamerkin vuonna 1965 sekä oli myös Suomen Geologisen Seuran kunniajäsen. Hän hoiti myös lukuisia luottamustehtäviä.

Mittavan ja arvostetun elämäntyönsä Kahma aloitti keisäapulaisena 1930-luvulla silloisen Geologisen toimikunnan kartoitustöissä Petsamossa. Varsinainen geologinura alkoi kuitenkin vasta vuonna 1943 apulaisgeologina saman työnantajan palveluksessa. Jo armeijassa ollessaan hän ke-

hitti kollegansa Maunu Purasen kanssa sähkömagneettisia menetelmiä. Vuonna 1946 hänet nimitettiin malmiosaston johtajaksi. Tässä tehtävässä hän palveli Geologian tutkimuskeskusta eläkkeelle siirtymiseen saakka 31.5.1977.

Nuorena osastonjohtajana hän oli vaativien tehtävien edessä: oli löydettävä ja kehitettävä Suomen olosuhteisiin soveltuvat malminetsintämenetelmät sekä koulutettava niitä käyttävä henkilökunta. Ennen kaikkea kuitenkin oli valtiolta saatava ymmärtämään malminetsinnän merkitys ja myöntämään siihen riittävän suuret määrärahat. Tässä kaikessa Kahma onnistui erinomaisesti.

Eri menetelmien mahdollisuuksia arvioidessaan Kahma oivalsi – fyysikonkin koulutuksen hankkineena – geofysikaalisten menetelmien edut ja alkoi sulfidimalmien etsinnässä käyttää jo 1940-luvun loppupuolella sähköistä slingram menetelmää. Erityisesti on kuitenkin mainittava hänen osuutensa aerogeofysikaalisten menetelmien käyttöönotossa Suomessa. Koko maamme on nyt systemaattisesti mitattu tällä menetelmällä – ehkä ensimmäisenä maailmassa. Menetelmää on kehitetty edelleen ja valtakuntamme on nykyisin lähes kokonaan mitattu uudestaan, aikaisempaa 150 metrin lentokorkeutta alemmaa, 40-50 metrin lentokorkeutta käyttäen. Viimeksi mainitut mittaustulokset ovat erinomaisia ja ovat nykyaikaisen malminetsinnän ja geologisen kartoituksen välttämätön tuki. Viime vuosina Geologian tutkimuskeskus on onnistunut myymään tätä palvelumuotoa myös ulkomaille mitaten mm. Afrikasta laajoja alueita ilmastasta käsin.

Idearikkaana ja ennakkoluulottomana tutkijana Kahma on osannut soveltaa monien muidenkin tutkimusalojen tuloksia malminetsinnän avuksi. Suomi on moreenin geokemiallisissa tutkimuksissa ja sen malminetsinnällisissä so-

vellutuksissa eräs maailman johtavia maita. Kahman ansiot täälläkin alalla ovat suuret, sillä hän oli ensimmäisiä jollei peräti ensimmäinen malminetsijä maailmassa, joka oivalsi moreenin geokemian ja lohkare-etsinnän edut. Kahma ymmärsi geologisten muodostumien ikärakenteen merkityksen malmien synnylle ja vaikutti ratkaisevasti ikämäärityslaboratorion perustamiseen. Kahmalla oli siis mielikuvitusta ja uskallusta kehittää malminetsintää tavanomaisista poikkeavilla ratkaisuilla. Näistä voisi mainita vielä kansainvälistäkin mielenkiintoa herättänyt koirien hajuainetin hyväksikäyttö malminetsinnässä.

Osastonjohtajana Kahma seurasi ja johti sangen tiiviisti osastonsa toimintaa. Hän osallistui henkilökohtaisesti jokaisen osaston löytämän malmin tutkimuksiin. Täten hänen osuutensa Vihannin, Korsnäsin, Kemin, Hällinmäen, Hituran ja Hammaslahden esiintymien löytämisessä on ollut merkittävä. Edellisten lisäksi Kahman johdolla on tutkittu lukuisia joukko malmimineralisaatioita, jotka tulevaisuudessa saattavat hyvinkin olla louhintakelpoisia, esim. Säviän kupariesiintymä.

Kaiken kaikkiaan Kahman osuus malminetsinnän kehittämisessä on ollut erittäin suuri. Viime vuosikymmeninä värikkäitä metalleja louhittavista kaivoksista Kahman johdolla on löydetty puolet. Se on saavutus, johon aikaisemmin ei kukaan ole ylläntynyt ja johon tulevaisuudessakin voi päästä vain poikkeuksellisen lahjakas henkilö. On syytä pitää Kahmaa aikakautensa etevimpänä malminetsijänä Suomessa. ▶

Lauri Hyvärinen



PYHÄSALMI MINE OY
 PL 51, 86801 PYHÄSALMI
 Puh. (08) 769 6111, Fax (08) 780 404
 email: etunimi@sukunimi@pyhasalmi.com
 www.inmetmining.com

INMET



Sähköä Suomelle!
Puhdasta energiaa,
ydinvoimalla.



www.tvo.fi

I
n
s
i
d
e
o
u
t



Se Pitempi Lounas Maestrossa. Anne Ahkola-Lehtinen TEKESistä ja Håkan Murby Jernkontoretista ehtivät istuakin.

Vuorimiespäivät

alkoivat yhdistyksen vuosikokouksella, josta joitakin poimintoja



VMY:n puheenjohtaja Kari Heiskanen (vas.), Metallinjalostajien toimitusjohtaja Sirpa Smolsky ja teknologiajohtaja Juhko Mäkinen, Outokumpu Oyj.



Vuorimiesyhdistyksen puheenjohtajaksi valittiin professori Kari Heiskanen ja varapuheenjohtajaksi DI Pekka Erkkilä, molemmat nyt kolmanneksi vuodeksi peräkkäin.

Hallituksen jäsenistä kolme on vuosittain erovuorossa. Heidän tilalleen yhdistyksen hallitukseen valittiin FT Elias Ekdahl, GTK, DI Harri Natunen, New Boliden Ab ja tekn.lis Mikko Korteniemi, Outokumpu Stainless Steel Oy.

Petter Forsström Pris - Petter Forsström Palkinnon, suuruudeltaan 2000 €, sai FM Annukka Lipponen kirjoittamastaan artikkelista "Ympäristöpoliittiset ohjauskeinot ja ympäristökustannukset kaivannaisteollisuudessa", joka julkaistiin Vuoriteollisuuslehden numerossa 1/2003. Perusteluna lehden toimitusneuvosto totesi mm. seuraavaa: "Artikkelin aihepiiri on erittäin ajankohtainen, kiinnostava, ristiriitainen, tunteita herättävää ja haastava, eli kaikkea sitä mitä aihepiiri parhaimmillaan voi olla.

Nuoren Jäsenen Stipendi annetaan poikkeuksellista aktiivisuutta osoittaneelle nuorelle jäsenelle alaan perehtymistä varten. Stipendi on suuruudeltaan 1000 euroa. Hallitus päätti myöntää stipendin tekn.yo Ilkka Harrille. Juhlavuoden jälkeen jaettiin muita huomionosoituksia tällä kertaa niukasti, ei yhtään.

Vuorimiespäivien pääsalin puhujina olivat kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarinen, Rautaruukki Oyj:n toimitusjohtaja Sakari Tamminen sekä toimitusjohtaja Richard Ross, Inmet Mining Corporation. Osa esitelmistä on ehditty painaa tähän lehteen, samoin vuosikokouksen alussa kuultu puheenjohtajan katsaus vuoriteollisuuden tilaan v 2003.

Vuosikokouksen muita päätöksiä

Jäsenmaksuihin ei tullut muutoksia, eläkeläiset ja työttömät työnhakijat maksavat 50%, nuoret jäsenet ovat jäseniä ilmaiseksi ja hallituksen jäsenet ja tilintarkastajat toimivat kunniatehtävissään ilman palkkiota.

Vuosikokouksen tilaisuuksiin oli ilmoittautunut ennätyskelliset 593 osallistujaa. Yhdistyksen jäsenmäärä oli viime vuoden lopussa 2204, joista nuoria jäseniä 53. Metallurgijaosto on edelleen suurin jaosto, puolet kaikista.

Gaalan isäntäfirmana oli satavuotias AGA, joka oli tuottanut tammikuisen Hindermissänin spehtaakkelin Dipoliin. Spexi sai ansaitsemansa – pitkät – suosionosoitukset, kun saunan lautelle nostettiin joukko tunnettuja vuorimiehiä löylykisaan ruotsalaisten teollisuusmiesten kanssa.

Shown jälkeen oli illan orkesterin

vuoro; Jean S jakoi kansan kolmeen erisuuruiseen osaan, yhdet pitivät musiikin volyymistä enemmän kuin toiset, kolmannet kipusivat ilmapuvuissaan lavalle cancan-improvisaation merkeissä.

Se Pitempi Lounas nautittiin totutun tavan mukaan Maestrossa, joka oli uusittu niin, että koko salista saattoi nähdä or-



DIPOLissa riitti korografioita tanssialtiilla ja lavalla, jossa Jean S-orkesterin eteen kipusi ilmapukujen rievistä tulkitsemaan tunteja.

kesterilavalle ja tanssialtiolle. Teekkariorkesteri Humpsvakar pani parastaan ja mm esitti maailmankantaesityksensä ruotsinnetun version evergreen-juomalaulusta On Lasimme Nää Täynä... Jussi Sipilän Vuorimiesorkesteri on joka vuosi ollut edellistä parempi, huolellisesti valittuine ja harjoiteltuine ohjelmistoineen. JSB tanssitti ja laulatti yli puolituhanista juhlijajoukkoa, joka lopulta siirtyi Helsingin iltaan – pienryhmätyöskentelyyn. Pääsihteerille jäi löytötavaraosastolla tavattoman vähän päimennettävää, kännykkä ja käsilauku löysivät omistajansa saman maaliskuun aikana.

Vuosikokouksesta, gaala-illalliselta ja lauantaipäivän lounaalta näet kuvia sekä ohessa että yhdistyksen kotisivulla. ▶

Teksti: Antero Hakopää
Kuvat: Mari Lundström, Elli Nürminen



Jussi Sipilän Vuorimiesorkesterin Mikko Heikkinen ja Seppo Tuomi eivät muuttaneet tarviin...

Saunakohtaus AGAn spexistä; ruotsalaismuokkauksesta.

Vuorinaisten vuosikokous

Vuorinaisten sääntömääräinen vuosikokous pidettiin 16. helmikuuta upeassa Outokumpu Oyj:n pääkonttorissa. Vuorinaisista oli paikalle kokoontunut 26 jäsentä, jotka saivat tuhden tietopaketin Outokummun viestintäjohtajalta Eero Mustalalta sekä isäntäyhtiöltä kulinaarisen ja herkullisen "iltapalan". Vuorinaiset haluavat vielä kiittää painettuun sanoin median välityksellä isäntäyhtiötä ja viestintäjohtaja Eero Mustalaa.

Vuosikokouksen puheenjohtajan nuijaa höilutteli Kaija Marmo ja päätökset kirjasi sihteerinä Irja Pääkkönen. Kirjattavana oli vastuunkantajien vaihdoksia, joista yksi on tämä edessänne oleva kirjoitus. Yhdistyksemme pitkäaikainen tiedottaja Anja Korhonen halusi läh-

Yhdistyksemme puheenjohtaja Sanna-Leena Alopacius ja sihteerinä Irja Pääkkönen (vas.), kiittävät vuosikokouksellemme pitkäaikaisia puheenjohtajia Kaija Marmoa (oik.).



Vastavallitu puheenjohtajamme Leena Juusela kiittää kukkasmonivuotisesta ja ansiokkaasta työstä Anja Korhosta (vas.) ja Sanna-Leena Alopaciusia (oik.).



teä kokeilemaan, millaista on olla vuorinaisen ilman "ministerin salkkua". Vuorinaisten johtokuntaan valittiin kaksi uutta jäsentä Anna-Liisa Vuorinen ja Seija Aarnio poisjättäytyvien Sanna-Leena Alopaciusen ja Anja Korhosen tilalle. Vuorinaisten puheenjohtajaksi saimme Leena Juuselan ja varapuheenjohtajaksi Elina Rynnäsen.

Johtokunta valitsi keskuudestaan tiedottajaksi allekirjoittaneen, Seija Aarnion, joka tässä harjoittelee edeltäjänsä osittaisessa suojeluksessa. Sihteerinä Irja Pääkkönen ja rahastonhoitaja Riitta Härkki huolehtivat edelleen kirjallisista ja taloudellisista yhdistysrutiineista.

Outokumpu, yksi konserni, yksi brändi

Uuden brändin virallista syntymäpäivää vietettiin 12. tammikuuta kuluvaan vuoteen. Brändin julkistamiseen johtava kehityspolku kesti muutaman vuoden, ja tuona aikana suunnitteluryhmä teki

OUTOKUMPU

hartiavoimin työtä löytääkseen mahdollisimman hyvän brändin muodon. Kokousväki ihasteli ja kehuu uutta brändiä. Uuden brändin myötä muutettiin konsernin ilmettä mm. osoitteessa www.outokumpu.com, missä voi tutustua tarkemmin liiketoiminta-alueisiin: stainless, copper ja technology. Esitelmä kertoi hyvin kattavasti, mitä kaikkea huomioitavaa on viestintävaivuuksissa.

Viestintäjohtaja Eero Mustala kertoi uuden brändin taustalla olevasta käsitteestä, Outokumpu-tekijä, joka tarjoaa käytännössä asiakkailleen yhä parempia kilpailuetuja. Uusi brändi yhtenäistää konsernin nimirakenteen, koska Outokumpu-brändin alle yhdistyneillä liiketoiminnoilla ja yrityksillä on pitkä historia. ▶ Seija Aarnio

Vieraana Biomedicum Helsinki, Lääketieteen tutkimuskeskuksessa

Keväisen aurinkoisena iltapäivänä 9. maaliskuuta suuntasi 30 innokasta vuorinaista retkijohtajanaan Aulikki Monni Haartmaninkadulle, missä sijaitsee vierailukohteemme. Vierailumme alkoi tyylikkään avarasta vastaanottoaulasta, missä "emännät" tiedottaja Kirsti Varmo ja tutkija Outi Monni vastaanottivat vuorinaisten ryhmän. Tiedottaja Kirsti Varmo antoi meille hyvin selkeän ja laaja-alaisen vastauksen kysymykseen: mikä on Biomedicum Helsinki. Vastavasti tutkija Outi Monni vastasi kysymykseen: mitä voidaan tehdä Biomedicum Helsingissä. Suurkiitokset alansa hallitseville emännille!

Helsingin yliopisto ja Helsingin yliopistollinen keskussairaala olivat Biomedicum Helsinki -hankkeen käynnistäjiksi vuonna 1995. Se toteutettiin hyvin laajapohjaisena yhteistyönä ja rakennus valmistui tammikuussa 2001. Arkkitehtisuunnittelusta vastanneet arkkitehdit Timo Vormala ja Matti Lumimaa työryhmineen loivat ratkaisuja, joiden tavoitteena oli luoda uudenlainen, tutkijoiden vuorovaikutusta lisäävä tutkijaympäristö – pois tutkijakammioista. Tällä hetkellä talossa työskentelee noin tuhat henkilöä ja kahden ensimmäisen

vuoden lääketieteen ja hammaslääketieteen perusopetukseen osallistuvaa opiskelijaa.

Tiedottajan vastuulla on Biomedicum Helsingin ns. yleiset asiat esimerkiksi Kiinteistö Oy Biomedicum Helsinki. Jokainen toimiala tiedottaa omista asioistaan ja vastaa omista kustannuksistaan. Biomedicum Helsinki -säätiön hallintoneuvostoon kuuluu 18 jäsentä, jotka

nimittävät HUS:n hallitus, Helsingin yliopiston rehtori, Kiinteistö Oy Biomedicum Helsingin hallitus ja Kansanterveyslaitos, Biomedicum Helsingin tutkimustoimintaa määräväläin arvioivan tieteellisen neuvoston ja säätiön hallituksen (5-7 jäs.) nimittää hallintoneuvosto. Säätiön asiamies toimii johtajana, joka kiinteistön omistajien välisellä osakassopimuksella järjestee yhteisiä toimintoja. Säätiön omistama HYKS-instituutti Oy kehittää ja ylläpitää lääketieteellisen tutkimuksen tuotteistamiseen ja kaupallistamiseen liittyviä palveluja

Tutkija Outi Monni on biokemistinä geenitutkimuksessa ja ollut mukana tutkimusohjelman vaatiman laboratorion perustamisessa. Vuorinaiset saivat hyvin havainnollistetun kuvan, millainen on geenisiruteknikka mikroskooppilasilla. Kädessä pidettyä mikroskooppilasia oli vaikeaa kuvitella tietopankiksi, joka vaatisi mittamatonta tilaa kirjoitetussa muodossa. Geenisiruteknikkaa käytetään diagnostiikan apuna syöpätutkimuksessa. Syöväen toimintaprofiilin tunnistaminen auttaa syöväen nujertamisessa.

Biomedicum Helsinki jakaa "Ajan kompassi" -veistoksen pohjalta suunnitellun mitalin ansioituneille tutkijoille ja Biomedicum Helsinki Lectur-luennoitsijoille. Biomedicum Helsingin suojissa työskentelee useita hyvin kansainvälisesti arvostettuja tutkijoita, joista saamme kuulla myös muista tiedotusvälineistä.

Vuorinaisten iltaan kuului myös tutustuminen talon ravintopalveluun, jonka antimia saimme nauttia viihtyisässä kahviossa ihailen ympäristön kattorakennelmia. Suuri "keskusaukio" oli nähtävyys, jossa silmä lepäsi mielellään pitempäänkin. ▶

Seija Aarnio



Vuorinaisia kokoon-tuineena "Ajan kompassi" -nimisen veistoksen äärelle. Taitelijana Antero Koskisen tekemän veistoksen omistaa Paulyg-säätiö. Osa vuorinaisista oli lähtenyt vielä lisäkerrokselle.

Vuorimiesyhdistyksen toimihenkilöitä 2004

The Finnish Association of Mining and Metallurgical Engineers 2004

Prof. Kari Heiskanen, puheenjohtaja / president
Teknillinen korkeakoulu, Materiaali- ja kalliotekniiikan osasto
PL 6200, 02015 TKK 09-451 2789 fax 09-451 2795, 050-555 2789
kari.heiskanen@hut.fi
DI Pekka Erkkilä, varapuheenjohtaja / vice president
Outokumpu Oyj, PL 270, 02201 ESPOO 09-4215503
fax 09-4215550 pekka.erkkila@outokumpu.com
GEOLOGIAOSTO / Geology section
FT Raimo Lahtinen, pj / chairman, Geologian tutkimuskeskus
020 550 20 raimo.lahtinen@gsf.fi
DI Mari Lahti, sihteeri / secretary, Suomen Malmi Oy
09-85 24 010 mari.lahti@smoy.fi
KAIIVOSJAOSTO / Mining section
DI, KTK Tauno Paalumäki, pj / chairman, Nordkalk Oyj Ab
020 455 6852 fax 020 455 6313 tauno.paalumaki@nordkalk.com
DI Jari Honkanen, sihteeri / secretary, Oy Finnrock Ab
09-77714031 fax 09-7771401 jari.honkanen@finnrock.fi

RIKASTUS- JA PROSESSIAOSTO / Mineral processing section
DI Harri Lehto, pj / chairman, Teknillinen korkeakoulu
Mekaanisen prosessi- ja kierrätystekniikan laboratorio
09-451 2786 fax 09-451 2795 harri.lehto@hut.fi
Sami Hindström, sihteeri / secretary Outokumpu Technology
09-421 2276 fax 09-421 3156, 040-576 0655
sami.hindstrom@outokumpu.com
METALLURGIJAOSTO / Metallurgy section
TkL Heikki Ylönen, pj / chairman, Rautaruukki Steel Oy
08-849 2434, 040-557 8647 heikki.ylonen@rautaruukki.com
DI Riikka Koskelainen, sihteeri / secretary, Rautaruukki Steel Oy
08-849 2784 riikka.koskelainen@rautaruukki.com

YHDISTYKSEN PÄÄSIHTEERI / SECRETARY GENERAL
DI, eMBA Antero Hakapää, Haltijatorontuntie 4 B 10, 02200 ESPOO
050-2753, antero.hakapaa@vuorimiesyhdistys.fi

Uusia Jäseniä

Vuorimiesyhdistys-Bergsmannaföreningen ry:n hallitus on hyväksynyt seuraavat henkilöt yhdistyksen jäseniksi:

Kokouksessa 12.3.2004

Chakraborty, Sahnti Moy, PhD, 19.10.1952, Exploration Manager, Belvedere Resources Finland Oy, belveder@saunalahti.fi, Retkeilijänkuja 6 B 38, 00980 HELSINKI
jaosto: geo
Sahala, Katja Anneli, 200 ov, 21.12.1976, opiskelija/tuotantogeologi, Pyhäsalmi Mine Oy, katja.sahala@pyhasalmi.com, Närepolku 5 B 10, 86800 PYHÄSALMI
jaosto: geo
Wikström, Liisa Marja-Leena, FM, 10.11.1968, päägeologi, Posiva Oy, liisa.wikstrom@posiva.fi, Merituulentie 15 A 3, 26200 RAUMA
jaosto: geo
Vuori, Saku, FM, 18.11.1974, geologi, Geologian tutkimuskeskus, saku.vuori@gsf.fi, GTK, Betonimiehenkuja 4, 02150 ESPOO
jaosto: geo

Huovinen, Jakke, 170,5 ov, 1.1.1977, opiskelija, TKK/Materiaali- ja kalliotekn. os., jakke.huovinen@hut.fi, Viherniemenkatu 1 A 10, 00530 HELSINKI
jaosto: kai
Sjövall, Olav Olle, DI, 1.2.1956, markkinointijohtaja, Nordkalk Oyj Abp, olav.sjovall@nordkalk.com, Tossupojankuja 12, 20900 TURKU
jaosto: rik
Aaltonen, Heikki, DI, 14.4.1975, tutkimusinsinööri, Outokumpu Poricopper Oy, heikki.aaltonen@outokumpu.com, Outokumpu Poricopper Oy, Kuparitie, 28101 PORI
jaosto: met
Karekivi, Pasi Juhani, DI, 7.4.1976, tutkimus- ja käyttöinsinööri, Outokumpu Chrome Oy, pasi.karekivi@outokumpu.com, Karkuksenkatu 2 A 3, 95450 TORNIO
jaosto: met
Karila, Tanja Katariina, 150,5 ov, 5.5.1976, opiskelija, TKK/Materiaali- ja kalliotekn. os., tanja.karila@hut.fi, Pajjalantie 23 B, 04300 TUUSULA
jaosto: met
Kasala, Markku Johannes, 127 ov, 2.2.1979, opiskelija, OY, mkasala@paju oulu.fi, Kalevalantie 12 as8, 90570 OULU
jaosto: met
Kouutu, Helena, DI, 7.11.1976, prosessi-insinööri,

Outokumpu Technology Oy, helena.kouutu@outokumpu.com, Nelikkotie 8 A 15, 02230 ESPOO
jaosto: met
Luoto, Pasi Tapio, DI, 16.10.1979, tutkimusinsinööri, Outokumpu Stainless Oy, pasi.luoto@outokumpu.com, Takalankatu 13 E, 95420 TORNIO
jaosto: met
Luoto, Sami Pekka Antero, DI, 11.4.1974, tutkimusinsinööri, Outokumpu Research Oy, sami.luoto@outokumpu.com, Outokumpu Research Oy, PL 60, 28101 PORI
jaosto: met
Mattila, Janne Mika Johannes, DI, 11.1.1968, tuotepäällikkö, Outokumpu Poricopper Oy, janne.mattila@outokumpu.com, Outokumpu Poricopper Oy, PL 60, 28101 PORI
jaosto: met
Seppälä, Tommi Martti Markus, 97,5 ov, 5.2.1980, opiskelija, TKK/Materiaali- ja kalliotekn. os., tommi.seppala@hut.fi,

Haagan Urheilutie 20 B 17, 00320 HELSINKI
jaosto: met
Södervall, Teijo Martti Tapani, DI, 24.9.1975, käyttöpäällikkö, OMG Harjavalta Nickel Oy, teijo.sodervall@eu.omg.com, Nahkiaispolku 7, 28300 PORI
jaosto: met
Wiik, Elina Maaria, FM, 11.4.1975, tutkimusinsinööri, Outokumpu Research Oy, elina.wiik@outokumpu.com, Outokumpu Research Oy, PL 60, 28101 PORI
jaosto: met

Uutta jäsenistä

Jari Honkanen, varatoimitusjohtaja Oy Finnrock Ab, Liesikuja 7 A, 01600 VANTAA
0400-418017, 09-77714031 fax 09-7771401 jari.honkanen@finnrock.fi

materia

Yhdistyksen internet-sivun osoite:
www.vuorimiesyhdistys.fi
Materia-lehti myös yhdistyksen verkkosivuilla

PALVELUHAKEMISTO

Weir Minerals
First Choice for process efficiency

- Slurry-pumput
- Syklonit
- Slurry-venttiilit
- Myllynvuoraukset

Weir Warman Oy
Akkaatenskatu 12 B, FIN-15170 Lahti
Puh. +358 (0)3 877 350
Faksi +358 (0)3 877 3511
info@weirwarman.com
http://www.weirwarman.com

Excellent Engineering Solutions

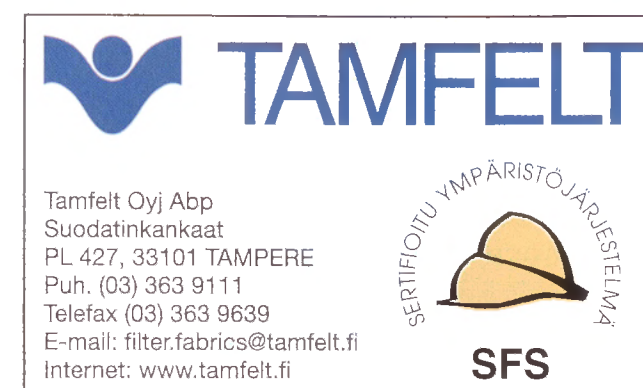


TAMFELT

Tamfelt Oyj Abp
Suodatinkankaat
PL 427, 33101 TAMPERE
Puh. (03) 363 9111
Telefax (03) 363 9639
E-mail: filter.fabrics@tamfelt.fi
Internet: www.tamfelt.fi

SERTIFIOITU YMPÄRISTÖJÄRJESTELMÄ

SFS



x.met metorex
Success through accuracy

Luotettavat kannettavat laitteet malmien ja metallien analysointiin

Metorex International Oy
Nihtisillankuja 5, 02631 ESPOO
Puh.: 09 3294 1, Fax: 09 3294 1300
E-mail: info@metorex.com
www.metorex.com



Palvelemme ja suoritamme geolan tutkimusta kentällä ja ajanmukaisissa laboratorioissamme.

Geologian tutkimuskeskus

Betonimiehenkuja 4 Puh. 020 550 11
02150 ESPOO Fax. 020 550 12

GTK



YIT Osaava kalliionrakentaja www.yit.fi

YIT RAKENNUS OY
Kalliorakentaminen
PL 36 (Panuntie 11), 00621 HELSINKI
Puhelin 020 433 111, Faksi 020 433 3747



Linde Gas | AGA

Oy AGA Ab, puh. 010 2421, faksi 010 242 0514, www.aga.fi



SARLIN Furnaces

Kehittää, valmistaa ja markkinoi teollisuusuneja ja lämpökäsittelylinjoja 'avaimet käteen' -periaatteella.

SARLIN OY AB • SARLIN FURNACES
Karhutie 1, 01900 Nurmijärvi • Puh. (09) 878 9280 • Fax (09) 8789 2811



Lietepumput Suodattimet Muut rikastuskoneet

metso minerals Metso Minerals Finland Oy Ab
Kärkikuja 2, 01740 Vantaa
Puh. (09) 221 950, fax (09) 2219 5292



Syväkairauksen ammattilainen

KATI

OY KATI AB
Sievintie 286, 85160 Rautio
puh. (08) 469 4500
fax (08) 465 615
www.oykatiab.com

Timantintarkkaa kokonaispalvelua



normet
Your partner for tough jobs

- nostaa
- ruiskuttaa
- kuljettaa

normet Normet Oy
Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi
Puh. 017-83 241 fax 017-823 606
info@normet.fi www.normet.fi



Paluu entiseen?

Siis managementin vuosikertomuksissaan tarjoilema firman tuotteen markkinahintaa suuremman hinnankorotuksen määritelmä: Raaka-aine-, tuotanto- ja palkkakustannuksissa esiintyvän inflatorisen kehityksen siirtäminen tuotetoimitusten arvoketjussa eteenpäin.

Siis jurputtaa maan yrityselämä, Kauppalehti etunenässä, että vahva euro vie yritysten voitoista satoja miljoonia. Mitä jos erottaisiin eurosta ja devalvoitaisiin taas? Vanha konsti parempi kuin pussillinen uusia? Eihän tässä olekaan vasta kuin viisi vuotta yhteisvaluutasta kärsitty. Siis jos katsotaan euron ja sen edeltäjien taalakurssia viimeisen kolmentoista vuoden ajalta, niin kas kas, keksitään että taala on koko 90-luvun ollut keskimäärin juuri tasan tarkkaan niin kallis kuin juuri nyt. Se mitä tapahtui tämän vuosituhanen alkuvuosina ei ollut kuin poikkeuksellinen nytkähdys joka firmoille oli kaikki kotiinpäin. Joten turha mussuttaa. Muuten: On Kauppalehden ja muidenkin "analytiikkojen" vähäinenskin suhteellisuudentaju taas kerran vedetty vessasta alas jos Nokian tammikuussa 6,6 miljardin euron liikevaihdolla teemmää 1,2 miljardin euron tulosta pidetään "vaisuna".

Siis eivät lakkaa ihmetyttämästä nämät eräiden urheilulajien, kuten golfin ja keilailun ja esim. kouluratsastuksen kotimaiset "ammattilaiset", sekä ne piirit jotka kustantavat näitä tarpeettomuuksia. Siis mistä riivatusta firmoissa tässä maassa riittää niin paljon löysää fyrkkaa, että ko. kulta-possulajien armottomat itsensä uhraajat voivat harrastaa harrastustaan ilman, että tarvitsisi tehdä mitään kunnon työtä, ja kiertelemään flridoita, australioita, singaporeja, kap-kaupunkeja jne jne pelailemassa useimmiten sijoilla n. sadas tms. Siis ehdotamme tosissamme näiden sponsorointikulujen verottamista

kaksinkertaisesti ja senkin rahan sijoittamista yleisiin liikuntapalveluihin, jotta olisi edes joku terve ja työkykyinen maksamassa muuten ikään-tyvän kansankerroksen eli meidän eläkkeitämme, joihin aikanaan veroina maksamamme fyrkat poliitikot ovat jokinneet muutamaaan kertaan tuhata.

Siis päätti maan hallitus ruotsin kielen valinnaisuudesta yo-kirjoituksissa. Jep jep, joutakoon pakkoruotsi lähes kaiken muun pakollisen ohella, asevelvollisuutta lukuun ottamatta, tämän maan kansalaisvelvoitteista huiskuuseen. On nimittäin tämän maan kaikinpuolisen kehityksen ensimmäinen edellytys kansainvälistyminen ja sen edellyttämä maailmankielen hallinta, eikä juurikaan nurkkakuntaisen toisen kotimaisen kielen vastenmielinen opiskelu. Mutta toisaalta: Tulee ottaa huomioon minkämoimen merkitys ajallisesti, kulttuurisesti, kielellisesti, kaupallisesti ja teknisesti, ryyppylauluperinteestä puhumattakaan, on pohjoismaisella yhteistyöllä. Ja erityisesti edustamissamme vuorimiesten busineksissä. Huolimatta tällä palstalla viljelemästämme, sinänsä antoisasta svedujen irvistelystä toteamme, ettemme todellakaan kehtaisi mennä länsinaapurin puhumaan *englantia*, vaan sitä *svenskaa*, jota kantapään kautta olemme kaaliimme vuosien saatossa ahtaneet. Ja väitämme, että ovat business- ja muutkin tulokset koko ajan olleet parempia huonolla ruotsilla kuin olisivat olleet paremmalla englannilla. I Norden skrattar vi åt samma saker i alla fall. *Sant*, mutta ei siihen pakkoa tarvita.

Siis on viimeisimpiä kiristyskonsteja "kannattavuussyistä" panna pihalle toimihenkilötehtävissä olevia kokeneita ja työkykyisiä ihmisiä sekä lisäksi teettää näiden tehtävät jäljelle jääneillä sekä esimiehillä ilman sen kummempaa korvausta ja kutsua tätä tuottavuuden lisäämiseksi. Samaan aikaan kun toisesta ovesta lapataan talikolla suuria seteleitä osinkoina. Sen sijaan, että esimiehet voisivat keskittyä heille alunperin uskottuihin vaativimpiin tehtäviin, heidän normaali työaikansa kuluu mm. postinjakeluun ja kopioiden ottamiseen, joten varsinaiset työtehtävät joudutaan sitten tekemään korvauksettomalla ylityöajalla, tosin muiden häiritsemättä. Sama koskee it-henkilöstön resurssivähennystä: Perushenkilöstön oletetaan ilman muuta ja ilman firman erikseen kustantamaa koulutusta olevan perillä MS-office paketin kaikista detaljeista ilman että pc-tukea ollenkaan tarvittaisiin.

Siis otti maan hallitus onkeensa Tosikoiden kannanoton viinan hinnan halventamisen ajankohdasta Vuorimiespäiviin nähden ja todellakin alensi hintoja jo maaliskuun alusta, mikä tietenkin oli oikein ja kohtuullista. Ja olikin päivien lauantaifounaalla virkansa puolesta paikalla olleen sähkömiehen näkemys vuorimiehistä: Tuskin koskaan on missään nähty siinä määrin johdonmukaisesti, ammattitaidolla ja päämäärätietoisesti ryyppävää joukkoa. Johon toteamme vain että *Ordnung sein muss!* Ja oli siitä hyvästä sunnuntaiaamuna JT:n suu jälleen kerran kuin käytetty vessapaperi. ▶



Yhteinen sävel



ROCKIT



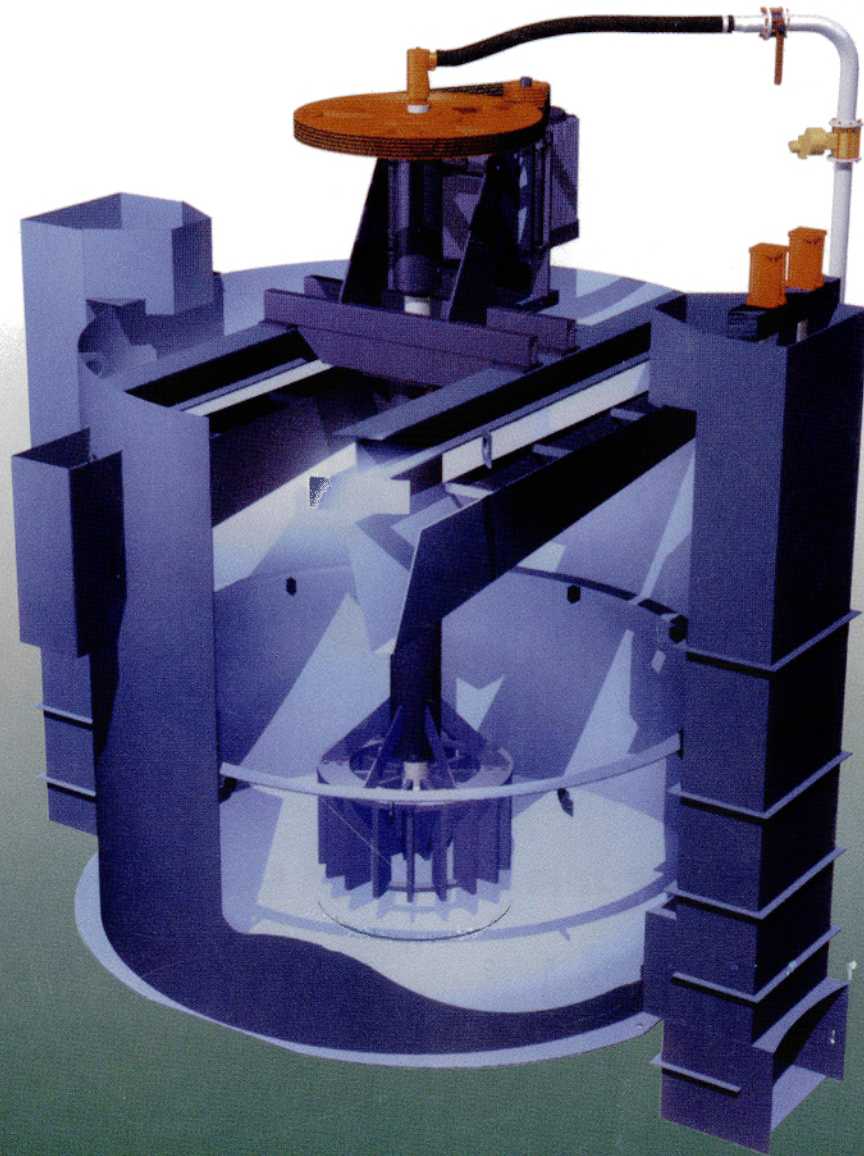
TAMROCK

www.sandviktamrock.fi

SANDVIK

Myynti ja huolto: Sandvik Tamrock Oy, PL 100, 33311 Tampere
Puh. 0205 44 4600 • Fax 0205 44 4601

Unique Mechanism for Improved Metallurgy and Ease of Maintenance



www.metso minerals.com

Enhanced Metallurgical Performance

- maximum particle - bubble contact within the mechanism and tank
- effective solids suspension and re-suspension
- effective air dispersion and distribution

Reduced Operating Costs

- minimized high velocity zones within the impeller and diffuser
- improved wear material for impeller and diffuser
- minimized absorbed power due to impeller profile design

Ease of Maintenance

- mechanism being fully suspended from the cell superstructure and therefore removable as a complete unit for general maintenance
- wear parts also replaceable without removal of the mechanism

Metso Minerals Finland

Tampere

Kolmihaarankatu 3-5, 33330 Tampere

Tel. 02048 45200

Vantaa

Kärkikuja 2, 01740 Vantaa

Tel. 02048 45300

