

Nikkeliä, sinkkiä, kuparia ja kohua

TALVIVAARASSA LOUHITTAAN JA LIOTETAAN

Talvivaarassa vuonna 2008 alkanutta kaivos-toimintaa on piinan- nut epäonni. Riesaa on ollut etenkin ympäris- töongelmista, vaikka Talvivaarassa käytettä- vän biokasaliuotuksen pitäisi olla perinteisiä menetelmiä energiata- loudellisempi helläva- raisempi luonnolle.

■ Kimmo Kotta

Sotkamon Tuhkakylässä sijaitse- van Talvivaaran nikkelistä, sin- kistä, kuparista ja koboltista saa- tiin ensimmäiset viitteet jo 60-lu- vun alussa. Asia varmistui Geolo- gian Tutkimuskeskuksen vuosina 1977–83 tekemissä tutkimuksis- sa, joissa paikannettiin Kolmiso- pen ja Kuusilammen monimetal- liesiintymät.

Vuonna 1986 alueelle kaivosoi- keudet saanut Outokumpu-kon- serni teki 80- ja 90-lukujen vaihteessa runsaasti jatkotutkimuksia, joiden tuloksena esiintymien to- dettiin olevan laajoja, mutta pitoi- suuksiltaan niin heikkoja, että sen ajan tekniikalla niiden hyödyntä- minen oli kannattamatonta.

Biokasaliuotuksessa nähtiin mahdollisuuksia, mutta sitä pi- dettiin tuolloin vielä uutena ja ris- kialttiinakin menetelmänä, joka ei ainakaan toistaiseksi soveltuisi käytettäväksi Talvivaaran vaati- massa laajuudessa.

Eurolla alkuun

Menetelmät kehittyivät 2000-lu- vulle tultaessa tarpeeksi, ja Talvi-

vaara otettiin uudelleen työn alle. Outokumpu ei kuitenkaan jatka- nut projektia, vaan myi kaivosoi- keudet vuonna 2003 Talvivaaran Kaivososakeyhtiölle, jonka takana oli Outokummun entinen työn- tekijä **Pekka Perä**. Kauppahintana oli muodolliset 1 euroa.



↑ Kivet ajetaan louhokselta murskaimelle kahdeksalla Hitachi EH3500 -louheautolla. Mitat ovat mykistäviä, pituus 12,24 m, leveys 8,12 m, korkeus 6,37 m ja maavara 74 cm. Kipattaessa lavan etulaita nousee lähes 13 metriin.

Outokumpu jäi yhdeksi osak- kaaksi perustettavaan kaivosyh- tiöön. Bioliuotusta koskeneiden koe- ja tutkimustulosten käyttö- oikeudet tulivat samassa kaupassa. Jatkossa hankkeelle tuli hintaa jul- memmin, yksistään vuosina 2007 ja 2008 kaivoksen rakentamiseen



↑ 12-sylinterinen 50:n litran Detroit Diesel tarvitsee 2 000 hv:n kehittä- miseen runsaasti evästä. Keskikulutus on 110 litraa tunnissa, tiukassa paikassa saattaa palaa jopa 250 litraa. Tyhjäkäynnillä päästään alle 10 litraan. Auton hallinta on kokonaan tietokonepohjaista, järjestelmiä on 3.



↑ Talvivaarassa ajellaan 160–170 tonnin lasteilla, mikä tarkoittaa n. 320 tonnin kokonaispainoa. 40 tonnin kauhallisen pudottaminen lavalle ei autoa vielä paljoa hytkäytä, mutta kun täysi lasti putoaa murskaimelle, tuntee sen ohjaamossa hyvin selvästi.

paloi 560 miljoonaa, nyt kokonais- summa on kasvanut reiluun mil- jardiin.

Ensimmäisen koeluontoisen bioliuotuskasan kokoaminen aloi- tettiin kesäkuussa 2005. Liuotus al- koi elokuussa ja metallien talteen- ottoa testattiin seuraavan vuoden maalis-syyskuussa. Varsinainen toiminta alkoi heinäkuussa 2008.

Tavoitteena 500 metriä syvä kaivanto

Kuusilammen ja Kolmisopen esiintymät kuuluvat 2 000 miljoonaa vuotta vanhaan Kainuun lius- kejaksoon, joka on syntynyt ker- rostuneista hiekoista, savista ja mutaliejusta. Aikojen kuluessa nä- mä maa-ainekset ovat kivettyneet kvartsiitiksi sekä kiille- ja mus- taliuskeeksi, joka toimii malmin isäntäkivenä.

Talvivaaran mineraalivaran- noksi on määritelty 2052 miljoonaa tonnia, joka sisältää nikkeliä 0,22 prosenttia, kuparia 0,13 prosenttia, sinkkiä 0,50 prosenttia, ko- boltia 0,02 prosenttia ja uraania 0,0017 prosenttia.

Kuusilammen esiintymän pi- tuus on 2 800 ja leveys 600 met- riä. Kolmisopen vastaavat lukemat ovat 2 500 ja 350 metriä. Kum- minkin esiintymän syvyys on noin 800 metriä.

Tässä vaiheessa varsinaista lou- hintaa on tehty vasta Kuusilam- mella, missä on 2,5 kilometriä pit- kä, kilometrin leveä ja 60 metriä syvä monttu. Louhoksen pituus tulee vuoteen 2035 mennessä kas- vamaan 3,5 kilometriin ja leveys 1,4 kilometriin. Syvyyttä pitäisi tuolloin olla 500 metriä.

Kun kuoppa täyttyy vedellä on Talvivaarassa Suomen syvin järvi, mutta se ottaa aikaa. Tiedossa ole- vat malmivaratkin riittävät vielä 60 vuodeksi.

Kivet liikkeeseen kunnan kalustolla

Monivaiheinen prosessi alkaa po- rauksista, joita tehdään yhdellä Sandvik Ranger DX800- ja kolmel- la Sandvik Pantera 1500 -poravau- nulla. Ketterämpi Ranger (15 tn) on tarkoitettu pintaporauksiin ja Panterat (19 tn) tasoporauksiin.

Poratankojen kruunut ovat vau- nusta riippuen kokoa 89–140 mil- liä. Porauksissa pyritään 15 metrin pengerkorkeuteen.

Räjähdyksiä tehdään parina päi- vänä viikossa. Panostukset urakoi Forcit Oy. Räjähdeitä menee kerral- la noin 100 tonnia. Tähänastinen ennätyspaukku oli 156 tonnia rä- jähdettä, jolla irtosi 520 000 tonnia kiveä. Panostus ei ole mitään dyna- miittipötköjen painamista reikiin, vaan Kemiitti-emulsioräjähdsai- ne pumpataan erikoisautosta, jos- sa räjähdde on tyypistä riippuen en- sin sekoitettu tai herkistetty.

Räjähdyksien jälkeen lou- he kuormataan kiviautoihin 360 tonnin Hitachi EX3600 -kaivin- koneella ja 210 tonnin Komatsu WA1200 -pyöräkuormaajalla eli Pikku Myyllä. Kahdeksan Hitachi 3500:n avulla louhe siirretään Ful- ler-Traylor-karamurskaimelle, jol- la tehdään kiviaineksen primääri- murskaus. Ylisuuret lohkarit pie- nennetään ”Rammerilla” ennen murskaimen kitaan joutumista.

Pituudeltaan 2,5-kilometri- nen Kuusilampikuljetin vie mu- rikat kolmelle peräkkäiselle se- kundäärimurskaimelle, jotka ovat

KILPI -TAKAVALO

Särkymätön, joustavalla kiinnityksellä varustettu led-takavallo metsäperävaunuihin, maansiirtovaunuihin ja kaikkeen, missä perinteisellä kiinnityksellä olevat valot eivät kestä!



KILPI - VENTTIILIVINSSI



Turvallista ja vaivatonta venttiilipöydän siirtoa metsäkärkyssä

Katso huimat valojen kestonestevideot ja muut KILPI-tuotteet

www.modulmet.com

0400 673986 modulmet@modulmet.com

Talvivaaran tunnetuin kaivoskone on varmasti 210-tonninen Komatsu WA1200-pyöräkuormaaja. Tilastoissa se on rankattu lajissaan maailman kolmanneksi suurimmaksi. Koneen pitää liikkeessä 1 715 hv:n 16-sylinterinen Cummins. Koneen 20-kuutioiseen kauhaan mahtuu louhetta reilut 40 tonnia, nostotehos- sa on kuitenkin reserviä reilusti.



↑ Kuusilammella möyrii kaksi 360:n tonnin Hitachi EX3600-kaivinkonetta, kerralla kyytiin nousee 20 kuution kauhalla nelisenkymmentä tonnia louhetta. Moottorina on 60-litrainen, 16-sylinterinen Cummins, teholtaan 1 944 hv.

Bakteereilla kivien kimppuun

Biokasaliuotus ei ole varsinainen uutuusmenetelmä. Ensimmäiset mui- tiinpanot alkeellisista kuparin liuotustavoista tehtiin jo 2000 vuotta sitten. Espanjalaisten Rio Tinton kaivoksen 1500-luvulta alkaen soveltama kasau- tto oli jo hyvinkin tehokasta. Kasaa lämmitettiin sytyttämällä murs- katun malmin joukkoon ladotut puut. Malmista irronneet kupari- ja rau- tasulfidit saatiin liukenemaan valuttamalla vettä kuuman kasan päälle. Menetelmä kuitenkin kiellettiin vuonna 1888, koska prosessissa syntyi runsaasti ympäristölle ja ihmisille haitallista rikkidioksidia.

Sitten Rio Tinton kaivoksella jatkettiin malmin liuotusta ilman myrkyllisiä aiheuttanutta paahtamisvaihetta hyvin tuloksin. Syytä onnistumiseen ei oikein tiedetty, mutta myöhemmin selvisi, että asiaa edesauttoi Thiobacillus ferrooxidans -hapettajabakteeri. Andalusian lämmössä mikrobien toiminnalle oli optimiolosuhteet.

Hapettavien mikrobien saloista päästiin kunnolla jyvälle vasta 50-lu- vulla, mutta niiden hyödyntämiseen metallien rikastamisessa oli vielä matkaa. Asiaa tutkittiin ympäri maailmaa, Outokummun kaivos muiden mukana.

Kimmo Kotta

kartiotyyppejä. Näiden hieno- murskaimien välissä on seulonta- laitteistot.

Seuraavaksi suunnilleen 8-milli- nen malmi agglomeroidaan, mikä tarkoittaa rumpurakeistamista. Pie- nemmät rakeet ja pöly saadaan kiin- nittämään suurempiin kappaleisiin prosessiliuoksella. Sitten malmi on- kin valmista primäärikasalle.

Ilmaa ja kierrätysliuosta

Kymmenen metriä korkeat, 400 metriä leveät ja 1,2 kilometriä pit- kät primäärikasat on tehty bento- niittimaton, muovikalvon, salaoji- tuskankaan, salaojaputkituksen ja 25-senttisen kivimurskakerroksen päälle. Murskan ja malmikerrok- sen välissä on vielä ilmastusput- kisto. Kasat tehdään erikoiskuljet- timella. Valmiin kasan päälle levi- tetään kasteluputkisto.

Mikrobit liuottavat metalleja luonnossakin, mutta hitaasti. Pro- sessi tehostuu, kun hapettajabakte- reille järjestetään optimiolosuhteet. Bakteerit ovat parhaimmillaan lämpimässä ja happamassa, minkä vuoksi kierrätettävän kaste- luliuoksen pH lasketaan tasolle 1,7.

Kasan läpäistään liuoksen pH nousee kolmen paikkeille, eli liuos on tuolloin miedompaa kuin Co- ca-Cola. Hapettuminen kehittää si- käli runsaasti lämpöä, ettei prosessi katkea pakkaseenkaan.

Alueelta eristetyllä bakteerikan- nalla terästyä liuosta kierräte- tään kasan läpi useita kertoja. Sen mukana liuenneet metallit saadaan ulos. Kun liuoksen metallipitoi- suus on noussut riittävän suureksi, pumpataan se metallien talteenot- tolaitokseen, missä liuoksesta ote- taan saostusreaktoreiden avulla metallit erilleen.

Tämän jälkeen liuos puhdiste-

taan ja laitetaan uudelleen samaan kiertoon. Varsinaiset tuotteet, eli kupari-, sinkki-, koboltti- ja nik- kelisulfidit, siirretään rautatiekul- jetuksina jatkokäyttäjille.

Primääriliuotus kestää noin 18 kuukautta. Sinä aikana Talvivaaran päätuote nikkelistä saadaan talteen 60–70 prosenttia. Tämän jälkeen malmi siirretään 15 metriä korke- aan sekundäärikasaan, jossa siitä liuotetaan 3,5 vuoden aikana loput irtoavat metallit.

Suomalaisesta keskivertogra- niitista löytyy uraania nelisen grammaa tonnista, muista kivis- tä gramman vähemmän. Talviva- aran malmista uraania on luokkaa 15–20 g/tonni, ja se liukenee bio- kasaliuotuksessa muiden metal- lien mukana. Jatkossa uraani ote- taan talteen puolituotteeksi, mut- ta uraanikaivoksesta ei kuiten- kaan ole kysymys, sen määritel- män täyttymiseen tarvitaan yli 50- kertaiset pitoisuudet. EU-komissio ja valtioneuvosto ovat hyväksyneet hankkeen, nyt odotellaan ympäris- tölupaa.

Jätettäkin syntyy

Talvivaaran jätteistä harmittomin- ta on sivukivi, jota syntyy louhin- nan yhteydessä. Sivukiven metal- lipitoisuus on heikko, mutta se on käypää tavaraa liuotuskasojen pohjiin. Toistaiseksi kaikki sivukivi on tarvittu omaan käyttöön.

Teihin ja patoihin louhitaan metallitonta tarvekiveä kuudesta paikasta. Sekundäärikasat, joista metallit on liotettu pois, tullaan aikanaan maisemoimaan.

Eniten hankaluuksia on koitu- nut metallitehtaan tuotantopro- sessissa syntyvästä kipsisakasta, joka on varastoituna suuriin altai- siin. Kun altaat joskus täyttyvät,

MOVAX

PONTIN- JA PAALUNISKIJÄT,
PAALUTUSVASARAT JA MAAPORAT

MAXPO 2013
Osasto A49



Pontin- ja paaluniskijä SG-50V



Paalutusvasara IH-25D



Pontiniskijä SP-60F

Movax Oy | Tölkkimäentie 10, Hämeenlinna | marketing@movax.fi | www.movax.com

Luotettua HYUNDAI Laatua



VALTAVASTI
WWW.TELAKONE.COM
VAIHTOKONEITA



AIRMAN
MINIKAIVUKONEET

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES EUROPE N.V.

DAEMO
ISKUVASARAT

CHIEFTAIN
LAVETIT JA KÄRRYT

Valtatie 2, 31640 HUMPPILA (03) 424 0200 telakone@telakone.com



↑ Rotator Oy:n käytössä olevassa huoltohallissa kaikki on suurta, mutta niin ovat remontoitavat koneet ja osakomponentitkin. Tämän sylinterin työntövoimaksi saatiin pikaisella laskutoimituksella vajaat 150 tonnia.



↑ Primääriliuotuskasat ova 8 metriä korkeita. Lohkon leveys on 400 metriä ja pituus 1 200 metriä, lohkoja on neljä. Varsinaisen työn tekevät mikrobit viihtyvät happamassa, joten kasoja kastellaan kiertoliuoksella, jonka pH vaihtelee välillä 1,7–3. Kasa tarvitsee myös ilmaa, jota puhalletaan erillisiin ilmastusputkiin. Primääriliuotusvaihe kestää 13–18 kuukautta.

kuivataan ne ylimääräisestä vedestä. Alueet kapseloidaan, eli niiden päälle tulee maa-aineskerros.

Sakan joukossa oleva uraani on herättänyt keskustelua tapahuneiden vuoto-onnettomuuksien yhteydessä, mutta uraanin talteenoton myötä tilanteen pitäisi kaiken järjen mukaan parantua.

Suuri paikallisten työllistäjä

Jos kaikki palikat ovat paikallaan, Talvivaara pystyy vuosittain tuottamaan 50 000 tonnia nikkeliä, 90 000 tonnia sinkkiä, 15 000 tonnia kuparia, 1 800 tonnia koboltia ja tulevaisuudessa 350 tonnia uraania.

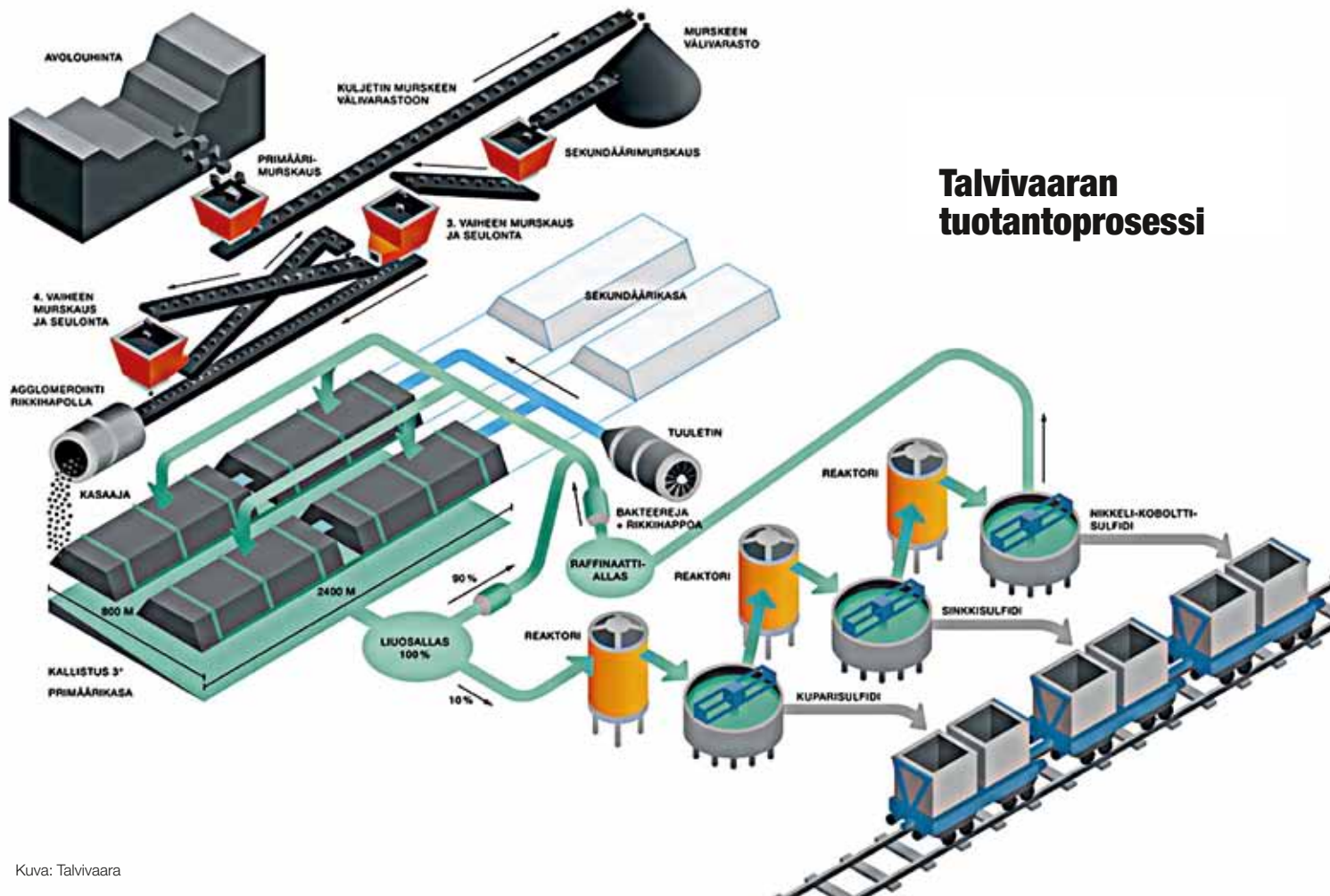
Siihen on kuitenkin vielä matkaa. Yhtiö ilmoitti elokuun lopussa vähentävänsä 68 työpaikkaa. Lisäksi 96 määräaikaisen työntekijän sopimuksia ei jatketa. Myös lomautukset ovat todennäköisiä.

Kaivosyhtiöllä on yhteensä noin 670 työntekijää. Lisäksi urakoitsijoiden leivissä on 300–350 henkilöä. Koko jalostusketju huomioiden Talvivaaran on laskettu työllistävän ainakin 1 800 henkeä.

Kaivoksen omasta väestä 76 prosenttia asuu Kainuussa. Uraakoitsijaporukoistakin valtaosa tulee lähialueilta. ■



↑ Viestintäpäällikkö Olli-Pekka Nissinen saa välillä kuulla hyvinkin hurjia olettamuksia Talvivaaran toiminnasta. Koko totuus on melko paljon toisenlainen, kuin mitä yleisönosastokirjoituksissa, keskustelupalstoilla ja mediassa on annettu ymmärtää. Asioista pääsee parhaiten jyvälle paikanpäällä, Talvivaaraan on helpointa tutustua avoimien ovien päivinä, joita on järjestetty jo useaan otteeseen.



Talvivaaran tuotantoprosessi

Kuva: Talvivaara