

Voitto Kontkanen (2006)

Rikastustekniikan historiaa Outokummun kaivoksella

Otto Trüsdetin löytäessä Outokummun kuparimalmin v.1910 ei malmien jalostuksesta maassamme ollut juurikaan tietoa, vielä vähemmän kokemusta. Ensimmäinen rikastusmenetelmä oli käsinlajittelu, jossa naiset ja lapset pesivät louhitun malmin puupaljuissa ja erottelivat malmikivet sivukivistä, raakusta.

Tietoa haettiin ulkomailta. Malmin koesulatuksia tehtiin Saksassa ja Yhdysvalloissa, mutta tulokset eivät olleet tyydyttäviä. Myös malmin kuljetus ulkomaisille sulatoille olisi tullut suhteettoman kalliiksi. Malmi olisi näin ollen jalostettava Outokummussa.

KUPARITEHDAS

Ruotsalaissyntyisen Victor N. Hybinetten kanssa solmittiin v.1913 sopimus hänen keksimänsä hydrometallurgisen kuparinerotusmenetelmän käytöstä Outokummun kuparimalmin jalostuksessa. Kummun rinteelle rakennettiin pienehkö koekuparitehdas malmin jalostamiseksi ja lisätiedon hankkimiseksi. Tällöin ei kuitenkaan malmia rikastettu, vaan se syötettiin prosessiin raakamalmina.

Malmi tuli köysiradalla kummun laella olevaan siiloon. Malmi murskattiin leukamurskaimella 4 mm raekokoon ja pasutettiin, poltettiin, kerrosuunissa. Rikkikaasut johdettiin taivaalle, minkä seurauksena puusto kuoli lähialueelta kolmessa vuodessa. Pasute johdettiin veden avulla uutoslaitokselle liuotusosaston altaisiin, jonne lisättiin rikkihappoa. Saostunut kupariliuos pumpattiin liuososastolle ja sieltä edelleen elektrolyysiosastolle, jossa sähkövirran avulla kupari johdettiin liuoksesta siemenlevyille, katodeille. Parin viikon kuluttua katodit nostettiin liuoksesta ja siemenlevyille kertynyt kupari ”kopautettiin” irti. Katodikuparilevyt sulatettiin ja valettiin harkoiksi sulimossa parin kuukauden välein.

Liuotusosaston jäte, punainen, rautaa sisältävä purppuramalmi huuhdottiin läheiseen notkelmaan.

Jo alusta alkaen koetehtaalla oli runsaasti laitehäiriöitä eikä Hybinetten lupaamia tuloksia

saavutettu, sillä kuparin saanti jäi 40 %:iin luvatus 80 %:n sijaan. Tohtori Eero Mäkisen tultua v.1918 kontrollööriksi, tarkkailijaksi, menetelmiä ryhdyttiin kehittämään. Malmin louhinta nousi muutamassa vuodessa 10 000 tonnin vuositason 60 000-70 000 tonniin. Vuonna 1922 otettiin käyttöön toinen pasutusuuni.

Työntekijöitä kuparitehtaalla oli 40–60 henkeä koko kaivoksen henkilökunnan määrän ollessa 150 hengen luokkaa. Kuparitehtaan vuosituotanto vaihteli 150–400 tonnin välillä raffinaadi- eli puhdistettua kuparia. Koko toimintansa aikana vv.1913–1929 se tuotti kuparia 3700 tonnia. Toimintaa ei kuitenkaan näin pienimuotoisena saatu kannattavaksi, oli muutosten aika.

RINNERIKASTAMO

Eduskunta teki 6.4.1926 päätöksen Outokummun kaivoksen uudelleen järjestelyistä, jossa malmin jalostus päätettiin suorittaa rikastusmenetelmää käyttäen. Tehtävään varattiin 40 miljoonan markan määräraha, josta rikastamon osuus oli 14 miljoonaa. Nostotorni rakennettiin kummun laelle ja rikastamo jyrkkään etelärinteeseen niin, että rikastuslietteet valuivat prosessivaiheesta toiseen ilman pumppuja ja kuljettimia. Rakennukset suunnitteli arkkitehti W.G. Palmqvist ja toimitusjohtaja Eero Mäkinen johti rakennusprojektia.

Rikastustehtaan vaahdotukseen perustavassa prosessisuunnittelussa jouduttiin turvautumaan ruotsalaisten, norjalaisten ja saksalaisten asiantuntemukseen. Myös osa koneista ja laitteista hankittiin ulkomailta.

MALMIN RIKASTUS

Outokummun malmi sisälsi keskimäärin 4 % kuparia, 28 % rautaa, 27 % rikkiä, 1 % sinkkiä, 0,1 % kobolttia ja lähes saman verran nikkeliä sekä 1g kultaa ja 12g hopeaa tonnia kohti. Mainitut metallit sisältyivät malmimineraaleihin, joista keskimäärin 12 % on kupari-, 32 % rikki- ja 16 % magneettikiisua. Hylkymineraalina oli 40 % kvartssia.

Rikastuksessa pyritään malmin sisältämät arvokkaat mineraalit erottamaan arvottomista. Malmin rikastamiseksi se täytyy hienontaa eli malmin sisältämät mineraalirakeet pitää saada irrotetuiksi toisistaan. Tämä tapahtui murskaamalla louhittu malmi jo kaivoksessa maan alla nostoa varten. Toinen ja myöhemmin kolmaskin murskaus tapahtui murskaamossa kummun laella. Murskattu malmi seulottiin # 20mm:n seulalla ja siirrettiin hihnakuljettimella rikastamon välivarastoon, malmisiiloihin. Seuraava hienonnuvaihe oli jauhatus, joka tapahtui pyörivissä lieriömäisissä myllyissä rautakuulien ja veden avulla alle 0,2 mm:n hienouteen. Jauhatustuotteen karkeat rakeet erotettiin luokituslaitteissa ja palautettiin takaisin myllyihin ja

hieno aines johdettiin vaahdotukseen.

Vaahdotusmenetelmässä malmin arvokkaat mineraalit erotetaan arvottomista ja arvokkaat toisistaan. Vaahdotus tapahtui pitkissä, moniosaisissa altaissa, vaahdotuskennoissa, joissa pyörivät potkurit sekoittivat lietteeseen ilmaa ja kemikaaleja, vaahdotusreagensseja. Kehityksen myötä siirryttiin pneumaattisiin eli matalapaineista paineilmaa käyttäviin Forrester-vaahdotuskoneisiin, joissa vaahdotus tapahtuu ilman pyöriviä sekoitusmekanismeja.

Halutut mineraalit, esim. kuparikiisurakeet tarttuivat ilmakupliin nousten altaan pinnalle, josta rikastevaahto ”kuorittiin” talteen. Esirikasteelle tehtiin kertaus eli se vaahdotettiin uudelleen kuparipitoisuuden noustessa rikasteessa kahdessa-kolmessa kertauksessa yli 20 %:iin. Tämä tarkoitti sitä, että ensimmäisessä vaahdotuksessa kuparirikasteen pitoisuus nostettiin noin 5 %:iin, toisessa vaahdotusvaiheessa pitoisuus oli noin 10 % ja kolmannessa yli 20 %.

Rikastelietteistä poistettiin vettä sakeuttamalla niitä isoissa pyöreissä sammioissa, joissa sammion pohjalla pyörivät harat siirsivät sakeutuneen lietteen keskikartion kautta suodatukseen. Rikasteet suodatettiin aluksi rumpu- ja myöhemmin kiekkosuotimissa. Suotimen rummulle tai kiekon sektoreille asennettiin suodinkangas, jonka läpi lietteestä imettiin vettä, jolloin kankaan pinnalle muodostui kostea ”suodinkakku.” Suodatetut rikasteet kuivattiin haloilla lämmitettävissä rumpukuivaimissa ja siirrettiin sitten rikastevarastoon. Valmis rikaste oli hienoudeltaan rantahiekan kaltaista. Kuparirikaste oli väriltään vihertävän keltaista, sinkkirikaste tumman ruskeaa ja rikkirikaste kellertävää.

KOLME KEHITYSVAIHETTA

Kun tuotanto uudessa rikastustehtaassa syksyllä 1928 aloitettiin, se käynnistyi yhdistetyllä tärypöytä- ja vaahdotusrikastuksella. Selluloosatehtaat, joille rikkirikaste myytiin, pasuttivat silloin vain karkeaa kiisua.

Murskattu malmi jauhettiin 4mm:n raesuuruuteen, jonka jälkeen suoritettiin rikkirikasteen erotus tärypöydillä. Tärypöydillä rikastus tapahtui vinoon kallistetuilla tärisevillä pöytäpinnoilla, jolloin karkeat eli painavat kiisurakeet siirtyivät pöydän alaosaan ja hienempi eli kevyempi aines siirtyi seuraavaan rikastusvaiheeseen. Tärypöytien jäte jauhettiin putkimyllyssä n. 0,3 mm:n hienouteen, jonka jälkeen tapahtui kuparikiisujen rikastus vaahdottamalla.

Selluloosatehtaiden ryhdyttyä käyttämään myös hienorakenteista rikkirikastetta 1933 jolloin rikkirikasteen myynti selluloosatehtaille saatiin ratkaistuksi ja rikkirikasteenkin osalta voitiin siirtyä vaahdotusrikastukseen. Käyttöön otettiin yhteisvaahdotusmenetelmä, jossa kaikki kiisut

vaahdotettiin ensin samaan rikasteeseen. Yhteisrikasteesta erotettiin sitten kuparirikaste ja tämän vaahdotuksen jäte oli rikkirikaste. Tärypöytiä ei vielä tällöin kokonaan hylätty, vaan niitä kokeiltiin vielä myöhemmin erilaisissa käyttökohteissa.

Laajojen tutkimusten tuloksena siirryttiin v. 1938 selektiiviseen vaahdotukseen. Jauhatuksen (0,2–0,3 mm) jälkeen vaahdotettiin perätysten kuparirikaste, sinkkirikaste ja rikkirikaste, kukin omissa vaahdotuskennoissaan, toisin sanoen kullakin rikasteella oli omat vaahdotuspiirinsä.

Ensin vaahdotettiin kuparikiisu. Liete tehtiin kalkkia lisäämällä emäksiseksi, pH ~12, kokooja-reagenssiksi, kemikaaliksi lisättiin ksantaattia ja vaahdon synnyttämiseksi vaahdotusöljyä. Kokoojana toimiva ksantaatti saa aikaan sen, että kuparikiisurakeet tarttuvat ilmakupliin ja nousevat vaahdoksi altaan, vaahdotuskennon, pinnalle. Sinkkivälke- ja rikkikiisurakeitten tarttuminen ilmakupliin estettiin lisäämällä lietteeseen pieni määrä natriumsyanidia. Nämä mineraalit ja arvoton kvartsipitoinen jäte poistuivat vaahdotuskennon alaosaan seuraavaan rikastusvaiheeseen.

Kuparivaahdotuksen jätteestä vaahdotettiin seuraavana sinkkivälke. Nyt lietteeseen lisättiin kuparisulfaattia aktivoimaan sinkkivälkerakeet. Kuparisulfaattilla ikään kuin ”maalattiin” sinkkivälkerakeitten pinnat niin, että ksantaatin peittäessä nämä ”maalatut” pinnat, rakeet tarttuivat ilmakupliin ja nousivat sinkkirikasteeksi vaahdotuskennon pinnalle. Jälleen pienellä natriumsyanidilisäyksellä estettiin rikkikiisujen vaahdottuminen. Sinkkirikasteen pitoisuus vaihteli 25–40%:n välillä.

Viimeisenä vaahdotettiin lietteestä rikkikiisut. Liete muutettiin rikkihappoa lisäämällä happamaksi, pH ~5, jolloin kokoojakemikaalia, ksantaattia lisäämällä saatiin vaahdotettua rikkikiisut yli 40 % rikkiä sisältäväksi rikkirikasteeksi.

Malmin sisältämät jalometallit, kulta ja hopea, rikastuivat kuparirikasteeseen ja ne saatiin talteen Porin metallitehtaiden elektrolyysin anodiliejusta. Kokeiluluonteisesti Outokummussa tutkittiin kullan erottamista rikastamon jätteestä korderoi- eli vakosamenttikankaalla päällystetyillä pöydillä. Kultahiukkaset kerääntyivät nukkakudoksen sisään ja vakoihin, joista ne aika ajoin vesisuihkulla huuhdottiin talteen. Tämä toiminta tapahtui Kultala –nimisessä rakennuksessa.

Rikkivaahdotuksen jäte, joka oli pääasiassa kvartsimineraaleja, ohjattiin betoniränniä myöten Outolampeen. Jätealuetta alettiin kutsua ”sumpiksi.”

TUOTANNON TUNNUSLUKUJA

Rinnerikastamossa käsiteltiin Outokummun kuparimalmia vv. 1928 – 1954 välisenä aikana n. 10,8 miljoonaa tonnia. Kapasiteetti oli aluksi suunniteltu 100 000 malmitonniksi vuodessa. Tuotantoa asteittain lisättiin ja suurin käsitelty vuotuinen malmimäärä 620 370 tonnia oli v. 1953.

Paras Cu-saanti 91,5 % saavutettiin v. 1945.

MÖKKIVAARAN KAIVOS

Outokummun kuparimalmiin avattiin toinen kuilu Mökkivaaralle 1938. Sinne ei rakennettu rikastamo, vaan murskattu malmi siirrettiin köysiradalla Vanhan rikastamon silloihin ja rikastettiin rinnerikastamossa ”vanhan kuilun” malmin kanssa.

KERETIN KAIVOS

Tuotanto alkoi marraskuussa 1954 Keretissä, jonne oli louhittu kuilu ja rakennettu rikastamo, korjaamot ja varasto. Rikastamon suunnittelussa käytettiin hyväksi rinnerikastamosta saatuja kokemuksia ja niitä tutkimuksia, joita siellä etenkin sen toiminnan viimeisinä vuosina suoritettiin.

Malmin esimurskaus tapahtui kaivoksessa + 360 tasolla siiloon, mistä se + 400 tasolta nostettiin nostotornin yläosassa olevaan siiloon. Maanpäällinen murskaamo sen alla olevine silloineen sijaitsi välittömästi nostotornin yhteydessä. Murskaus tapahtui kartiomurskaimilla avoimessa piirissä kaksivaiheisesti, ja murskausvaiheiden välissä otettiin seulomalla malmipaloja (+50 mm) palamalmimyllyjen jauhinkappaleiksi. Kesällä 1963 tankomyllyt, joissa oli käytetty 3 ” paksuja pyöreitä terästankoja, korvattiin lohkaremyllyillä. Toisen etumurskaimen sijalle asennettiin Ø 90 mm seula karkeiden malmilohkareiden erottamiseksi lohkaremyllyjen jauhinkappaleiksi. Samalla rakennettiin lohkarille erillinen siilo.

RIKASTAMO

Varsinainen rikastamo, joka liittyi tiiviisti nostotorni-murskaamokompleksiin ja jossa jauhatus, vaahdotus, sakeutus ja suodatus tapahtui, rakennettiin pääosiltaan kaksitasoiseksi. Rikastekuivaamo sijoitettiin erilliseen rakennukseen ja sen yhteydessä toimi myös tehdasalueen lämpökeskus.

MALMIN RIKASTUS KERETISSÄ

Malmin jauhatuksessa oli alussa käytössä kaksi tankomyllyä avoimessa piirissä ja niiden perässä kaksi kuulamylyä suljetussa piirissä luokittimien kanssa. Suljetussa jauhatuspiirissä luokittimien karkeat rakeet palautetaan takaisin myllyyn jauhautumaan. V.1956 hankittiin kaksi myllyä lisää, lopetettiin kuulien käyttö ja siirryttiin palamalmijauhatukseen.

Kun kesällä 1963 voitiin luopua tankojen käytöstä 1.vaiheen jauhatuksessa ja siirryttiin lohkarjauhatukseen, tapahtui jauhatus kokonaan molemmissa vaiheissa autogeenisesti eli malmi hienonsi itse itseään.

Rikastus toimi selektiivisen (valitsevan) vaahdotuksen pohjalla tuottaen kupari-, sinkki- ja rikkirikastetta. Kuparipiirissä vaahdotettiin ensin kuparikiisut Cu-rikasteeksi. Kuparivaahdotuksen jäte ohjattiin sinkkiin kenoihin, joissa vaahdotettiin sinkkivälke Zn-rikasteeksi ja lopuksi Zn-piirin jätteestä vaahdotettiin rikkiin S-rikaste. Vaahdotuskennot olivat tuotannon alkaessa samanlaisia pneumaattisia Forrester-kennoja kuin vanhalla rinnerikastamolla, kertauskennoina olivat mekaaniset pyörivillä potkureilla varustetut Denver-vaahdotuskennot. 1960-luvulla olivat esivaahdotuksessa käytössä mekaaniset Fagergren-kennot ja 1970-luvulla siirryttiin käyttämään Outokumpu Oy:ssä kehitettyjä isoja OK-tyyppisiä vaahdotuskennoja.

Vaahdotusreagenssit, kemikaalit, olivat paljolti samoja, joita rinnerikastamossa oli käytetty. Kokoojana kupari- ja sinkkiin käytettiin amylyksantaattia ja rikkiin isopropylyksantaattia. Vaahdotteena oli TEB-öljy, pH-säätäjänä kalkki ja rikkihappo, aktivaattorina (elvyttäjänä) kuparisulfaatti ja ehkäisijänä natriumsyanidi.

Vedenpoisto rikasteista suoritettiin perinteisesti sakeutuksen, suodatuksen ja rumpukuivauksen avulla. Rikasteet kuivattiin alle 8 %:n kosteuteen, jolloin rikasteet eivät talvella jäätyneet rautatievaunuihin kuljetuksen aikana sulatoille ja tehtaille.

VUONOKSEN KAIVOS

Vuonoksen kuparimalmi löytyi keväällä 1965. Malmio ei ollut pitoisuuksiltaan niin rikas kuin Outokummun malmi. Malmi sisälsi Kuparimalmin päällä oli kvartsiittinen mineraalisaatio, joka sisälsi nikkeliä ~0,2 % ja kuparia ~0,1 %, Kun nikkelin hinta maailman markkinoilla oli korkea, tehtiin 1969 päätös myös köyhän nikkelimalmin louhinnasta ja rikastamisesta kuparimalmin ohella. Nikkelimalmia louhittiin avolouhoksesta vv.1971–1977 yhteensä n. 5,5 miljoonaa tonnia. V.1977 aloitettiin Ni-rikastamossa Lohja Oy:n Polvijärveltä louhiman talkkimalmin rikastus.

Kuparimalmi louhittiin maanalaisena louhintana. Sitä rikastettiin vv.1972–1984 niinkään n. 5,5 miljoonaa tonnia.

NIKKELIMALMIN RIKASTUS

Avolouhokselta ajettu Ni-malmi esimurskattiin karkeamurskaamalla, KAMULLA, josta se siirrettiin hihnakuljettimella hienomurskaamoon, HIMUUN. Kaksivaiheisen murskauksen jälkeen murske siirrettiin hihnakuljettimilla rikastamon siiloihin. Myös Vuonoksessa erotettiin murskaus- vaiheessa lohkareita ja paloja malmimyllyjen jauhinkappaleiksi.

Murskattu malmi ja jauhinkappaleet syötettiin myllyihin, jauhatuksen tuote luokiteltiin sykloneilla, karkeat rakeet palautettiin myllyihin ja riittävän hieno aines ohjattiin vaahdotukseen. Vaahdotus tapahtui Outokumpu Oy:n kehittämässä OK-3 vaahdotuskennoissa, jotka myöhemmin vaihdettiin isoihin OK-16 kennoihin. Kemikaaleina käytettiin ksantaattia kokoojana, TEB:a vaahdotteena ja kuparisulfaattia aktivaattorina. Silikaattien painamiseksi (vaahdottumisen estäjäksi) lisättiin karboksimeetyli- selluloosaa (CMC), jonka me arkielämässä tunnemme paremmin tapettiliisterinä. Ni-rikaste, joka sisälsi n.4 % nikkeliä, sakeutettiin sammioissa, suodatettiin kiekkosuotimilla ja kuivattiin rumpukuivaimessa. Nikkelirikaste toimitettiin jatkojalostukseen Harjavallan nikkelitehtaalle. Vaahdotuspiirin jäte pumpattiin yhdessä kuparimalmin jätteen kanssa jätealueelle.

KUPARIMALMIN RIKASTUS VUONOKSESSA

Vuonoksessa tuotettiin kuparimalmista selektiivistä vaahdotusta käyttäen kupari-, sinkki- ja kobolttirikastetta. Jauhatus tapahtui aluksi kaksivaiheisesti lohkar- ja palamyllyissä. Tuotantomäärien noustessa siirryttiin autogeenisestä jauhatuksesta tanko- ja kuulamyllyllä tapahtuvaan jauhatukseen. Jauhatuksen tuote luokiteltiin sykloneilla, joiden erottama karkea osa palautettiin takaisin kuulamyllyyn. Hieno aines ohjattiin vaahdotusosastolle, jossa vaahdotus tapahtui OK-3 vaahdotuskoneilla. Käytetyt kemikaalit olivat samoja, joita käytettiin Keretin rikastamolla. Rikasteista poistettiin vettä tavanomaisin metodein sakeuttamalla, suodattamalla ja kuivaamalla. Kuparirikaste - pitoisuus n. 20 % Cu toimitettiin ja nikkelikaste – pitoisuus n. 4 % - Harjavallan kuparisulatolle, sinkkirikaste, n. 30 % Zn Kokkolan sinkkitehtaalla ja kobolttirikaste – pitoisuus n. 0,50 % - Kokkolaan kobolttitehtaalle.

LABORATORIO

Tuotantotavoitteiden ja tuotteiden laadun saavuttamiseksi tiedon saanti prosessin tilasta oli ensiarvoisen tärkeää. Prosessin eri vaiheista otetut näytteet käsiteltiin rikastamoiden

yhteydessä olevissa laboratorioissa ja niistä analysoitiin kemiallisesti tärkeimmät metallipitoisuudet. Kuparimalmin osalta seurattiin mm. malmin, rikasteen ja jätteen Cu-pitoisuutta. Analyysien perusteella laskettiin kunkin rikasteen saanti % ja rikasteen määrä. Vanhalla rikastamolla laboratorio toimi 3-vuorotyössä kuten rikastamokin. Aluksi laboratorio-tilat sijaitsivat suodinosaston yhteydessä, mutta kun tärypöydistä luovuttiin v.1937, sijoitettiin laboratorio tyhjentyneisiin tiloihin. Myöhemmin tila toimi kaivosammattikouluna.

Aluksi myös Keretissä laboratorio analysoi näytteitä 3-vuorotyössä. Analyysilaitteiden ja menetelmien kehittyessä hitaista, titraamalla tehtyjä analyysejä voitiin vähentää. 1960-luvulla tuli käyttöön AAS-laitteet (atomicabsorptionspektrofotometri), joilla alkuaineanalyysejä pystyttiin määrittämään näyteliuoksista. 1970-luvun vaihteessa tulivat käyttöön jatkuvatoimiset Courier-analysaattorit. Courierin avulla saatiin reaaliaikaista tietoa prosessivirtojen metallipitoisuuksista ja näin pystyttiin nopeasti oikaisemaan prosessin mahdollisia häiriötiloja.

AUTOMATISOINTI

Rikastamon instrumentointi ja automatisointi kehittyi voimakkaasti 1960-luvulla ja toi helpotusta prosessin säätöön ja sitä kautta mahdollisuuden tuotannon tasalaatuisen ylläpitoon. Courier-analysaattori mahdollisti myös prosessitietokoneiden käyttöönoton 1970-luvulla prosessin säädöissä ja hallinnassa.

RIKASTEIDEN LASTAUS JA KULJETUS

Kuivatut rikasteet varastoitettiin osin katettuihin varastoihin, osin taivasalle. Kuljetukset tapahtuivat pääasiassa rautateitse metallisulatoille ja selluloosatehtaille.

JÄTTEEN RIKASTUS

Vanhan jätealueen jätteen, ”sumpin” uudelleen käsittely tuli ajankohtaiseksi 1950-luvun puolivälissä. Vanhalle jätealueelle oli tuotannon alkuaikoina häiriötilanteissa päässyt sangen runsaastikin kuparia sisältäviä jätteitä. Lisäksi haluttiin jätteessä oleva kobolttikin talteen. Malmin rikastuksen siirryttyä Kerettiin v.1954, rakennettiin vanhan rikastamon tiloihin jäterikastamo, jossa Cu- ja Co- pitoiset kiisut rikastettiin tavanomaisella vaahdotuksella.

1960-luvulla jätteen rikastus siirrettiin Keretin rikastamolle. Lähes kaikki vanhan rikastamon jäte käsiteltiin uudelleen ennen 1989 tapahtunutta Keretin kaivoksen sulkemista.

AMMATTIMIEHIÄ RIKASTAMOLLA

Malmin rikastuksessa oli monia eri vaiheita, joissa kussakin käytettiin monia erilaisia laitteita ja koneita. Näiden käyttäjiksi opittiin yleisimmin ”työ tekijäänsä neuvoo”-periaatteella. Vasta 1970- luvulla järjestettiin muutamia prosessimies-kursseja, joilla koulutettiin myös naisia rikastamon vuorotyössä tapahtuviin käyttötehtäviin.

Murskausmiehen työpaikka oli Keretissä tornimurskaamossa, missä hän murskasi kartiomurskaimilla kaivoksesta nostetun malmin hienoksi murskeeksi. Myös lohcareiden ja palojen saannin varmistaminen lohcare- ja palamyllyjen jauhinkappaleiksi kuului hänen tehtäviinsä. Kosteaa malmiä tai sen mukana tulleita puukappaleita tai raudat aiheuttivat tukkoja suppiloihin ja ränneihin, niiden selvittäminen kuului murskausmiehelle. Tärkeä päivittäinen tehtävä oli kartiomurskaimien välyksen (vapaan raon) mittaus rautalankaan kiinnitetyn lyijykuulan avulla. Tämän toimenpiteen ja ehjien seulojen avulla varmistettiin prosessin tarvitsemien sopivien murskaustuotteiden saanti. Työpaikka oli yksinäinen, meluinen ja alkuajoina pölyinenkin.

Mylläri toimi jauhimossa ja valvoi sen toimintaa suorittamalla mm. jauhinyllyihin syötetyn murskeen määrämittauksia, lietteiden litrapainojen punnitusta ja näytteiden ottoa. Myös hänen riesanaan esiintyi joskus vieraiden materiaalien aiheuttamia tukkoja myllyjen syöttösuppiloissa. Jauhimo oli meluinen työpaikka jauhinyllyjen aiheuttaman jyrinän vuoksi.

Vaahdotusosasto, vaahdotamo, oli Keretissä ylävaahdotajan valtakuntaa. Hänen tehtäväkenttäänsä oli hyvin moninainen. Tavanomaisen koneiden käytönvalvonnan lisäksi hän valvoi kemikaalien syöttöä prosessiin, otti tarvittavat näytteet, suoritti litrapainopunnitusta ja säätövaahdotuskennojen pinnan korkeuksia. Hänen ammattitaitonsa varassa oli paljolti rikastustuloksen onnistuminen. Vaahdotajalla oli ”silmiä” nähdä vaahdotuskennojen väristä rikasteen pitoisuus!

Keretin rikastamolla oli myös alavaahdotaja, joka valvoi kertauskennojen toimintaa. Myös hänellä piti olla ”silmiä” vaahdotustapahtuman onnistumiseksi!

Suodinmies valvoi sakeutuksen jälkeistä rikasteiden suodatusta kiekkosuotimilla. Tehtäviin kuului näytteiden ottoa ja suodinlapojen vaihto rikkoontuneen suodinpuussin vuoksi.

Päivävuorossa suodinosastolla työskenteli suodinpuussin ompelija, joka vaihtoi valmiit suodinpuussit suodinlapojen päälle.

Kuivaamolla oli töissä lämmittäjä, joka piti huolen rikasteiden kuivausrumpujen lämmityksestä, alkuaikoina haloilla, myöhemmin öljypolttimoilla.

Kuivaamolla oli työpaikka hihnamiehellä, jonka tehtäviin kuului lukuisten hihnakuuljettimien toiminnan valvominen. Työpaikka oli pölyinen.

Jokaisella vuorolla oli 2 – 4 laitosmiestä, joiden tehtävinä oli työvuoron aikana rikkoontuneiden koneiden huolto ja korjaus, kuten lietepumppujen vuorausten vaihto, putkistojen korjaus..... He myös ”tuurasivat” prosessimiesten ruokatauot.

Automaation lisääntyessä tuli vuoroihin courier-miehet analysaattorin valvontatehtäviin ja ohjaamoon prosessiohjaajat. Automaatio toi tullessaan päivävuoroon operaattorin, ohjelmoijan ja tietokoneinsinöörin.

Päivävuorossa työskenteli myös kemikaalimies, joka valmisti kemikaaliliuokset. Rikastamon päivävuoroon kuului muutamia korjaustaitoisia miehiä, joita käytettiin mm. prosessi-muutosten tai tutkimusten tekoon. Myös siivoojat olivat pääsääntöisesti päivätöissä.

KOERIKASTAMO MOBILIA

Outokumpu Oy teki 1964 päätöksen siirrettävän analyysirikastamon, Mobilian perustamisesta. Se toimi Malminetsintä –osaston alaisuudessa, ja sen avulla tutkittiin kiinnostavien mineraalisaatioiden rikastusteknisiä ominaisuuksia löytöpaikalla. Filosofia oli, että vietään muutama sata tonnia koneita ja laitteita maastoon sen sijaan, että kuljetettaisiin tuhansia tonneja tutkittavaa materiaalia jollekin toiminnassa olevalle rikastamolalle. Tuotannossa olevilla rikastamoilla ei olisi kuitenkaan ollut sopivia tiloja eikä kalustoa tutkimuksen suorittamiseksi. Mobilian konekantaan kuului murskauslaitos, aaltopeltinen rikastamohalli, jonne oli sijoitettu jauhinmylly, luokittimet, vaahdotuskennot ja rikasteen suodatuslaitteet. Sähkö kehitettiin omilla diesel-aggregaateilla. Laboratoriolla ja toimistolla olivat omat siirrettävät vaununsä. Lisäksi kalustoon kuului ruokala-keittiöparakki, sauna ja muutama asuntovaunu komennusmiesten majoitustiloiksi. Mobilian avulla tutkittiin v.1965 Paltamon Nuottijärvellä apatiitturaanimalmia, v.1966 Typpi Oy:lle Siilinjärven apatiittimalmia, 1966–1967 Hituran Ni-Cu-malmia Nivalassa ja 1967 Taivalkosken Porttivaaran Ni-Cu-juoniesiintymää. Syksyllä 1967 Mobilia sijoitettiin Vanhalle rikastamolalle, jossa sen avulla aloitettiin Vuonoksen Cu-malmin koerikastukset. Vv.1969–1971 olivat vuorossa Vuonoksen Ni-malmin rikastustutkimukset.

MALMIEN RIKASTUS OUTOKUMMUSSA TÄNÄÄN

Nykyisin malmin rikastusta tehdään Vuonoksessa, jossa Mondo Minerals Oy rikastaa vaahdottamalla Polvijärven Horsmanahon talkkimalmia. Talkkimalmi sisältää myös hieman, 0,12 % nikkeliä, joka vaahdotetaan omaksi rikasteeksi.

Geologisen Tutkimuskeskus (GTK) suorittaa tilaustyönä malmien koerikastuksia Turulan teollisuuskylässä sijaitsevassa laboratoriossa.

Kirjoittaja Voitto Kontkanen on kaivosteknikko ja toiminut mm. Keretin rikastamon ylityönjohtajana.

LÄHDELUETTELO

Kirjallisuus & Lehdet:

Vilho Annala: Outokummun historia 1910 – 1959

Markku Kuisma: Kuparikaivoksesta suuryhtiöksi Outokumpu 1910 – 1985

R. T. Hukki: Mineraalien hienonnus ja rikastus

Arkistolähteet:

Johanna Junno-Pennanen, Matti Pennanen: Sulaa kuparia, Outokummun kuparitehdas 1913 – 1929, Outokummun kaivosmuseon julkaisuja 1

Outokummun kaivoksen toimintakertomus vuodelta 1973