

Lorentz Lorck Hagen

Oktober 1941

Litt om kobberet og dets metallurgi – samt om driften i Sulitjelma

Som bekjent er de forskjellige stoffe i naturen sammensatt av molekyler. Og ved hjelp av fysikken og mekanikken kan de stoffene deles opp i stadig mindre dele. Men selv med den aller fineste nedknusning kan man ikke få øye på et molekyl, som er så uendelig lite, at ennå ikke engang det aller fineste apparat har kunnet måle det. Teoretisk skulde det imidlertid være mulig ved tilstrekkelig finknusning å dele opp stoffene i molekyler.

Skal imidlertid molekylene spaltes videre opp, må man ta kjemien til hjelp. Molekylene er sammensatt av atomer. Hvis alle disse er av samme sort, har man med de såkalte grunnstoffer eller elementer å gjøre. Av disse har man funnet hitil ca. 90. Av grunnstoffene har man igjen 2 hovedgrupper, metaller og metalloider.

Metalloidene kaldes de, som ved forening med surstoff, eller altså ved forbrenning i en vanlig oppløsning danner en såkalt syre. Eksemplene på metalloider er; svovel, arsen, fosfor, klor, fluor, brom, jod, bor, kvelstoff, kullstoff. Disse syrer smaker surt og de farver blå lakmusopløsning rød. Man sier, at de reagerer surt.

Metaller kaldes de, som ved forening med surstoff i en vanlig oppløsning danner en såkalt base. Disse farver rød lakmus blå, og man sier, at de reagerer alkalisk.

Nu er styrken av disse virkninger- surt eller alkalisk – meget forskjelligt for de forskjellige grunnstoffer, man har sterke og svake syrer, og sterke og svake baser (eller luter).

Av de metalloider, som danner de sterkeste syrer kan nevnes svovel, klor og kvelstoff. Av de metaller, som danner de sterkeste baser kan nevnes natrium, kalium dernest kalcium, mens for eksempel jern og kobber danner meget svake baser. Forenes nu en syre og en base, får man et salt, og dette reagerer i alminnelighet neutralt.

Visnok kan en meget sterk syre sammen med en svak base reagerer surt, likesom en svak syre med en sterk base kan reagere alkalisk.

Nu har man i kjemien innført visst betegnelser på de forskjellige elementer ved hjelp av bokstaver, gjerne forkortelse av vedkommende elements latinske navn således;

For metallerne;

Jern	Fe	Bly	Pb
Kobber	Cu	Sølv	Ag
Sink	Zn	Gull	Au
Nikkel	Ni		
Aluminium	Al		
Tinn	Sn	Vannstoff	H

Og for metalloiderne;

Svovel	S
Klor	Cl
Arsen	As
Fosfor	P
Fluor	Fl
Jod	J
Kullstoff	C
Kvelstoff	N
Surstoff	O

Dessuten er der flere grunnstoffer, som kan opptre i ett tilfelle som metall, og i et annet som metalloidd, for eksempel Arsen og Antimon. Silisium regnes gjerne som et metall, men dets oksyd – kiselsyre – (eller kvarts) opptre i naturen fullstendig som en syre i form av silikater. Et sånt silikat er altså i virkeligheten et salt med kiselsyre som syre og et eller annet metalloksyd som base. Disse silikater utgjør hovedbestanddelen av vore bergarter.

Det som populært kaldes «gråstein», er således et silikat, eller en blanding av flere, likeledes vore mest kjente bergarter; granitt, gabbro, gneis, skifer og så videre.

Nu betegner disse kjemiske tegn samtidig ett atom av vedkommende grunnstoff. Hos disse skal der gjerne 2 atomer til for å danne et molekyl, mens der hos de kjemiske forbindelser oftest er flere atomer i et molekyl. En meget viktig og ofte forekommende forbindelse i kobberets metallurgi er jernoksydul-silikat, fayalitt Fe_2SiO_4 . Denne er framkommet ved en forbindelse mellom jernoksydul og kvarts: $2 \text{FeO} + \text{SiO}_2 = \text{Fe}_2\text{SiO}_4$.

Nu er det av alle grunnstoffer bare et fåtall, som danner hovedmassen av vår jordklode, når vi regner med atmosfæren, hydrosfæren (d.v.s. de store oseaner) og litosfæren (d.v.s. selve jordskorpen) til et dyp av ca 15 km, lenger vet man jo ikke sikkert hvad innholdet kan være. Altså:

Surstoff	O	ca 50,0 %
Silicium	Si	ca 25,3 %
Aluminium	Al	ca 7,3 %
Jern	Fe	ca 5,0 %
Calcium	Ca	ca 3,5 %
Magnesium	Mg	ca 2,5 %
Natrium	Na	ca 2,3 %
Kalium	K	ca 2,2 %
Vannstoff	H	ca 1,0 %
Kullstoff	C	ca 0,2 %
Svovel	S	ca 0,04 %
Kobber	Cu	ca 0,01%
Gull	Au	ca 0,1 milliontedels %
Radium	Ra	ca 2 billiontedels %

Vi ser altså at grunnstoffer alene danner 99 % av jordskorpen, mens der for de øvrige ca 80 kun blir ca. 1 % til overs.

Det ser kanskje rart ut, at vannstoff bare utgjør ca 1 % av samlede innhold. Dette kommer av, at vannstoffatomet er så lett, Surstoffatomet er således 10 ganger så tungt. S-atomet 32 ganger, Fe-atomet 56 ganger, Cu-atomet 63 ganger, Au-atomet 197 ganger og uran-atomet 238 ganger så tungt. Dette er altsammen bare relative verdier. Den virkelige vekten av et atom kan intet apparat veie. Men man har allikevel ved visse videnskapelige forsøk og beregninger forsøkt å finne ut vekten av ett atom.

Man har da for vannstoffatomet kommet til en størrelsesorden a 10^{21} mg, det vil si en tusende trilliontedels milligram. Jeg nevnte her tidligere, at et grunnstoffs forbindelse med surstoff dannet enten en syre eller en base. Å foreta dette, - altså en forbrenning – kaller vi en oksydasjonsprosess, som utvikler varme. Hvis vi på den annen side skal fjerne surstoffet fra forbindelsen, har vi en reduksjonsprosess, denne krever varme.

I metallurgien brukes vesentlig kullstoff i en eller annen form til reduksjon, men der kan også brukes annet, for eksempel et metall.

Efter denne almindelige kjemiske orientering skal jeg gå over til å omtale metallet kobber.

Dets kjemiske betegnelse var som sagt Cu, en forkortelse av dets latinske navn Cuprum.

Cuprum kommer av Cypren, hvor det tidligere ble fundet i oldtiden. Det var det første metall, som ble brukt til våben, - i bronsealderen.

Alkjemistene kalte det for Venus og det ble derfor også betegnet med Venus's symbol ♀ - et håndspeil, som selvfølgelig var det mest typiske symbol for Venus såvel i oldtiden som i våre dager, - og antagelig i all fremtid.

Kobberet forekommer i naturen på forskjellige måter:

I. Gedigent kobber. Her er de viktigste forekomster i Lake Superior med ca 1% Cu og i Coro-Coro i Bolivia.

Tidligere kom ca. 1/8 av verdensproduksjonen fra gedigent kobber, nu antagelig noe mindre.

II. Oksydasjonsmalme. Av disse har vi Rødkobbererts Cu_2O , karbonatmalmene (dvs. kullsyreforbindelse) Malachitt og Lasur, - videre et vannholdig silikat Chrysokoll o.fl. – Alle disse er gjerne omvandlingsjernrodukter i naturen av sulfidiske, dvs. svovelmalme. Disse oksydasjonsmalmene forekommer bl.a. i Arisona og envidere i Katanga, hvor ny årlig ca. 50.000 tonn kobber utvindes av disse malmene. For tiden kommer vel 1/10 – 1/20 av alt kobberet fra oksydasjonsmalmene.

III. Sulfidmalmene. De viktigste kobbermalme, hvorfra hovedmassen av verdensproduksjonen kommer, er dog sulfidmalmene, det vil si kobberets svovelforbindelse på forskjellige måter. Her har vi de viktigste;

Kobberglans	Cu_2S	med ca 80 % Cu
Boget kobber	$\text{Cu}_6\text{Fe}_2\text{S}_6$	med ca 55 % Cu
Kobberkis	CuFeS_2	med ca 34 % Cu

Til denne gruppen kan også regnes en rekke arsener og antimonforbindelser, fahlertser og andre kompleksmalmer.

Ved hjelp av fysiske og mekaniske operasjoner får man nu brutt ut og transportert malmen fra gruberne, knust den tilstrekkelig ned og videre ved skeiding og forskjellige våte anrikningsmetoder skilt ut såvidt mulig det holdige fra det uholdige. Her har vi de senere år den såkalte selektive flotasjon for kobbermalmene spilt en overmåte stor rolle.

I. Våtveismetoden

Man bruker da syrer og andre vesker for å få stoffene oppløst, og av oppløsningen skilles så kobberet ut ved andre reagenser eller elektrolyse. Denne metoden brukes vesentlig for de oksydiske kobbermalme.

II. Tørrveis – eller smeltemetoder.

Her brukes varme for det første å få malmene over i flytende tilstand. Derved kan de lettere behandles med en oksydasjonsprosess for å fjerne eller brenne bort det uholdige – og senere eventuelt med en reduksjonsprosess for å bringe produktet over i renest mulige former. Denne varme kan skaffes tilveie på vesentlige 3 forskjellige måter (for kobbermalmenes vedkommende).

a. Ved stykkmalmsmelting i høyovne. Der tilsettes koks og blåses luft inn. Dette kalles gjerne den tyske metode.

b. Ved finkornet malmsmelting i flammeovne. Dette kalles gjerne den engelske metode. Ny brukes her vesentlig pulverisert kull – koksstøvfyring eller også gass som blåses inn i en på forhånd oppvarmet ovn. Antagelig over 90 % av all kobbermalm blir nu smeltet i flammeovne.

c. Den nødvendige varme skaffes ved elektrisk strøm. Dette anvendes for eksempel i Sulitjelma.

Ved direkte nedsmelting i en neutral ovn – det vil si uten innblåsing av ekstra overflod av luft og heller ikke ekstra tilsetning av reduserende stoffe, for eksempel kull – av en svovelholdig kobbermalm vil kobberet binde en del av svovelet og danne kobbersulfid Cu_2S .

Envidere vil jernet binde en del svovel etter formelen FeS . Det samme er også tilfelle med sink som vil binde svovel etter formelen ZnS .

Disse sulfider, som vi kalder dem, er tyngre enn den øvrige smeltemasse, synker derfor tilbunds og danner den såkalte skjærsten. Her har man allerede fått en første konsentrasjon av kobber. Men så lenge man har overflod av svovel tilstede, vil en videre anrikning på denne vei ikke være oppnåelig. Noe av det første man i alminnelighet derfor gjør ved kobbersmelting, er å fjerne en hel del svovel. Dette skjer ved røstning. Jeg skal ta et lite eksempel. La oss ta et gods, som holder for eksempel 12% Cu, 36% Fe, 40% S, 12% bergart. Hvis dette gods smeltes direkte ned, vil altså kobberet binde S etter respektive formlene Cu_2S og FeS . Ved utregning herav vil man finne, at skjærstenens gehalt blir ca 17% Cu, en forholdsvis liten avrikning.

Vi skal dernest tenke oss, at vi røster det samme gods, fjerner en del svovel, la oss si de 30 %, så røstegodset vil holde 12 % Cu, 36 % Fe, 10 % S, 12 % bergart. Ved utregning vil man finne ut at den resulterende skjærsten vil holde ca 35 % Cu. Dette er jo en ganske pen anrikning. (Ved forskjellige bireaksjoner – røstereaksjon – vil i virkeligheten skjærstenen bli enno noe rikere, idet den ved røstningen dannede Fe_2O_3 også vil oksidere opp mere S.)

Skjærsteinens videre anrikning skjer nu gjerne ved bessemering i en bessemerkonvertor. Dette er en innvendig utmurt trommel, oplagret på ruller, hvorved den kan tippes rundt. På den ene side er der luftformer, det vil si luftpiper, hvorigjennom komprimeret luft blåses inn i den flytende masse. Denne luft – eller rettere sagt surstoffet i den – brukes til å brenne bort svovelet til SO_2 samt jernet til FeO - jernoksydul. Bessemeringen er altså en oksydasjonsprosess, og der tilsettes intet ekstra brennstoff. Den foregår i 2 trinn. I første trinn forbrennes jernet og det til dette svarende svovel, mens det til kobberet svarende blir igjen. Til å binne jernoksydulet tilsettes kvarts, for å få en lettflytende slagg, - for da dannes blant annet den tidligere omtalte Faialitt.

Når omtrent alt jernet er oksydert, slagger man konvertoren; da er første trinn i bessemeringen ferdig, og i konvertoren er tilbake kobber og det dertil svarende svovel, altså omtrent Cu_2S med 80% Cu og 20% S. Dette kaldet hvittmetall eller bare «metall».

Under hele prosessen forandres flammene, og ved god øvelse kan man se når «kjelen er ferdig på metallen». Etter avslaggingen reises atter konvertoren op, og annet trin i bessemeringen begynner. Her brennes altså siste rest av svovelet bort, og tilbake blir så det ferdige bessemerkobber, som gjerne holder 98 – 99 % Cu og blir støpt i barrier. Det må nu atter raffineres. Dette kan skje ved en smelteprosess med oksydasjon av det urene i kobberet, - avslagging – og en siste reduksjon til vanlig raffinadekobber. Denne metode anvendes gjerne, hvis kobberet ikke inneholder store mengder edelmetall, samt ved små bedrifter, anvendes blant annet ved Røros.

En annen rensemetode er ved elektrolyttisk raffinering. Bessemerkobberet blir da ved en omsmelting støpt til anoder, disse blir plassert i et bad av fortynnet svovelsyre og kobbersulfat, og der sendes en likestrøm igjennom. Anodekobberet oppløses og setter sig av på den annen pol – katodene – mens det urene faller tilbunns (anodene). Dette katodekobber må atter omsmeltes, og man får elektro-wire-bars, et meget rent kobber med ca 99,9 % Cu. Denne metode anvendes nu gjerne ved de store raffineringsverk for kobber og spesielt hvor der er nevneverdige mengder av edelmetaller tilstede, disse går over i anodeslammet, som igjen blir behandlet videre til deres utnyttelse.

I gamle dager gikk all kobbersmelting ut på en stadig gjentatt røsting og etterfølgende nedsmelting. Ved hver av disse fikk man altså fjernet en del svovel, så der stadig blev mindre til overs til jernet etter formelen FeS . Ved hver smelting gikk endel jern over i slaggen. Tilslutt hadde man da fått fjernet det meste S og Fe og hadde fått vesentlig forbindelsen CuO . Dette blev nedsmeltet i herder med kull. Vi hadde etter dette prinsipp en hel del småhytter rundt i Rørostraktene.

Disse gamle metoder, som nu er forlatt, kaltes vanderøsting og sortkobbersmelting. Ved å lese Falkbergets bøker får man et lite innblikk i disse metoder, og kan samtidig få en anelse om, hor meget manuelt arbeide for en ussel betaling og hvor mange prosesser kobbermalmen måtte gjennomgå, før man fikk det ferdige sortkobber (som da senere ble raffinert). Disse metoder gir i hvert fall en glimrende orientering over smeltingens kemi.

Ved Røros Kobberverk, som blev anlagt i 1644, har man i årenes løp både på det gruvetekniske og på det metallurgiske området hatt en meget stor utvikling. Rørosverket var det store forbilde og

læremesteren, hvorfra de andre gruber og smelteverker hentet en masse ideer og fikk utnyttet dettes gamle erfaring. Alle kobber- og kisgruber her i landet har derfor meget å være Røros takknemlig for. Røros smeltehytte var også en av de første i verden som innførte bessemering, allerede i 1888, og var den gang ansett som den mest moderne kobberhytte i Europa. Da Rørosverket senere blev nedlagt i flere år, og samtidig malmförrådene minket, kunde selvfølgelig ikke driften lenger holde sig på toppen. Nu blir imidlertid også denne modernisert ved selektiv flotasjon overalt, det utvunne kobberkonsentrat blir brikettert og smeltet i vater-jacket-ovn, skjærstenen bessemert og bessemerekobberet raffinert.

Ved moderne smelting av stykkmalm skjer nedsmelting og roasting i samme prosess, den såkalte pyritt-smelting (eller en mellemtig – semi – pyritt-smelting). Her tilsettes et minimum av brennstoff, idet forbrenningen av malms S og Fe skaffer den tilstrekkelige varme. Jernet, som forbrenner til FeO, må samtidig bindes med tilsatt kvarts til en lettflytende slagg. En vesensforskjell her er også, at lufttrykket er så meget høyere, hvorved prosessen foregår i et minimum av tid.

I Orkla Metalls smeltehytte nedsmeltes en CU-holdig svovelkis med ca 2,2% Cu og 40 - 42% S, det vil si som kobbersmeltemalm betraktet en meget fattig malm. Nedsmeltingen foregår i høyovne (water-Jacketovne) og er nærmest en semi-pyritt-smelting. Skjærstenen eksporteres. Hovedformålet for Orklaprosessen er imidlertid heller ikke utvinningen av kobber, men den etterfølgende behandling av avgassene, hvorved man utvinner metallisk svovel.

Boliden-malmene i Sverige holder ca. 1,8 -2,5% Cu, 29% S, 9% Aa, 70 gr Ag og ca 20 g Au per tonn. Malmen knuses ned, blir røstet og etterpå smeltet i flammeovne med kullstøvfyring. Denne er også – som kobbersmeltemalm betraktet – en meget fattig malm. (Smeltegodset er vistnok i de senere år adskillig Cu-rikere, da visse dele av malmen blir flotert til et rikere produkt). Her er det imidlertid gullet utvinning, som er hovedformålet med smeltingen. Kobberet, som nærmest må betraktes som et biprodukt, anvendes som oppsamler for dette. Skjærstenen fra flammeovnen blir bessemert og bessemerekobberet elektrolytisk raffinert. Anodeslammet fra raffineringen blir så senere behandlet i en egen prosess for gullet og sølvets utvinning.

Ved smeltehytten i Evje behandles et flotasjonskonsentrat med ca 7% Cu + Ni og ca. 27% S. For å fjerne svovel blir vel halvparten av godset behandlet i Dwight-Lloyds sintermaskin. Godset røster og sintrer samtidig sammen, kommer i stykkform. Derved kan det smeltes i en slags høiovn med koks, hvor resten av konsentratet tilsettes vått. Den erholdte skjærsten anrikes videre i en bessemekonvertor til et produkt med ca 82% Cu + Ni (kobber-nikkelmatte). Denne behandles videre ved Falconbridge (ved Kristiansand) efter våtveismetoder for å skille kobber og nikkel.

Om driften i Sulitjelma.

I året 1891 blev Sulitjelma Aktiebolags Gruber grunnet for utnyttelse av de kobber- og kisforekomster, som var opdaget på begge sider av Langvand i daværende Skjærstad (snere Fauske) herred. Man har en rekke gruber, beliggende i eller like ved grensen mellom en skifer og en mere eller mindre omvandlet gabbro. Malmen består av svovelkis og delvis magnetkis med kobberkis mere eller mindre fint fordelt eller impregnert i disse, desuten noe sinkblende.

Svovelkisisens formel er FeS₂, magnetkis Fe_nS_{n+1}, gjerne Fe₇S₈. Den gamle arbeidsmetode var den for kisforekomster vanlige. Ved en skeiding fikk man skeidet ut følgende produkter;

Ren stykkis og fin grus med ca 2,7 -3% Cu og 44-45 % S.

Hyttemalm med ca 5-7 % Cu.

Gråfjeld

Resten, som var mere eller mindre gråbergblandet, blev efter en trinnvis nedknusing behandlet efter de vanlige anrikningsmetoder (setsmaskiner, herder, hancock jgs etc.), hvorved man fikk som produkt en vasket finkis med lignende innhold (litt lavere Cu-gehalt) som stykkisen, denne blev knust og tilblandet den vaskete finkis til «eksportkis». Avgangen fra vaskeriet, som fremdeles holdt en del kis, blev finere nedknust og behandlet med en flotasjonsmetode, Elmoreprocessen, hvoved man fikk et hytteprodukt, elmorekonsentrat med ca 6% Cu.

Denne samt hyttemalmen blev smeltet på stedet i en smeltehytte med bessemerkobber som sluttprodukt. I denne smeltehytte hadde man – rent metallurgisk sett – en ganske enestående utvikling; fra vanlig røsting i hauger med Water-jacket-smelting til pyritt-smelting (efter direktør Elim Knudsen metode) – fra brikketering av konsentrat for smelting i Knudsenovnene til innblåsning av dette direkte i ovnene, senere Wedge-røstovn og en større Anaconda-gassgenerator fyret flammeovn for smelting av konsentrat, envidere begynte daværende hytteingeniør Westly forsøk med elektrisk smelting, som etter hvert utviklet sig, så den gikk inn i den ordinære smelting som en meget viktig faktor.

«Exportkisen» gikk til sulfitfabrikker i inn- og utland, samt til «Fosfaten» i Helsingborg for avrøstning av svovelet. Branderen, det vil si det avrøstede blev sendt til Extraksjonsverket i Helsingborg hvor efter en klorerende røstning kobberet blev ekstrahert; av kobberluten feldtes kobberet som cementkobber på jernskrot. Dette blev smeltet og raffinert til vanlig raffinadekobber. Branderne blev efter ekstraksjonen – purpe ore – en bra jernmalm, som solgtes til jernverkene. Den vanlige årsproduksjon var 14 -1 500 tonn bessemerkobber og 130 -140 000 tonn exportkis med et arbeidsbelegg av 15-1 600 mann.

Denne arbeidsmetode er nu helt forlatt. Efter forslag av verkets nuværende direktør Kjell Lund blev der i 1927 påbegynt inngående forsøk med selektiv flotasjon. Disse forsøk viste sig meget gunstige, idet Sulitjelmakisen ved en nedknusning til ca 60% gjennom 200 masker faktisk viste sig å være opdelt i de forskjellige mineralier, hvorav den er sammensatt, kobberkis, svovelkis og magnetkis. Verkets styre besluttet å innføre metoden i Sulitjelma, og i slutten av 1927 begynte man ombyggingen av vaskeriet til total selektiv flotasjon. I begynnelsen av 1929 var ombyggingen helt ferdig, og man kunde fremstille;

Kobberkonsentrat med	ca 25% Cu og ca. 36% S
Sinkkonsentrat med	ca 45 % Zn
Svovelkis med	ca 49 % S

I avgangen fra flotasjonen var ennu adskillig magnetkis tilbake. I de aller siste år har man også utarbeidet metoder til å utvinne denne, som man nu har opnådd marked for. Man hadde også for utnyttelsen av kobberkonsentratet besluttet å bygge ny smeltehytte like i nærheten av flotasjonsvaskeriet. Samtidig med disse anlegg har men også for selve grubedriften fått i gang med langt mere mekanisert drift, spesielt for å lette fordringen i grubene. Der er innført mekaniske skraper, som skraper malmen fra strossene ned til de forskjellige transportbaner, lastemaskiner, større og mere praktiske grubevogne og meget annet. For å løse gruberne Jakobsbakken, Sagmo og Furuhaugen (på sydsiden av Langvand) på dypet, har man nylig påbegynnt en stoll – Avilonstollen. Ved hjelp av denne, en bro over Langvand og et annet stollanlegg på nordsiden av Langvand, vil malmen fra de nevnte gruber med jernbane føres direkte op til anrikningsverket.

Hele omleggingen av driften i Sulitjelma gjør at man mot tidligere 15 a 1600 mann nu greier seg med 950 mann (alt inkludert opsyn), tiltross for at råmalmproduksjonen er øket med ca 15% mot et tidligere «normalår». (men dette er også en nødvendig betingelse, da jo lønningerne siden for eksempel 1915 er steget med ca 150% og materialier med 50 a 100% (før nuværende verdenskrig)). Samtidig har kobberprisen i de senere år vært langt lavere enn tidligere.

Den nye smeltehytte stod ferdig til drift sommeren 1929 og er basert på elektrisk smelting og bessemering. På grunn av det rike gods 24 a 25% Cumot tidligere 5 a 7%, fandt man det ikke nødvendig å røste godset på forhånd, men i stedet la bessemeringen overta røstingens rolle, altså bessemere en forholdsvis fattig skjærsten.

Smeltehytta med sin lengderetning nord-syd er på langs delt i 2 store avdelinger, hver 40x15 m. den ene lagerhus for konsentrat, kvarts etc., den annen selve smelteavdelingen. Over hele lageravdelingen går en griper-løpekrans, som kan transportere de forskjellige godssorter fra lageret til fyllkasser ved sydenden av lagerhuset, eller til render direkte inn til smelteavdelingen.

Konsentratet kommer fra flotasjonsvaskeriet på et transportbånd, som bringer det til nevnte fyllkasserne, eventuelt til lagring i lagerhuset.

Fra fyllkasserne transporteres godset i en elektrisk drevet hengebane, gjennom en heis til nye fyllkasser over den elektriske ovn, hvor fra matingen til denne skjer gjennom render.

Smelteavdelingen har en 12-13 tonns løpekrane til transport av potter med flytende skjærsten og bessemerslagg, til anvendelse ved kobbertapping og annet forefallende.

Den elektriske ovn er 11 m lang, 5 m bred, oval og har utvendig en avstaget jernkappe av 5/8 plater. Kappen er utmurt med ca. 40 000 magnesittsten, mens hvelvet er av vanlig ildfast sten. Der brukes 3 stk. Søderberg-elektroder av diameter 850 mm. Spenningen mellom elektroderne kan reguleres i 9 trinn mellom 80 og 160 volt.

Ovnen blir vanlig kjørt med 1800 á 2000 Kw. Dette er en direkte motstandsovn (ingen lysbue) idet den dannede slagg danner motstanden.

Ved nedsmeltning av kobberkonsentratet i denne ovn, som altså er helt neutral, vil Cu, Zn og Fe binde S etter de forskjellige nevnte formlers Cu_2S , ZnS og FeS og danne skjærsten. Denne er tyngre enn den øvrige smeltetmasse, synker tilbunds, mens slaggen flyter oppå. Denne granuleres i vand, mens skjærstenen tappes gjennom vandkjølte tappe-plater, hvor tappehullet er plasert litt over ovnens bund, og ned i store støpeståls potter, disse transporteres med kranen og tømmes i bessemerkvertoeren, hvor den videre utnyttelse til bessemerkobber blir foretatt. Fra elektrisk ovn er der gjerne 3 skjærstestappinger pr. skift og tilslutt kobberblåsing på den siste. Bessemerslaggen blir i flytende tilstand satt tilbake på ovnen, mens potteskall og annet avfall blir knust på en liten stentygger og tilsatt i kald tilstand.

Man har 2 stkr. trommelkvertoerer, 3,85 x 2,50 m. vekselvis i drift, utmuret med krommagnesitt -sten. På disse smelter man dessuten konsentrat direkte og denne smeltes så å si gratis, Ca 20 % av all konsentrat smeltes her.

I de første år gikk smeltehytta alle dage, søndag og de store helger. Da man imidlertid greide å smelte godsmengden på 6 døgn i uken, har man nu i almindelighet ikke drift på helligdagene, man «bakker» ovnen, lar den gå med redusert strøm og en manns betjening.

Ved overgangen for de fleste kobbersmelteværker i de senere år til å smelte høyprosentlige konsentrater i stedet for tidligere gods med 5 á 6 % Cu, blir slaggene langt mere ensidige, for størstedelen bestående av jern-silikater. De blir derfor gjerne Cu-rikere enn tidligere. Tross dette blir Cu-tapene meget mindre på grunn av at slaggmengden pr. tonn kobber er gått så sterkt ned. Her kan regnes med kobbetap ved gammeldags smelting 10% eller høyere mot nu et par %.

Sulitjelma-slaggen holder gjerne i ca. 30% SiO_2 . Dette kan høres noe lavt og bevirker samtidig, at slaggene blir forholdsvis rike. Men det har samtidig den store betydning, at slitasjen på ovnsforingen blir så meget mindre. Ovnen har således nu gått 9 år i trekk uten reparasjon av foringen. En god hjelp for denne er også følgende; I kvertoeren dannes en hel del Magnetitt Fe_3O_4 , som med bessemerslaggen kommer til ovnen. Her omsettes vel halvdelen og går ut som jernsilikat men utgående slagg, mens resten går over i skjærstenen. Magnetitt har den egenskap at den skilles ut før den øvrige smeltetmasse, kan delvis legge sig som et belegg på foringen og således hjelpe til å beskytte denne.

Sulitjelmakobberet holder ca. 99 Cu, ca. 600 gr. Ag og ca. 6-8 gr. Au pr. tonn. Det blir sendt til utlandet til elektrolytisk raffinering.

Sulitjelmas nuværende smeltehytte var verdens første og største elektriske kobberhytte. Den har tjent som mønster for Finland store kobberhytte for Outokupu-malmen i Imarta, som i det vesentlige er bygd på de erfaringer som er oppnådd ved smeltingen i Sulitjelma.

Sulitjelma oktober måned 1941