



Institutionen för arkeologi och antikens kultur
ARKEOLOGISKA FORSKNINGSLABORATORIET



Uppdragsrapport nr 70

SEM/EDS analys
av två gjutformar från Up Sigtuna,
Kv Humlegården

Maria Wojnar-Johansson
Stockholms Universitet
Arkeologiska forskningslaboratoriet
November 2007

Introduktion

För elementanalys inlämnades av Anders Söderberg, Sigtuna Museum två fragment av gjutformar av sandsten med beteckning 103030 och 103532.

Analysmetod

Gjutformsfragmentets kemiska innehåll analyserades med svepelektronmikroskop (SEM) LEO 1455VP i kombination med energidispersiv röntgenfluorescensspektrometri (EDS) analysenheten OXFORD, INCA 300.

Analysen utfördes genom att placera gjutformsfragment i SEM:s provkammare och bestråla det med en elektronstråle som tränger in 0,5 – 3 µm i provytan. I provkammaren sker en växelverkan mellan elektronstrålen och provet (Hogmark, Jacobson, Kassman-Rudolphi, 1998). Den karakteristiska röntgenstrålning som bildas vid växelverkan mäts av en EDS detektor och beskrivs i ett röntgenspektrum, där topparna motsvaras av mängden atomer i provet.

Resultat

Upprepade elementanalyser gjordes på insidan av gjutformsfragmenten för att identifiera metaller använda vid gjutningsprocessen.

Analysresultaten presenteras beräknad som rena metaller och avrundad till hela procentsatser eftersom SEM redovisar en felmarginal på +/- 1 %.

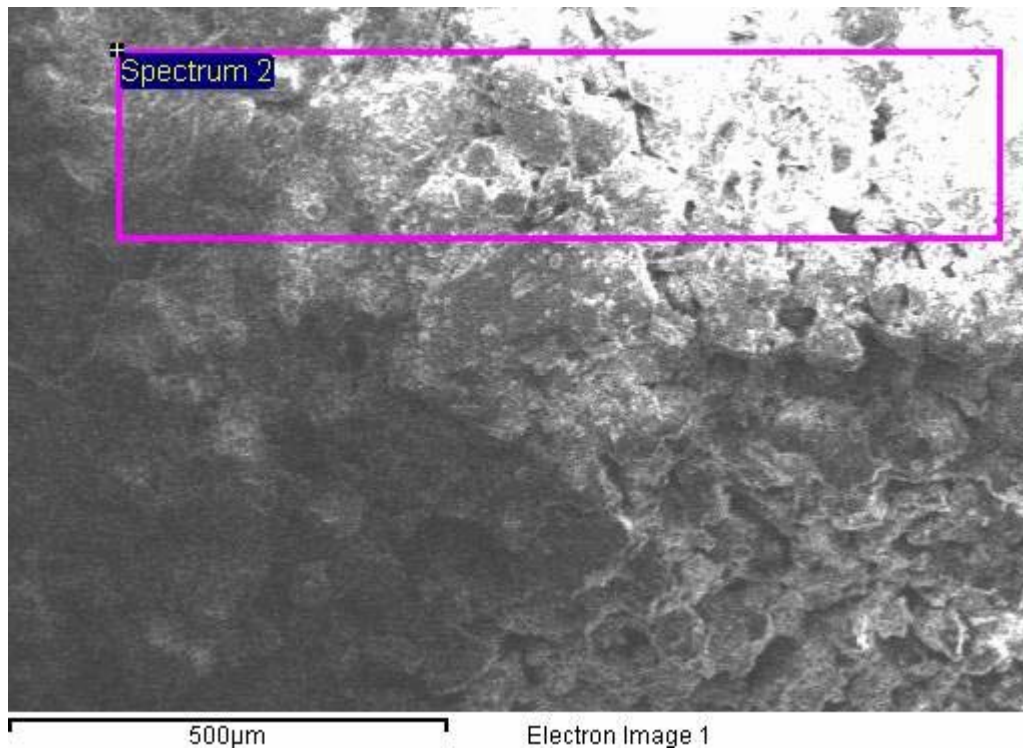
Tab.1

Prov	Na %	Mg %	Al %	Si %	P %	K %	Ca %	Mn %	Fe %	Ni %	Cu %	Zn %	As %	Sn %	Ag %	Pt %	Au %	Hg %	Pb %
103030	1	2	12	57	1	6	5	1	14	0	Sp	Sp	Sp	Sp	1	Sp	0	Sp	Sp
103532	1	4	15	67	2	3	2	Sp	3	Sp	1	Sp	Sp	Sp	1	0	Sp	Sp	1

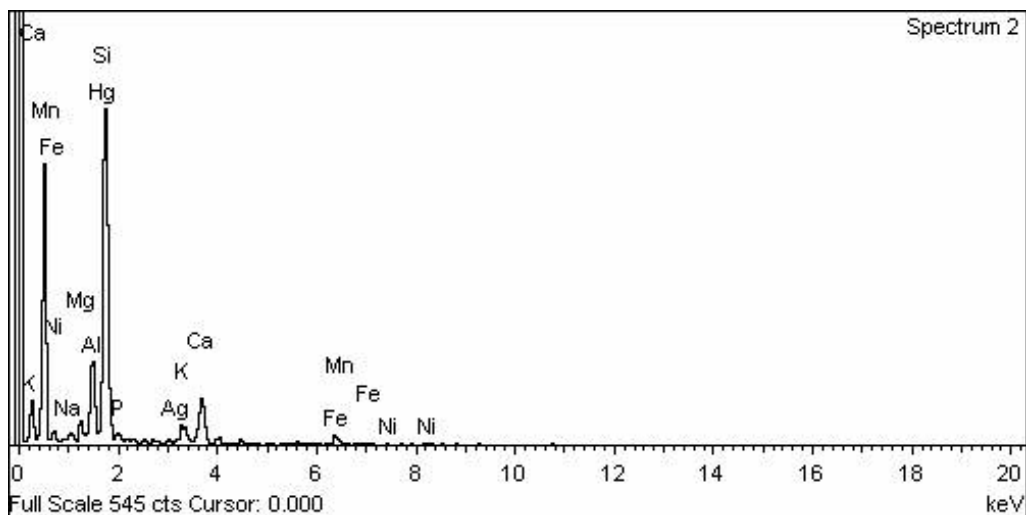
Sp – spår

SEM analys av gjutformsfragment 103030 visade på innehåll av 57 % kisel, 14 % järn, 12 % aluminium, 6 % kalium, 5 % kalcium, 2 % magnesium, 1 % natrium, fosfor, mangan och silver samt spår av koppar, zink, arsenik, tenn, platina, kvicksilver och bly.

Figur 1 Gjutformsfragment 103030 (SEM foto av M. Wojnar-Johansson)

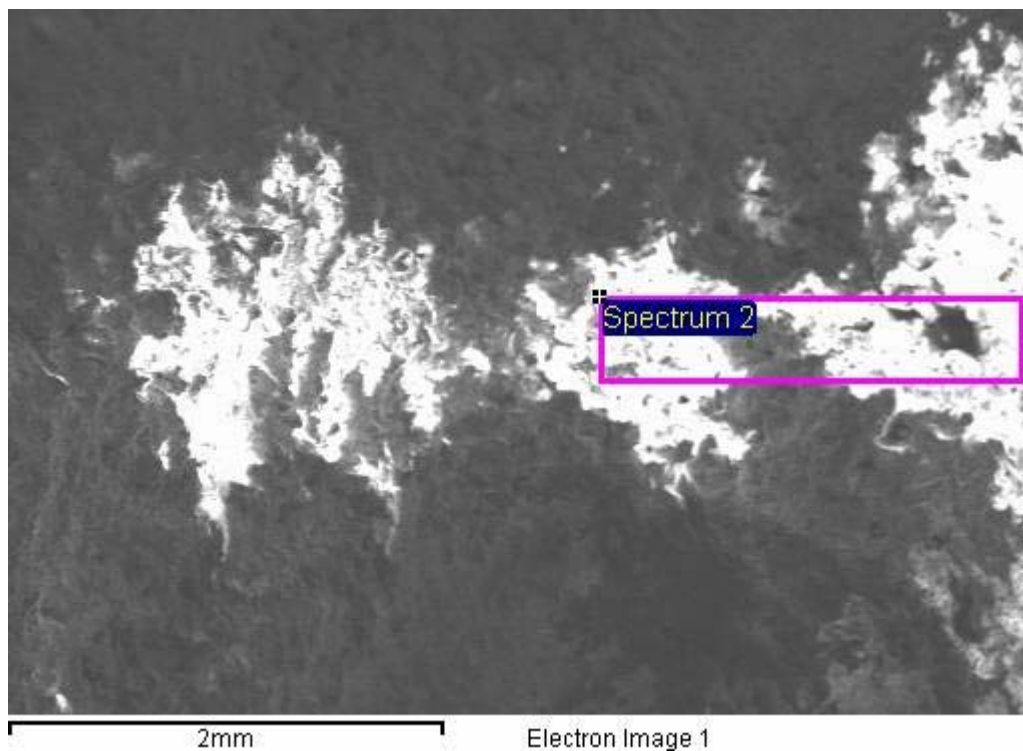


Figur 2 SEM spektra med analysresultat av gjutformsfragment 103030

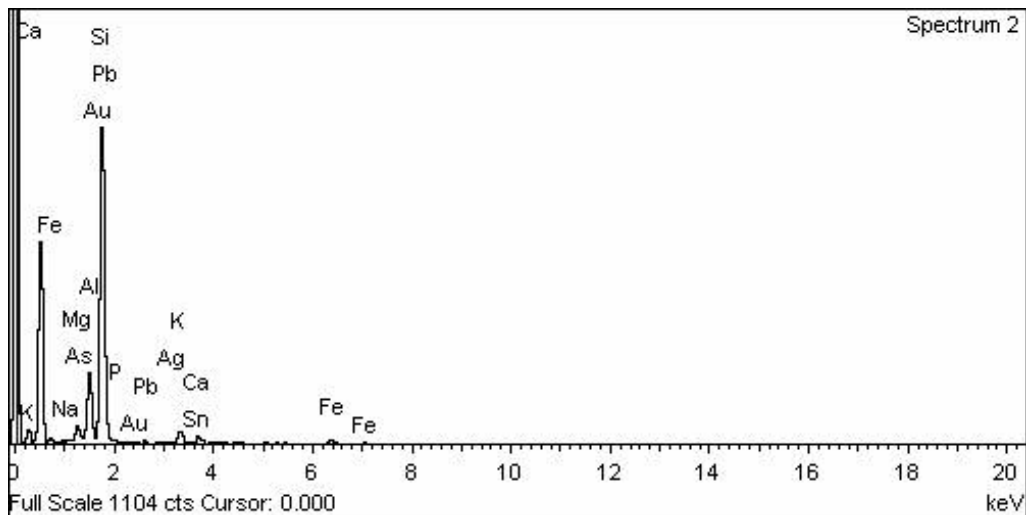


SEM analys av gjutformsfragment 103532 visade på innehåll av 67 % kisel, 15 % aluminium, 4 % magnesium, 3 % kalium och järn, 2 % fosfor och kalcium, 1 % natrium, koppar, silver och bly samt spår av mangan, nickel, zink, arsenik, tenn, guld och kvicksilver.

Figur 3 Gjutformsfragment 103532 (SEM foto av M. Wojnar-Johansson)



Figur 4 SEM spektra med analysresultat av gjutformfragment 103532



Diskussion

Gjutning utvecklades som metod för att formge metaller ca 4000 f. Kr i områdena runt Kaspiska och Svarta havet. I början användes till gjutning öppna stenformar men med tiden utvecklades metoden och formen gjordes delad och av bränd lera.

Silver och guld var de första metallerna använda till gjutning men med tiden fann man att genom blandning av två metaller kunde man få bättre egenskaper.

Silvrets historia går tillbaka minst till femte millennium före Kristus (Lambert JB, 1997). Metallen förekommer i naturen i vissa bly-, zink- och silversulfidmalmer men man finner det också som blandkristaller med guld, koppar eller andra metaller.

Metallens mjukhet gör att den legeras med andra metaller, vanligtvis koppar, zink och tenn.

Förekomst av 1 % silver på insidan av båda gjutformsfragment tyder på att gjutformar användes till gjutning av silverlegering.

Förekomst av koppar, nickel, zink, arsenik, tenn, guld, platina, kvicksilver och bly troligen är från silverlegeringen.

Höga halter av kisel, aluminium, järn och kalcium i båda gjutformsfragment troligen förekommer från sandstenen gjutformarna var gjorda av.

Andra påträffade element möjligen kommer från omgivande jord.

Slutsats

Gjutformsfragment med beteckning 103030 och 103532 sannolikt användes till gjutning av silverlegering.

Referenser

Hogmark S, Jacobson S, Kassman-Rudolphi Å, 1998, Svepelektronmikroskopi i praktik och teori, *Ångströmlaboratoriet, Uppsala Universitet*

Lambert JB, 1997, *Traces of the past, Unraveling the secrets of archaeology through chemistry, Helix Books, USA*

