

(A) = Åpen, kan bestilles fra Universitetet i Stavanger / Arkeologisk museum

(B) = Begrenset distribusjon

(C) = Kan ikke utleveres



## KONSERVERINGSRAPPORT

### Bronsefragment frå branngrav i røys

Undersøking og behandling

Gård: Østerhus

Gårdsnr/bruksnr: 107/4

Kommune: Hjelmeland

Museums nr.: S12691

Hege Hollund

---

Journalnummer: 11/3299

---

Dato: 31.01.13

Sidetall: 14

Opplag: 5

---

Oppdragsgiver: Hjelmeland kommune/Lars Våge

---

Stikkord: Gravhaug, kremasjonsgrav, bøyleneål, koparlegering, SEM-analyse

---

Oppdragsrapport 2012/19  
Universitetet i Stavanger,  
Arkeologisk museum,  
Avdeling for konservering

Utgiver:  
Universitetet i Stavanger  
Arkeologisk museum  
4002 STAVANGER  
Tel.: 51 83 31 00  
Fax: 51 84 61 99  
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 20xx

# KONSERVERINGSRAPPORT

## Bronsefragment frå branngrav i røys

Undersøking og behandling

Gård: Østerhus

Gårdsnr/bruksnr: 107/4

Kommune: Hjelmeland

Museums nr.: S12691

Hege Hollund



Universitetet  
i Stavanger

Arkeologisk museum

Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum  <b>OPDRAGSRAPPORT</b>	RAPPORTNUMMER 2012/19
Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum, 4036 Stavanger Telefon: 51832600, fax: 51832699, e-post: post-am@uis.no	TILGANG
RAPPORT TITTEL <b>KONSERVERINGSRAPPORT</b>  <b>Bronsefragment frå branngrav i røys</b> Undersøking og behandling  Gård: Østerhus Gårdsnr/bruksnr: 107/4 Kommune: Hjelmeland Museums nr.: S12691	SIDETAL: 14
	OPPLAG: 5
	DAT0: 31.01.12
Journalnr. 11/3299 , Nat. Vit lab. Prosjekt nr. : SAKSHANDSAMAR: Helge Sørheim FORFATTAR(AR): Hege Hollund	

OPDRAGSGJEVAR Hjelmeland kommune/Lars Våge	OPDRAGSGJEVAR SI REF.
<b>REFERAT</b> I eit brannlag i ein gravhaug var det funne 16 metallfragment (koparlegering) saman med brente bein og trekol. Fragmenta var sterkt skada både pga. varmpåverking, korrosjon og fragmentering. Minst tre av desse fragmenta er del av ei bøyleneål. Mekanisk reinsing for å få fram form, i tillegg til standard konserveringsmetodar for å fysisk og kjemisk stabilisera koparlegeringar vart utført. SEM-analyse viste at dette truleg er tinnbronse og at somme kan vere delar av forsølvva smykke.	
<b>STIKKORD</b>	
Gravhaug	
Kremasjonsgrav	
Bøyleneål	
Koparlegering	
SEM-analyse	

## INNHALD

1. Innleiing	3
2. Skildring av funnstad og kontekst	3
3. Skildring av gjenstandar	3
4. Tilstand før behandling	5
5. Analysar	6
5.1 Røntgen	
5.2 SEM-EDS	
6. Behandling	7
7. Tilstand etter behandling	8
8. Samandrag	8
Oversikt over materiale og metodar brukt	10
Fotoliste	10
Referansar	10
Vedlegg: Røntgenfoto og SEM-EDS analyseresultat (med foto)	11

## FIGURAR

**Figur 1a og b** Feltsituasjonen.

**Figur 2** Brente bein og bronsefragment i gipspreparat (Fnr 10).

**Figur 3a og b** Fragmenta før konservering.

**Figur 4** Etter konservering.

**Figur 5-6** Røntgenfoto.

**Figur 7 a og b** Smelta fragment, detaljfoto og analyseresultat (Fnr 10).

**Figur 8 a og b** Blikkplate med 'knopp', detaljfoto og analyseresultat (Fnr 10).

**Figur 9** Fragment med gullfarga flak som viste seg ved analyse å vere rein kopar (Fnr 10).

**Figur 10** SEM-foto: organisk materiale på overflata (Fnr 10).

## **1. Innleiing**

Ein dels øydelagd gravhaug vart grove ut i løpet av fire veker i mai 2012. To brente lag vart observert i profilen. I eitt av desse fanst det både brente bein og fragment av koparlegering. Då skjøre metallfragment dukka opp vart konservator kalla ut i felt for opptak av preparat.

## **2. Skildring av funnstad og kontekst**

Gravhaug med tynn jordkappe. Gjenstandane låg innanfor eit relativt lite, avgrensa område midt i haugen, i eit brannlag og saman med kremert bein og trekol.



**Figur 1a og b** Feltsituasjonen: a) før preparatuttak; eit mørkt lag med brente bein og metallfragment funne midt i profilen; b) gipspreparat klart for løfting. Ein kan sjå lokalisering av preparatet i høve til det andre brannlaget djupare i profilen.

## **3. Skildring av gjenstandar**

I alt vart det funne 16 fragment av koparlegering saman med restar av brent bein og trekol. All metallfragmenta var tydleg varmpåverka.

**F.nr 10:** Preparat. Det vart tatt ut eit gipspreparat av området med brent bein og synlege metallfragment; om lag 20x35 cm og 10 cm djupt. Ved utgraving i laboratoriet vart det funne følgjande metallfragment:

- Avlang blikkplate som er bøygd, delvis samankrølla og smelta i endane. Eine enden dannar ein knopp. Breidde: 0,8 cm brei (kantane er bevart så dette er truleg opphavleg breidde) men smalnar mot endane. Lengde: 3,7 cm. Tjukkeleik: 0,1 cm. (S12691.b)
- Kuler/bitar av smelta metall (koparlegering), cirka 0,4-0,6 cm i diameter (S12691.d)
- Tre fragment som høyrer saman; to er del av eitt bøygd, flatt og smalt stykke metall og passar saman. Det tredje fragmentet har liknande dimensjonar og høyrer truleg til det same stykket. Alle er 0,4 cm breie, 0,2 cm tjukke og 1-2 cm lange. Dette kan vere foten til ei bøylenål, som er bøygd pga. varmpåverking. Det eine fragmentet har mogleg dekorasjon i form av små parvise groper. (S12691.c)
- Flatt, smalt stykke med ein «skulder» – broten i begge endar, smalare i eine enden. Lengde: 2,7 cm Breidde: 0,6 cm Tjukkeleik: 0,2 cm. (S12691.f)
- Bit, omlag 0,7x1,2 cm som ser ut til å bestå av to samansmelte delar; eitt stykke av ein bøygd stilk med rundt tverrsnitt og eitt stykke av bøygd plate. (S12691.e)
- Tynn, krum ten, cirka 1 cm lang og 0,3 cm i diameter (rundt tverrsnitt). (S12691.g)

Fleire av fragmenta, inkludert dei smelta kulene, har små restar av eit sølv- og gullfarga metall på overflata, og i og over koparkorrosjonsprodukt. I tillegg finst moglege restar av organisk og karbonisert organisk materiale på overflata.

**Fnr. 4 (S12691.a):** Tre fragment av bøylenål, om lag 1x1,5 cm, to med restar av nål og nålefestet. Det eine fragmentet er del av bøylen som er «buleforma» (1,2 cm men kan ha vore breiare) med ein rygg langs midten. Nålefestet er godt bevart med restar av nål i koparlegering. Det ser ut til å ha gått ein jernstift gjennom festet.

**Fnr 11** (funne under preparatet Fnr 10): Bøygd tenfragment, broten i begge endar.

#### 4. Tilstand før behandling

Alle fragmenta viser teikn på varmpåverking. Dette har òg konsekvens for korrosjonsprosessar og tilstand (Nord *et al.*, 2005), og fleire av fragmentar er dels i særskildt dårleg stand med lite/ikkje noko metallkjerne att og ei skjør, mjuk eller øydelagd overflate. Delar av fragmenta har ei meir stabil overflate av anten metallisk rødbrun eller mørkgrøn patina, truleg koparoksid og/eller -karbonat. Delar av fragmenta har i tillegg eit lag av voksaktig, irrgørn og knudrete korrosjon som ikkje føl forma på gjenstanden. Somme stader finst flekkar med blå korrosjon, truleg koparfosfat (jf. Nord *et al.*, 2005). Somme fragment er dekkja av det som ser ut som eit tjukkare lag av mørkt, mjukt materiale, truleg sot. Delar av overflata på fragmenta av bøyleneål er i særskildt dårleg stand og består av mjuk, lys korrosjon, blanda med sot. Trass i dette er dekorative linjer bevart i dette laget. Det er ingen teikn på aktiv korrosjon.

Endane på den bøygde blikkplata er skjøre og bitar knakk av under reinsing og analyse. Dette viste at det er bevart ein kjerne av ikkje oksidert metall.

På innsida av to av bøyleneålfragmenta finst òg moglege restar av forkola organisk materiale i form av tjukkare knudrete lag. I tillegg finst det lysbrunt materiale over og under korrosjonslag på fleire av fragmenta, som ser ut som faktisk organisk materiale dels i form av tynne, gjennomsiktige flak og fine, korte fibrar. Vidare er det ein liten bit av mogleg mineralisert tekstil, ved nålefestet på bøyleneåla. Om det stemmer er strukturen så nedbroten at type tekstil og fibrar ikkje kan identifiserast.



**Figur 2** Fnr 10: Brente bein og bronsefragment i gipspreparat.





**Figur 3a og b** Fragmenta før konservering: a) Fragment frå preparat (Fnr 10); b) Fragment av bøyleneål (Fnr 4).

## 5. Analysar

### 5.1 Røntgen

Undersøking ved hjelp av røntgen er særst nyttig før utgraving av preparat. Røntgenbildet (Figur 5-6 i Vedlegg) viser kva type gjenstandar som finst og kor gjenstandane ligg i preparatet som kan hjelpe ved utgravinga. I tillegg blir form, materialtype og tilstand identifisert og dokumentert. Gjenstandane vart røntgenfotografert på nytt etter utgraving.

### 5.2 Skanning Elektron Mikroskop (SEM) med kjemisk analyse (EDS)

Ved bruk av elektronmikroskop kan ein ta bilete med særst høg forstørring, opp til fleire hundre tusen gonger. I kombinasjon med EDS (energy dispersive x-ray spectroscopy) kan vi i tillegg få informasjon om kjemisk samansetning av det vi ser. Ein kan både analysere ein «spot» på mindre enn ein mikrometer, eller skanne eit større område av overflata. Figur 7-9 i Vedlegget viser fragment og område som vart analysert, og resultat av analysen.

Kopar, sølv og tinn var til stades i dei sølvfarga prikkane på den eine smelta klumpen. Det tyder på at gjenstandane har vore i det minste dels forsølva og at gjenstandane var av bronse (kopar-tinnlegering). Sølvgrå flekker på «knoppen» i enden av den krølla blikkplata innehaldt

tinn. Det er usikkert om dette er restar av fortinning eller resultat av bronsekorrosjon (jf. Constantinides *et al.* 2002).

Dei gullfarga flekkene på den moglege nålefoten viste seg å vere kopar. Dette kan kome av utfelling av metallet under korrosjonsprosessar.

Delar av det lysbrune, fiberaktige materiale som fanst på overflata av somme av fragmenta frå preparatet kan vere soppvekst (og/eller plantemateriale). SEM-foto av eit korrosjonsflak med dette materialet viser at materialet består av 10-20 mikron lange sylindrar, nokre få mikron i diameter (Figur 10 i Vedlegg).

## **6. Behandling**

Fragmenta vart undersøkt og reinsa under mikroskop ved hjelp av skalpell, sprøytespiss og bomullspinne fukta med etanol. Alle fragmenta vart reinsa fri for jord medan korrosjonslag vart berre delvis reinsa bort ettersom korrosjonsprodukt og potensielle organiske materiale kan vere informative og kan kanskje bli brukt i framtidige analysar. Den moglege bøylefoten vart ikkje limt ettersom brotflatene var korroderte. Dei knekte endane på den bøygde blikkplata vart heller ikkje limt sidan brotflatene gjer informasjon om tilstand på materialet. Vidare kjemisk stabilisering av fragmenta med funn nummer 10 og 11 vart heller ikkje utført, dels då korrosjonen såg stabil ut, dels for å ikkje 'forureine' korrosjonsprodukt og eventuelle organiske restar for framtidige analysar. I tillegg er ikkje dette gjenstandar som skal utstillast. Anbefalinga er å halde desse fragmenta i eit relativt tørt miljø (Relativ fukt, RF under 35%) for å unngå aktiv korrosjon, og overvake.

Bøylenålfragmenta vart behandla etter ein standard metode for koparlegeringar (Scott, 2002): tre timar i 3% benzotriazol i etanol. Benzotriazol (BTA) er ein korrosjonsinhibitor. Fragmenta vart så pensla med 5 % Paraloid B72 i etanol (akrylbasert lakk), for å skape eit beskyttande lag mot oksygen, fukt, forureining i tillegg til å gjere gjenstanden meir fysisk stabil ved handtering. Eit felt med mogleg forkola organisk materiale vart skrapa av før behandling og tatt vare på.

## **7. Tilstand etter behandling/anbefalingar**

Gjenstandane er både fysisk og kjemisk stabilisert og kan handterast utan problem.

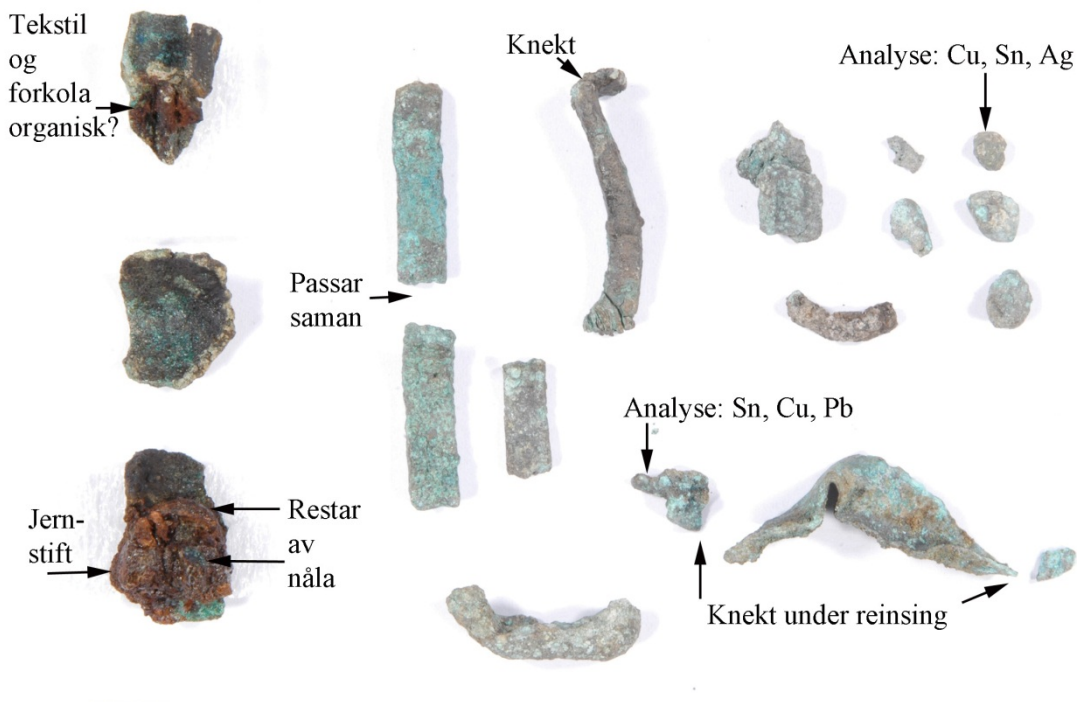
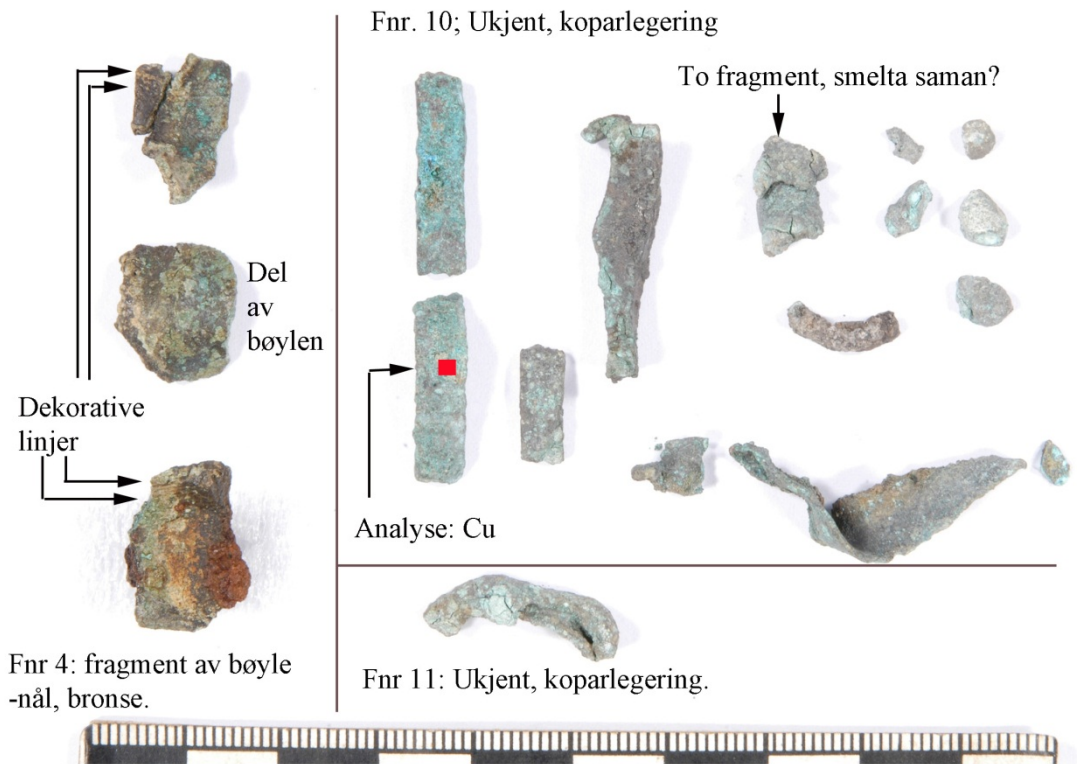
Handtering bør haldast til eit minimum og krev hanskar. BTA er merka som 'potensielt kreftframkallande' og fragment behandla med dette kjemikaliet må handterast med hanskar.

Gjenstandane må lagrast i tørt (RF <35%) og stabilt klima.

## **8. Samandrag**

I eit brannlag i ein gravhaug var det funne 16 metallfragment (koparlegering) saman med brente bein og trekol. Fragmenta var sterkt skada både pga. varmpåverking, korrosjon og fragmentering. Minst tre av desse fragmenta er del av ei bøyleneål. Mekanisk reinsing for å få fram form, i tillegg til standard konserveringsmetodar for å fysisk og kjemisk stabilisera koparlegeringar vart utført. SEM-analyse viste at dette truleg er tinnbronse og at somme kan vere delar av forsølva smykke.

S12691 Bronsefragment frå kremasjons-grav. Etter konservering.  
H. Hollund 23.10.2012



Figur 4 Etter konservering

## OVERSIKT OVER MATERIALE OG METODAR BRUKT

Tiltak	Metode	Materialer/løsning	Handelsnavn
<b>Fjerning av jord og korrosjon.</b>	Mekanisk, med skalpell og bomullspinne		
<b>Kjemisk stabilisering</b>	Bad i korrosjonsinhibitor, 3 timar	Benzotriazol (3% i etanol)	Benzotriazol
<b>Overflatebehandling (lakking)</b>	Pensel	Etylmetylakrylat (5% i etanol)	Paraloid B72

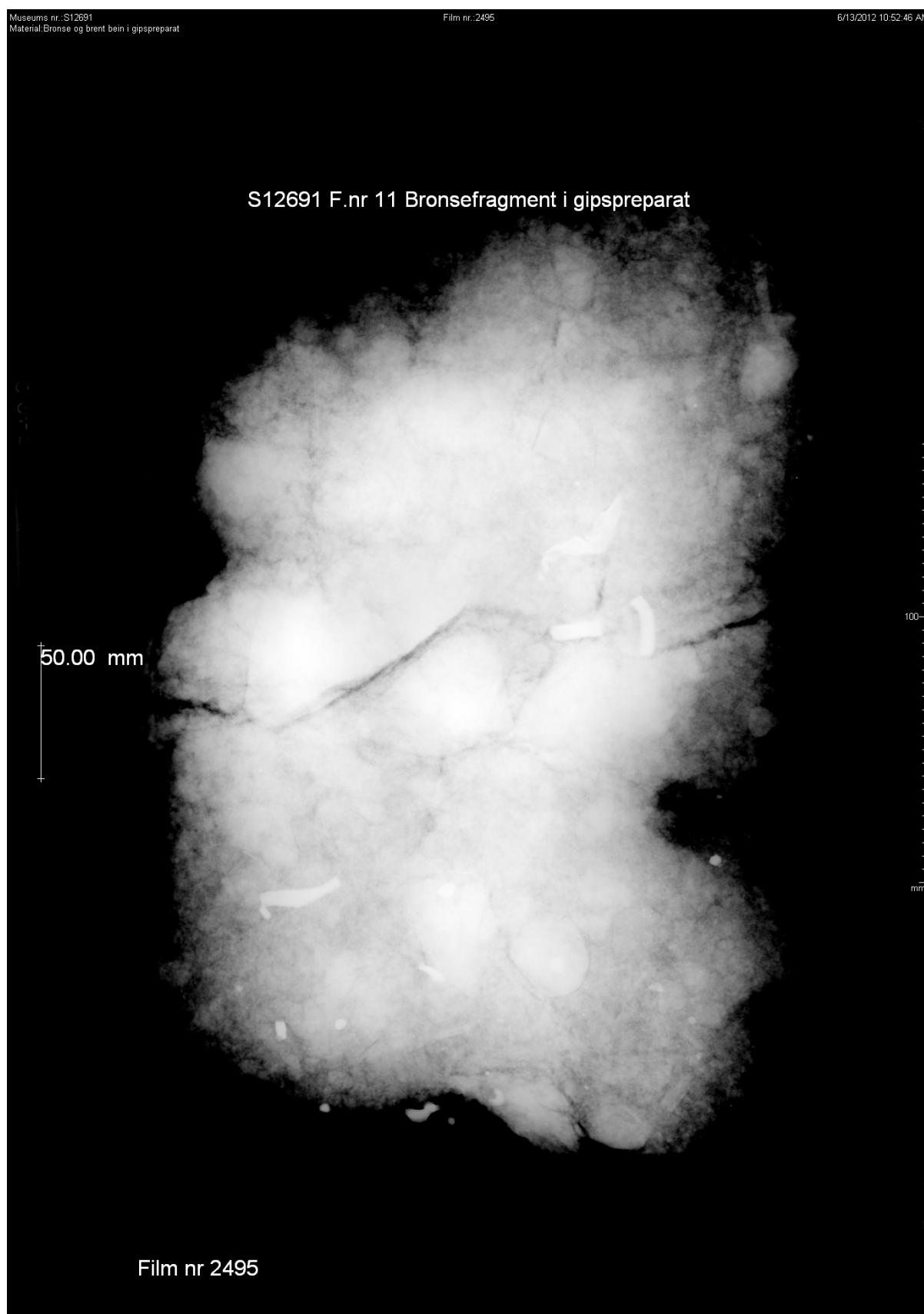
## FOTOLISTER

Dato	Motiv
21.06.12	(Fnr 10): Bronsefragment. Før konservering
18.06.12	(Fnr 4): Bronsefragment. Før konservering
23.10.12	(Fnr 4, 10 og 11): Bronsefragment. Etter konservering
23.10.12	(Fnr 4, 10 og 11): Bronsefragment. Etter konservering. Redigert foto med kommentarar.

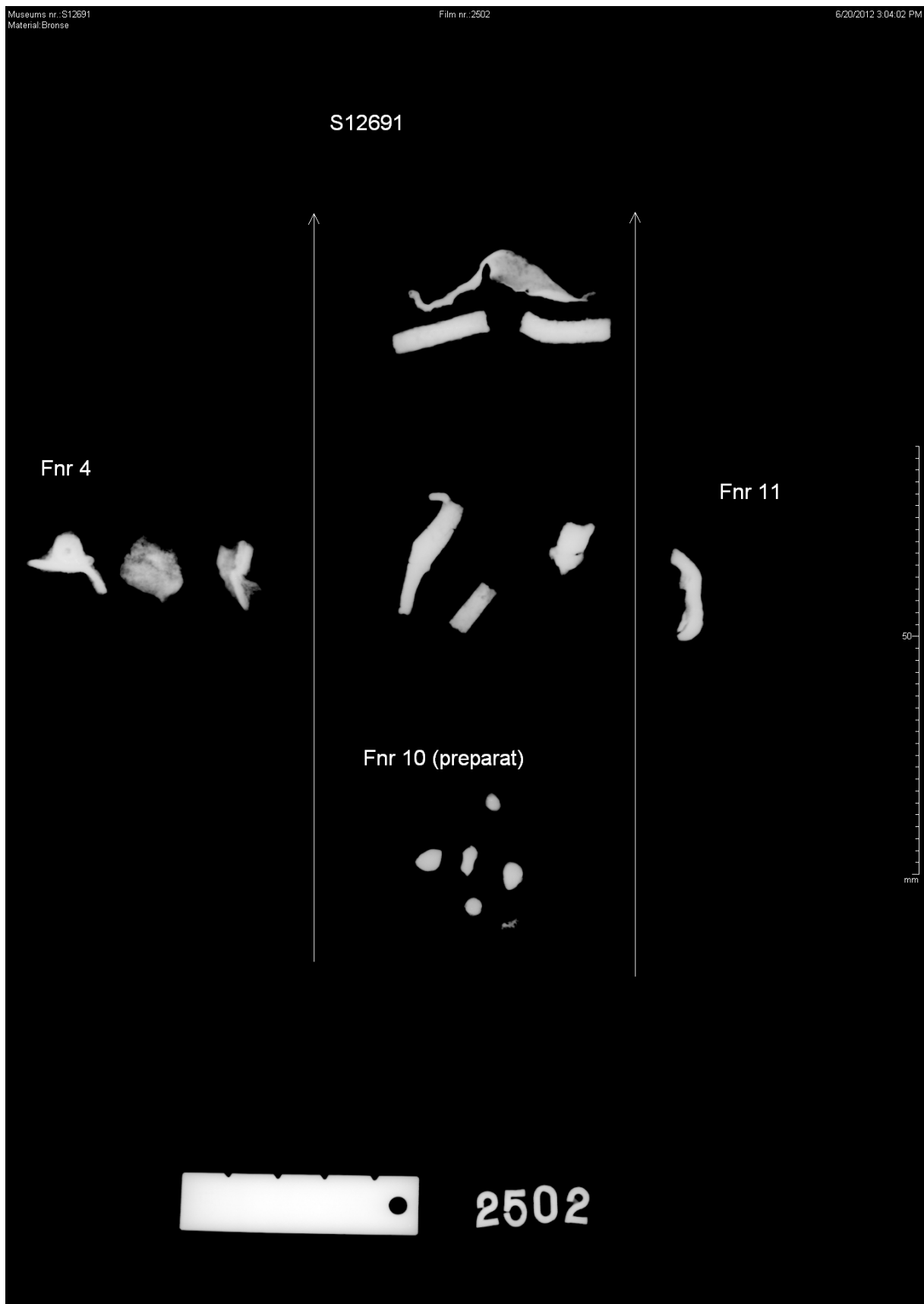
## REFERANSAR

- Constantinides, I., Adriaens, A. & Adams, F. 2002. Surface characterization of artificial corrosion layers on copper alloy reference materials. *Applied Surface Science*, 189, 90-101.
- Nord, A. G., Mattsson, E. & Tronner, K. 2005. Factors Influencing the Long-term Corrosion of Bronze Artefacts in Soil. *Protection of Metals*, 41, 309-316.
- Scott, D. A. 2002. *Copper and Bronze in Art*, Los Angeles, US, The Getty Conservation Institute.

VEDLEGG: Røntgenfoto

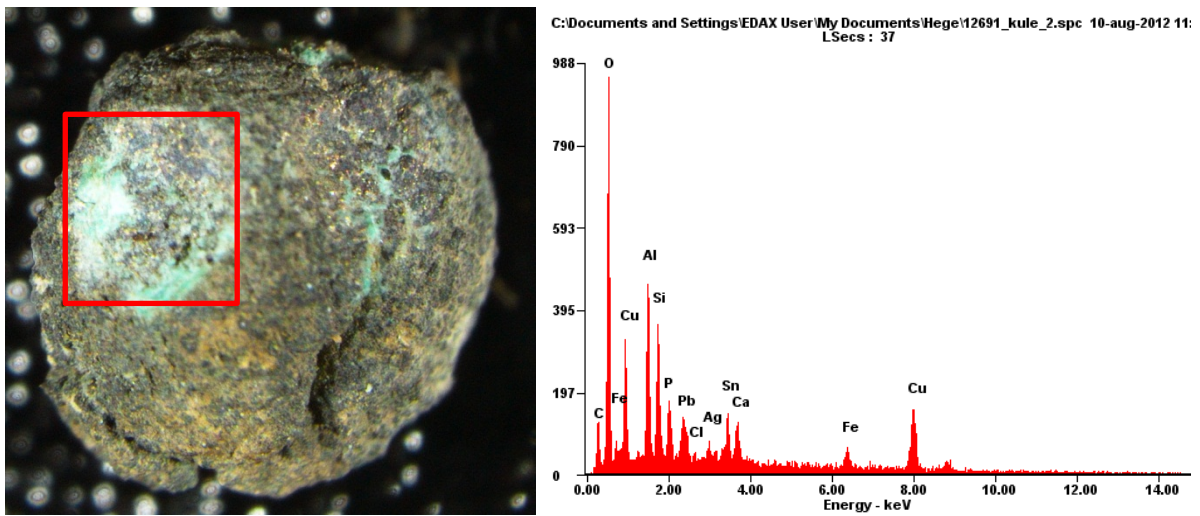


**Figur 5** Røntgenfoto av preparat Fnr. 10

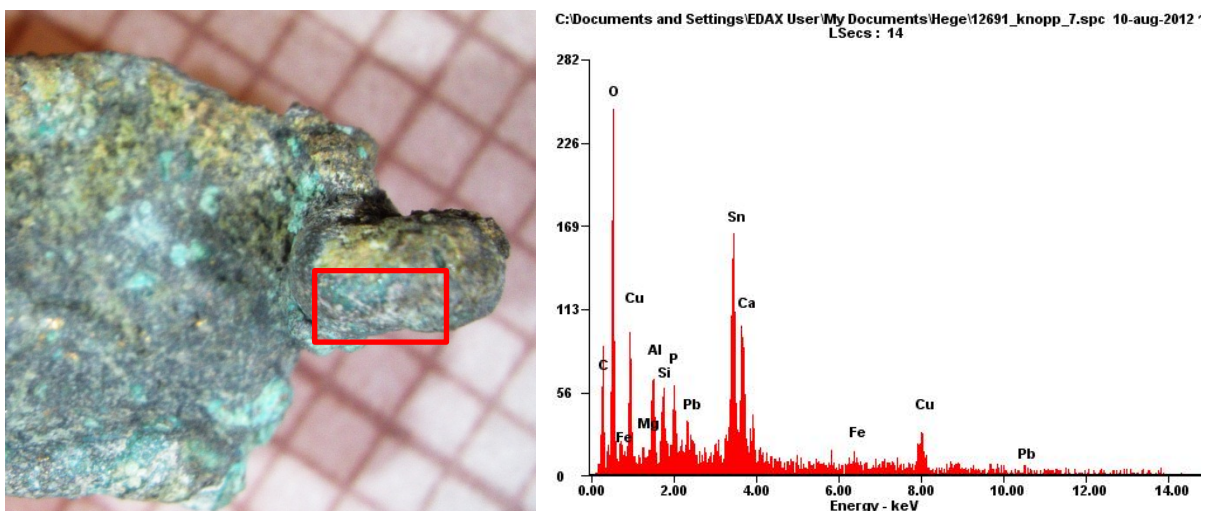


**Figur 6** Røntgenfoto av metallfragment, Fnr. 4, 10 og 11.

## VEDLEGG: SEM-analysar: foto og resultat

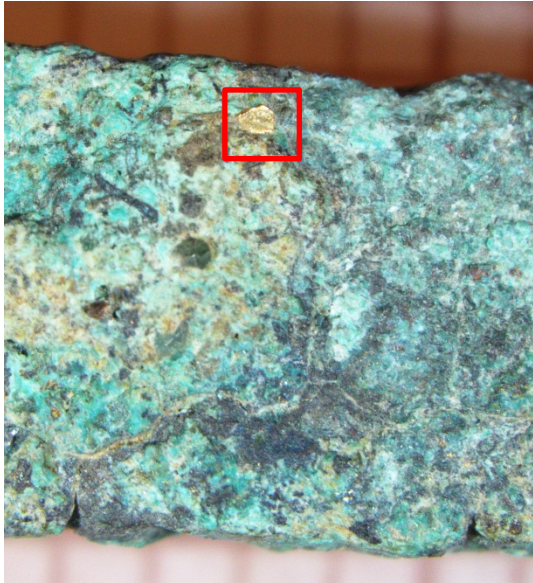


**Figur 7 a og b** Fnr 10, smelta kule: a) viser analysert område; b) Resultat av elementanalyse: Kopar (Cu), sølv (Ag) og tinn (Sn).



**Figur 8 a og b** Fnr 10, samankrølla blikkplate med ein 'knopp' i eine enden og sølvgrå flekker på overflata: a) Firkant viser analysert område, b) Resultat av elementanalyse: Kopar (Cu) og bly (Pb) men mest tinn (Sn).

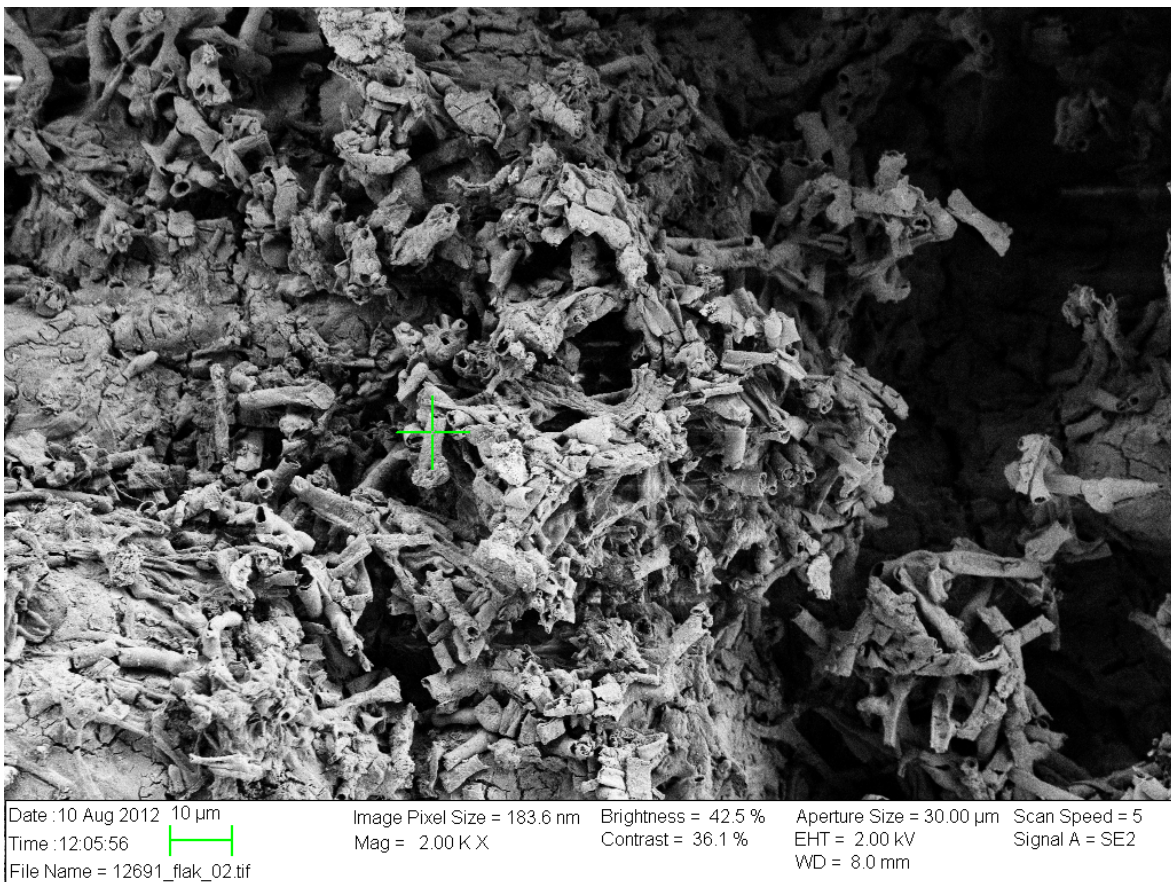




**Figure 9 og 10**

9) Gull-farga flak og flekker viste seg ved analyse å vere rein kopar.

10) Bøylenålfragment med mogleg forkola organisk materiale (rød asterisk).



**Figur 10** SEM-foto av korrosjonsflak med lysbrunt, fiberaktig materiale på korrosjonsflak, Fnr. 10. Forstørring om lag x2000. Ein ser tubeaktige strukturar, kanskje frå sopp eller plantemateriale.