



Konservering av en kanonkule funnet på Bukkøya (gnr.86, bnr.76) i Karmøy kommune

Journalnummer: 17/03731

Dato: 14.06.2017
Sidetall: 4

Oppdragsgiver: Nordvegen Historiesenter

Stikkord: Kanonkule, avsalting, kloridioner, arkeologisk jern

Oppdragsrapport 2017/11
Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4036 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2017

Konservering av en kanonkule funnet på Bukkøya (gnr. 86, bnr. 76) i Karmøy kommune

Rogaland

Ruben With



Universitetet
i Stavanger

Arkeologisk museum

Konservering av en kanonkule funnet på Bukkøya (gnr. 86, bnr. 76) i Karmøy kommune

1 INNLEDNING

17. januar 2013 ble en kanonkule levert inn til Nordvegen Historiesenter. Det var da tretten år siden den ble funnet ved metalldektorsøk på nordsiden av Bukkøya i Karmøy kommune. Oppbevaringsforholdene i perioden fra da den ble funnet til da den ble levert inn er ukjent og i perioden etter at den ble levert inn har kanonkulen blitt oppbevart i et ukontrollert miljø. Da det ble oppdaget at korrosjon hadde skallet av fra gjenstanden, ble Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger (AM UiS) kontaktet og kanonkulen ble levert inn til tilstandsvurdering og eventuelt behandling januar 2016. Gjenstandens ytterste korrosjonsprodukter hadde en lys, oransjebrun farge og dekket kun enkelte områder av gjenstandens overflate (fig. 1–6). Disse korrosjonsproduktene var i tillegg løse og skallet lett av, selv ved forsiktig håndtering av gjenstanden. Korrosjonsproduktene under det ytterste laget var mørke, gråbrune, utgjorde et tynt lag og var uten antydning til avskalling. Gjenstanden hadde under dette laget en kjerne av metallisk jern. Etter en vurdering av gjenstandens tilstand, ved bruk av mikroskop, ble det klart at avskallingen av korrosjonsprodukter skyldtes aktiv korrosjon, forårsaket av kloridioner (Cl^-) i og under korrosjonslagene. Dette gjenkjennes blant annet ved tilstedeværelse av mikroskopiske, oransjerøde sfærer i korrosjonsproduktene (Selwyn, 2004:108). Ved tilstedeværelse av tilstrekkelig mengde kloridioner, vil disse også fremskynde videre korrosjon. Fjerning av kloridionene ved utvasking i en rekke suksessive vannbad med høy pH-verdi og minimal tilgang til oksygen er blant metodene ofte brukt for stabilisering av jerngjenstander hvor dette er årsaken til nedbrytning.

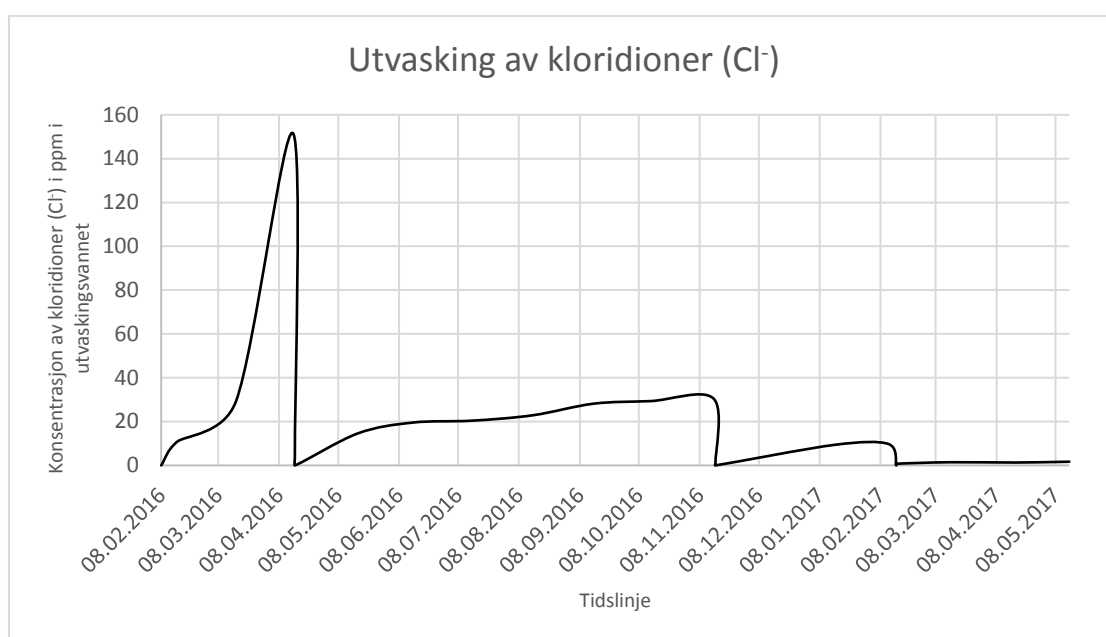


Figur 1-6: Kanonkulen slik den ble levert til Arkeologisk museum, Universitet i Stavanger, før behandling.

2 GJENNOMFØRING AV BEHANDLINGEN

På bakgrunn av de innledende undersøkelsene, de leverte opplysningene om gjenstanden og fordi gjenstanden med sannsynlighet kommer til å bli oppbevart i et ukontrollert miljø, ble det bestemt å avsalte gjenstanden. Avsaltyingen ble gjort ved å ha gjenstanden i et bad avionisert vann, tilsatt natriumhydroksid (NaOH) og anhydrert natriumsulfitt (Na_2SO_3). Konsentrasjonene som ble brukt var på henholdsvis 0,1M (4,0 g/l) og 0,05M (6,3 g/l) (Schmidt-Ott and Oswald, 2006:14). Natriumhydroksid gjør løsningen basisk

og passiverer dermed korrosjonen av gjenstanden under utvaskingen (Koh and Skogstad, 2015:26-27). Når natriumsulfitt løses i vann reagerer sulfitt med oksygen i vannet og danner sulfat, dermed fjernes oksygenet og følgelig har tilsetningen en korrosjonshemmende effekt (Koh and Skogstad, 2015:27). Selve avsaltingen foregår ved at kloridionene trekkes ut i utvaskingsvannet fra gjenstandens korrosjonsprodukter som en følge av konsentrasjonsforskjellen mellom mengde kloridioner i utvaskingsvannet og mengde kloridioner i korrosjonsproduktene. Etter hvert som kloridionene vaskes ut vil utvaskingshastigheten synke fordi konsentrasjonsforskjellen blir mindre. Når konsentrasjon av kloridioner i vannet og i korrosjonsproduktene er den samme, stanser utvaskingen. Det er derfor nødvendig å bytte utvaskingsvannet med jevne mellomrom. Da opprettholdes konsentrasjonsforskjellen og følgelig en høyere utvaskingshastighet. Tiden det tar å vaske ut tilstrekkelig mengde kloridioner kortes dermed ned. Konsentrasjonen av kloridioner måles i prøver som tas av utvaskingsvannet. Målingene gjøres med et kloridmeter¹. Når det ikke lenger registreres økning i utvaskede kloridioner og konsentrasjonen i utvaskingsvannet ligger på mellom 10 og 20 ppm (parts per million), regnes konsentrasjonen i gjenstandens korrosjonsprodukter for å være tilnærmet den samme og gjenstanden anses som ferdig avsaltet (fig. 7 og 8) (Koh and Skogstad, 2015:30-31).



Figur 7: Grafen over viser konsentrasjonen av kloridioner målt i utvaskingsvannet. Løsningen ble byttet etter 3 måneder, 11 måneder og 13 måneder. Dette ses på grafen ved at den brått går ned til en konsentrasjon lik null. Utvaskingen ble ansett som avsluttet etter 17 måneder.

Figur 8: Til venstre ses datoene da prøvene ble tatt og resultatet av målingene.

Måling nr.	Dato	Cl-ioner i ppm
1	16.02.2016	10,72
2	17.03.2016	29,12
3	15.04.2016	151,68
4	Utgikk	
5	18.05.2016	14,59
6	15.06.2016	19,55
7	15.07.2016	20,41
8	15.08.2016	22,87
9	15.09.2016	28,17
10	14.10.2016	29,35
11	15.11.2016	30,53
12	16.01.2017	9,43
13	15.02.2017	9,77
14	16.02.2017	0,73
15	15.03.2017	1,44
16	18.04.2017	1,31
17	15.05.2017	1,68

¹ Instrumentet som ble benyttet var en HI4107 Chloride Combination ISE Electrode koblet til et HI98184 pH/ORP/ISE Meter (Hanna Instruments).

Grafen (fig. 7) illustrerer hvordan utvaskingen foregår. Fordi løsningen i utvaskingsbadet først skal trenge inn gjennom korrosjonsproduktene til overflaten av den metalliske kjernen og kloridionene nødvendigvis må trekkes ut gjennom de samme korrosjonsproduktene, kan de første målingene gi inntrykk av at det kun vaskes ut få kloridioner. Det er imidlertid viktig å la utvaskingsprosessen komme godt i gang, hvilket i dette tilfellet først kunne måles etter 3 måneder. Deretter kan man se at mengden kloridioner i utvaskingsvannet øker frem til et gitt tidspunkt hvor utvaskingsvannet byttes ut (representert ved at grafen faller til en konsentrasjon lik null). Man ser også at mengden kloridioner som vaskes ut i hvert nye bad avtar til tross for at det nye badet er kloridfritt og konsentrasjonsforskjellen følgelig er på sitt høyeste. De siste målingene viste svært lav konsentrasjon. Fordi konsentrasjonen da var godt under hva som er ønsket nivå (mellom 10–20 ppm), og målingene ikke viste tegn til at disse verdiene skulle øke, ble utvaskingen ansett som ferdig. Etterfølgende ble gjenstanden tørket ved bruk av etanol og konsolidert ved påføring av et dobbelt lag syntetisk harpiks (Paraloid B-72 (5% løsning i aceton/etanol (70/30))). I tillegg ble det påført et lag mikrokrySTALLinsk voks (Cosmoloid løst i white spirit) for å dempe glansen fra den syntetiske harpiksen. Til slutt ble gjenstanden pakket i en eske av syrefri papp, tilpasset gjenstanden med syrefritt silkepapir.



Figur 9-14: Kanonkulen etter behandling.

3 OPPSUMMERING

Fordi det hadde blitt oppdaget avskalling av korrosjonsprodukter fra en kanonkule i Nordvegen Historiesenter sine samlinger, ble denne levert til AM UiS for tilstandsvurdering og eventuelt behandling. Etter innledende undersøkelser ble det klart at årsaken var aktiv korrosjon, forårsaket av tilstedeværelse av kloridioner i gjenstandens korrosjonsprodukter. For å stabilisere gjenstanden ble denne avsaltet i en rekke suksessive bad med høy pH-verdi og minimal tilgang på oksygen. Da målingene av kloridioner i utvaskingsbadene viste tilfredsstillende nivå, uten tegn til at dette ville øke, ble gjenstanden ansett for å være ferdig avsaltet. Etterfølgende ble gjenstanden konsolidert med syntetisk harpiks og pakket i en eske av syrefri papp, tilpasset gjenstanden med syrefritt silkepapir. Gjenstanden regnes nå for å være stabilisert. Det anbefales likevel at gjenstanden oppbevares i et miljø der den relative fuktigheten er lav og temperaturen stabil, samt at det benyttes hansker ved håndtering.

4 VEDLEGG

- Fotoliste

Litteraturliste:

KOH, Y. S. & SKOGSTAD, H. 2015. Urlakning av arkeologiskt järn: Masskonservering av gotländska fynd. *Meddelelser om konservering*, 24-37.

SCHMIDT-OTT, K. & OSWALD, N. 2006. Alkaline Sulfite Desalination - Tips and Tricks. Swiss National Museum.

SELWYN, L. 2004. *Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Professional*, Ottawa, Canadian Conservation Institute.

Vedlegg 1: FOTOLISTE - Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger

Oppdrag: Kanonkule fra Bukkøya							
Fotograf: Ruben With				Journalnr: 17/03731	Gard: Bukkøya	Gnr: 86	Bnr: 76
AM ansv:				Karmøy kommune			
AM arkivnr	Bildendr	Dato	Fotograf	Retn.mot	Motiv		
	DSC_0021	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 1		
	DSC_0022	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 2		
	DSC_0023	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 3		
	DSC_0024	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 4		
	DSC_0025	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 5		
	DSC_0026	05.02.16	RW		Kanonkule, jern, før behandling, figur 6		
	DSC_0027	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 9		
	DSC_0028	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 10		
	DSC_0029	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 11		
	DSC_0030	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 12		
	DSC_0031	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 13		
	DSC_0032	26.05.17	RW		Kanonkule, jern, etter behandling, figur 14		