

LARS EINARSSON

Kalmar länsmuseum

K E M I S K A S T U D I E R A V K R O N A N S B R O N S -

K A N O N E R. - ett tvärvetenskapligt projekt rörande forskningen kring förvaring av kärnbränsleavfall.

I målsättningen för de marinarkeologiska undersökningarna av regalskeppet KRONAN ingår ambitionen att initiera och medverka till tvärvetenskapligt arbete. 1985 års undersökningar av Kronan utgjordes till stor del av kemisk-metallogiska studier av, och provtagning på och i anslutning till, en specifik bronskanon på vrakplatsen. Detta arbete skedde parallellt med regelrätta marinarkeologiska utgrävningar i samma område. Helt i enlighet med förutsättningarna och principerna för tvärvetenskapligt arbete.

Bakgrund

Hösten 1984 kontaktade Svensk Kärnbränslehantering AB (SKBH) Kalmar läns museum för att undersöka möjligheterna att utföra viss provtagning på Kronans vrakplats. Kronans bronskanoner, med en kopparhalt på ca 90 % och vilka befunnit sig i samma miljö under drygt 300 år, befanns vara lämpliga undersökningsobjekt i forskningen rörande slutförvaring av kärnbränsleavfall.

SKBH:s förslag till förvaring av kärnbränsleavfall innebär att avfallet skall inkapslas i kopparbehållare som i sin tur placeras i bergförvar på 500 m djup i urberget. Kopparkapslarna skall pga vissa långlivade nuklider garanteras en livslängd på 100 000 år. Nuvarande erfarenheter av koppar-korrosion bygger på experiment under mycket korta perioder av maximalt ett par år. Mer realistiska data skulle kunna erhållas om man hade tillgång till kopparföremål som under längre tid utsatts för en vattenmättad kemisk reducerad miljö, där även bakteriell sulfatreduktion förekommit med bildning av svavelväte.

En bronskanon på Kronans vrakplats befanns därför vara ett ypperligt provtagningsobjekt i många avseenden, inte minst i dateringsynpunkt.

För att utarbeta en metod för provtagning och analys av proven, anlätades professor Rolf Hallberg och amanuens Per Östlund vid geologiska institutionen vid Stockholms Universitet.

Vid ett inledande planeringssammanträde i Stockholm i oktober 1984, utsågs tre alternativa undersökningsobjekt, vilka teoretiskt sett bedömdes uppfylla kraven på lämplighet. Bronskanonerna hade vid inventering av vrakplatsen registrats och deras läge var sålunda känt. Förutsättningarna för en lyckad provtagning var att den kanon som utsetts för undersökningen stod fritt och vertikalt i en homogen lera. Förekomst av eventuella artefakter i de omgivande botten-sedimentet skulle kunna inverka menligt på själva provtagningsarbetet, eftersom artefakterna skulle kunna hindra framkomligheten för provtagningsutrustningen. De aktuella undersökningsobjekten utsågs därför i den centrala vrakplatsens periferi där fyndtätheten bedöms som relativt liten.

Metod och teknik

Med hjälp av tryckluftsdreven slamsug undanröjdes ett ytligt skikt av morängrus. Därefter sögs ett ca 1 meter djupt provtagningschakt med ca 3 decimeter tjockt, vertikalt lervägg kvarlämnad mot kanonen. I cylinderformade plasttuber togs fem stycken sondprover av lera horisontellt mot kanongodset. Märken punsades därefter in i godset i anslutning till de ytor där lerproven tagits. På samma ställen togs efter fullbordad bärgning sedan korrosionsprover i form av plastingjutningar på kanonytan. Från dessa plastingjutningar gjordes sedan tunnslip för studier i polarisationsmikroskop och scanningmikroskop. Avslutningsvis togs ett borrhuv ur den aktuella kanonen för att analysera sammansättningen av den ursprungliga bronslegeringen.

Arbetet i fält

Inledningsvis utsågs det lämpligaste av de tidigare, under planeringsstadiet diskuterade, alternativ undersökningsobjekten. Den utsedda kanonen (Fnr 2514) som stod med mynningen nedåt i botten, var belägen i koordinatruta D3:48, strax in-

befanns emellertid inte vara försett med deliefer. Fem sondtuber stacks därefter horisontellt in mot kanongodset och lämnades kvar i läge för att sedan succesivt friläggas med hjälp av slamsug. Innan respektive sond avlägsnades punsades ett märke in i kanongodset strax ovanför frovstället för att lättare kunna lokalisera detta i samband med de efterföljande ytkorrosionsproven vilka skulle tas på samma ställe. Hela provtagningsförfarandet under vatten var i och med detta avslutat. Nu följde en fortsatt succesiv friläggning av kanonen för att möjliggöra den efterföljande bärgningen. Målsättningen var att frilägga tappar och delfiner för att underlätta lyftet. Dessa nåddes vid ett djup av ca 110 cm. Nu var kanonen klar att lyfta.

Sjäva bärgningsarbetet genomfördes i samarbete med kustbevakningen, vilka anlände till vrakplatsen med arbetsfartyget Tv 050, vanligen stationerat i Karlskrona. Tack vare sportdykarnas gedigna förarbete med det monotona frilägningsarbetet av kanonen, släppte den genast ur leran och kunde problemfritt föras till ytan och ombord på arbetsbåten. Kanonen visade sig vara en svensk 24-pundare, gjuten 1620.

Efter att kanonen rengjorts och torkats, togs ytkorrosionsproven på kanongodset i form av plast-ingjutningar. Avslutningsvis togs en 3 mm tjock borrhärna ur godset som underlag för en analys av legeringens sammansättning.

De preliminära resultaten av analysarbetet visar att undersökningarna varit mycket fruktbara. Proven utgjorde ett gott underlag för den efterföljande analysen. Anmärkningsvärt är den höga kopparhalten i kanonen, vilken uppgår till ca 98% ! Tennhalten utgör ca 1,5% och 0,5% är slaggprodukter som bly, arsenik etc.

Den slutliga rapporten av de kemiska analyserna väntas i slutet av maj 1986.

till Kronans babordssidas förmodade brottyta i söder.

Förutsättningarna för en lyckad provtagning, med avseende på bottensedimentens beskaffenhet, objektets struktur etc, visade sig efter en inledande besiktning vara goda och uppfylla de tidigare uppställda kraven på lämplighet. Friläggningsarbetet kunde genast påbörjas efter att kodsignalernas läge kollats och vid behov justerats.

Utgrävningsområdet utgjordes av en cirkel med en radie av ca 50 cm med den vertikalt stående kanonen i centrum. Området delades in i fyra kvadrater, där den norra lämnades kvar som provtagningssektor. Först avlägsnades ett ytligt skikt av morängrus. Därefter arbetade sig dyklaget med en slamsug succesivt ned i den kompakta, homogena glacialleran. Endast enstaka lösa timmer och några ytligt liggande lösfynd påträffades under grävningen i schaktet. I provtagnings-skiktet påträffades varken artefakter eller fartygskonstruktioner.

Utgrävningsområdet, kallat schakt XIX, var mycket begränsat och omfattade en yta av ca 1 km². Vid okulärbesiktningen innan påbörjad utgrävning, uppvisade området många likheter med det under 1984 undersökta området schakt XV, i anslutning till styrbordssidans förmodade brottyta. Schakt XV och XIX är båda provschakt belägna i anslutning till Kronans skrovsidors korrelerande brottytor. Inget av dessa schakt har kunnat uppvisa någon större förekomst av varken artefakter eller fasta fartygskonstruktioner. Sålunda är fyndomständigheterna i schakt XIX ytterligare ett indicium för att den södra delen av den begränsade varakplatsen saknar fyndbärande lager och större partier av fartygskonstruktionen.

Efter att ha nått ett schaktdjup på ca 80 cm jämnades den mot kanongodset anslutande lerväggen till, för att förbereda sondprovtagningen av lera. Eventuell förekomst av reliefer i form av inskriptioner och dekorationer på kanongodset, vilka skulle kunna inverka menligt på provtagningen, undersöktes med hjälp av jämförande studier av de redan frilagda delarna av det fält på kanonen där sonderna skulle vidröra godset. Fältet



Morängrus, sten, sand



Homogen glaciallera



Provtagningsyta

PROFILSKISS 1:10
KRONAN 1985
Schakt XIX (D348), nr 2514
Uppm. o ritn. L Einarsson

0,5m

