

Gjutjärn

konservatorns mardröm

AV INGRID HALL ROTH,
TF CHEF FÖR VASAMUSEETS KONSERVERINGSATELJÉ

Gjutjärn har framställts i Sverige sedan 1500-talet. Vid marin-
arkeologiska undersökningar påträffas gjutjärn huvudsakligen
i form av kanoner, kanonkulor och grytor. I denna artikel beskriver
jag orsakerna till varför gjutjärn i många fall bevaras bättre i sjöar
och hav än smidesjärn och varför det är så svårt att konservera just
denna typ av järn.



Faktor som påverkar korrosion (rost) av järn är beroende av fyndplats, föremåls kondition och korrosionsprodukter. Korrosionsförekomsten och dess förlopp är knutet till syrehalten, temperaturen i vattnet, pH, vattnets rörelse, salthalt, mikroorganismer och galvanisk korrosion. Rostförloppet är ett samspel mellan dessa faktorer och förändras en faktor förändras också de övriga betingelserna. Beroende på detta förhållande är det på förhand svårt att avgöra hur väl ett järnföremål klarat sig på sjö eller havsbotten. På en del vrak kan det finnas järnföremål som är i relativt gott skick och på andra kan järnet vara i sämre skick eller t.o.m helt bortrostat. Ofta kan man märka förekomsten av järn endast på det sättet att allt organiskt material som trä och läder är rödfärgat. Som regel kan man dock säga att beroende på salthalten klarar sig järn bättre i sjö- än i havsvatten.

Smidesjärn

Smidesjärn är i stort sett rent järn som innehåller förädlad slagg. När järnet bearbetas i tillverkningsprocessen förenar sig slaggen med järnet längs smidesriktningen så att slaggen löper nästan som fibrer i järnet. Järnet korroderar i smidesriktningen och bildar en nästan trädliknande struktur. Ytan rosttar bort först och föremålets form försvinner om korrosionen är omfattande. En positiv sak är att när strukturen framträder, kan man studera hur järnet är tillverkat.

Ingrid Hall Roth är chef för Vasamuseets konserveringsateljé. Hon avråder från bärgning av gjutjärnsföremål om inte konserveringsfrågan är löst. Foto: Maria Ljunggren, Sjöhistoriska Museet.

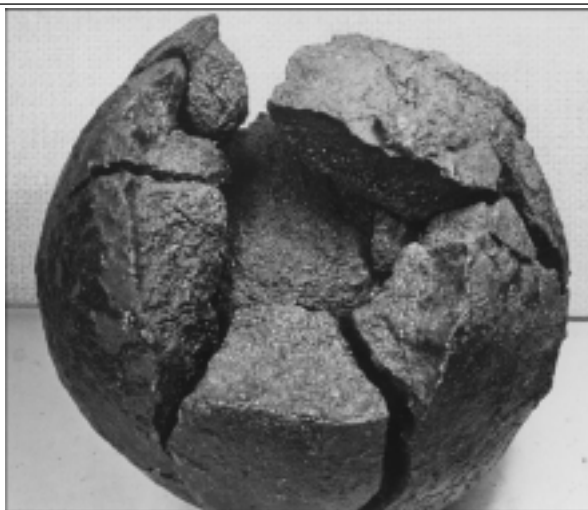
Gjutjärn

Tidigt gjutjärn innehåller 2-6 procent kol där det mesta kolet finns som grafitflagor utspritt i järnstrukturen. Grafiten agerar som katod för järnet, vilket innebär att grafiten inte bryts ner medan järnet omvandlas till oxider och hydroxider, med andra ord järnet rostar. Närvaron av kolet gör att formen på gjutjärnsföremålet bevaras, även om det bara finns lite eller t.o.m inget järn kvar. Grafiten formar ett tredimensionellt nätverk som bevarar föremålets form, men strukturen är porös, mjuk och går lätt sönder.

Om järnet tas upp ur vattnet och helt eller delvis får torka ut, sätter ett snabbt korrosionsförlopp igång. Grafit är elektriskt ledande vilket innebär en möjlighet för elektronerna i kärnan att vandra ut till ytan. Dessa reagerar snabbt med syret från luften som tillsammans med salterna (kloriderna) i järnat startar ett korrosionsförlopp, där järnkärnan omvandlas från metalliskt järn till rostprodukter. När järnet rostar ökar dess volym och spänningarna från kärnan gör att ytan spricker sönder. Denna process undviks om man inte låter järnet torka ut. Om föremålen direkt placeras i sötvatten när de kommer upp ur havet så undviks detta för föremålen så förödande korrosionsförlopp. För järnet ligga en längre tid i rent vatten kommer det att rosta. För att undvika detta måste man tillsätta ett korrosionshämmande medel.

Konservering

När järnet sedan kommer in till konserveringsateljén börjar konservatorns mardröm. Järnet behöver tre faktorer för att rosta, nämligen syre, fukt och klorider. I en absolut ren och fuktfri atmosfär rostar inte järn. Det är svårt, för att inte säga omöjligt att helt eliminera fukt och syre. Det kan vara möjligt om föremålen endast skall magasineras men om de skall ställas ut är det svårt att helt utesluta dessa faktorer. Kloriderna är de som är lättast att avlägsna och traditionellt sett urlakas dessa i avsaltat vatten eller i basiska lösningar, varefter järnet behandlas med vax eller lack. Gjutjärn och smidesjärn kan dock inte konserveras på samma



*Bilden visar vad som händer när ett gjutjärnsföremål tas upp och tillåts torka ur.
Foto: Vasamuseet.*

sätt. För smidesjärnet räcker det med att konservera järnkärnan när rosten är avlägsnad. Vad gäller gjutjärn måste både kärna och korrosionslager konserveras.

Konservering av gjutjärn

Det mest effektiva sättet att avlägsna kloridjoner är att öka rostprodukternas porositet. Detta görs genom att omvandla dessa till en stabilare form. För gjutjärn är nästan den enda möjliga konserveringsmetoden att vid hög temperatur förgasa kloriderna. Grundvalarna för metoden utvecklades vid Nationalmuseet i Köpenhamn vid slutet av 1800-talet av en konservator och kemist vid namn Georg Rosenberg. Metoden används fortfarande i modifierad form vid Nationalmuseet. Om järnet endast upphettas i en ugn till 400 grader Celsius förgasas kloriderna men järnet kan bli sprött och falla sönder. För att erhalla ett järn som både är fritt från klorider och som har viss mekanisk styrka måste man behandla järnet i temperaturer upp till ca 1000 grader och i en reducerande atmosfär av väte eller en blandning av kväve och väte. Vid ca 400 grader förgasas kloriderna och vid 1060 grader reduceras järndioxiderna till både magnetit och fritt järn. Järnet får en hård yta och behandlas därefter i vax eller lack. Metoden har bland annat använts på Vasas kanonkolor med utmärkt resultat. Den lämpar sig särledes bra på järn från bräckta vatten då salthalten är låg och något sämre på gjutjärn från saltare vatten.

Metoden har två nackdelar: för det första finns det alltid en explosionsrisk i samband med att

man använder vätgas. Den andra negativa faktorn är att om man upphettar järn till så höga temperaturer som det här blir fråga om förstör man järnets ursprungliga struktur vilket innebär att järnet i framtiden inte är analyserbart. Har man grävt ut, låt säga 500 kanonkolor bör man alltså spara ett visst antal för kommande analyser. I modifierad form används metoden vid Nationalmuseum i Köpenhamn och vid Sjöhistoriska Museet i Helsingfors har man nyligen konserverat två järnkanoner på detta sätt. Metoden har inte använts i Sverige på ca tio år.

Vid Western Australian Maritime Museum i Fremantle har man under ett antal år experimenterat med att bevara större järnföremål, både smides- och gjutjärn "in situ" med hjälp av offeranoder. En offeranod består vanligtvis av zink eller en aluminiumlegering som kopplas till järnföremålet med hjälp av en kopparkabel. En strömkrets uppstår där järnföremålet skyddas katodiskt och där anodmetallen offeras. Metoden som är relativt enkel har visat sig förvånansvärt effektiv. Korrosionshastigheten har drastiskt minskat och samtidigt sker en urlakning av klorider från järnet vilket i förlängningen innebär att föremålen förkonserveras i havet. Metoden kräver dock att man årligen kontrollerar att strömkretsen inte bryts.

Till dess att konserveringsfrågan är löst vill jag som konservator rekommendera att man inte tar upp kanoner, kanonkolor och andra gjutjärnsföremål.