

Att bevara vattendränkt, arkeologiskt trä

Detta Vårda väl-blad vänder sig till länsstyrelser, museer, arkeologer och konservatorer för att sprida kunskap om förutsättningarna för bevarande av arkeologiskt, vattendränkt trä. Behovet av konservering styrs av den omgivande miljön på fyndplatsen och i utställning och magasin över tid. Med rätt hantering kan bevarandet av föremålen förbättras på kort och lång sikt.



Vikten av att bevara marinarkeologiskt trä på rätt sätt

När vattendränkta, arkeologiska föremål i trä grävs fram uppfattas de ofta befinna sig i gott skick med bibehållna dimensioner och information på ytan i form av färg, ornament och bevarade arbetsspår. Fynden kan vara allt från små bruksföremål till stora skeppsvrak. Att lämna de blöta föremålen att torka utan särskilda åtgärder kan medföra förödande konsekvenser, då träet spricker och oåterkalleligt deformeras. Orsaken till detta är de olika naturliga

*Konserverat trä (slagval) med runinskrift.
Foto: Riksantikvarieämbetet.*

biokemiska processer som träet genomgår i den vattendränkta miljön, vilka medför konsekvenser för det framtida bevarandet på både kort och lång sikt. Med kunskap om orsaken till varför så synbart ”välbevarade” fynd kräver omständlig och dyr konservering, kan förutsättningarna och beredskapen att ta hand om dem förbättras.



Vattendränkt trä förebreds inför frystorksbehandling.

Foto: © Studio Västsvensk Konservering.

T. h.: Arkeologiskt trä utgör en viktig del av kulturarvet och hittas ofta i våta jordlager på land och i sjö- och havsbottnar. Det finns en lång tradition att gräva ut och konservera sådana föremål, även om tekniker och metoder hela tiden utvecklas. Bilden visar bärgning av byggnadsvirke från Bulverket i Tingstäde träsk, 1927.

Foto: Ture J. Arne, Riksantikvarieämbetet.

Arkeologiska fynd i trä

Arkeologiskt trä utgör en viktig del av kulturarvet. Lämningarna hittas i våta jordlager på land och i sjö- och havsbottnar. I skuggan av de stora kända krigsskeppen, såsom *Vasa* och *Kronan*, finns ett rikt fyndmaterial att förvalta och lära av. Liksom i vår tid var trä ett mycket vanligt material vid tillverkningen av många olika föremålskategorier och utgör därför ofta en betydelsefull del av fyndmaterialet. Vid utgrävning krävs ett omedelbart omhändertagande för att den efterföljande konserveringen ska bli lyckad och för att kunna bevara fynden för framtiden. Utifrån forskning och tillämpade studier har metoder för dokumentation, konservering och bevarande utvecklats genom flera decennier.

Samverkande nedbrytningsprocesser påverkar bevarandet av arkeologiskt trä

För att på bästa sätt kunna hantera och förvalta arkeologiska träföremål är det nödvändigt att skapa förståelse för hur olika processer över tid påverkar



träets kemiska sammansättning och fysiska struktur. Nedbrytning av trä är ett ständigt pågående förlopp, ända från det att ett föremål är i bruk, till senare utgrävning och konservering, och under den efterföljande hanteringen som arkeologiskt fynd. Naturliga processer i mark och vatten påverkar materialet på olika sätt och styr både direkta och framtida nedbrytningsprocesser. Somliga förlopp är långsamma medan andra sker betydligt snabbare.



Arkeologiskt trä under utgrävning. Foto: © Charlotte Gjelstrup Björdal.



Ett par viktiga, kritiska faser kan identifieras då träet, som med tiden står i en slags jämvikt med sin omgivning, snabbt förflyttas till en ny miljö. En sådan kritisk fas inträffar exempelvis när trä grävs ut och exponeras för plötsliga syre- och fuktvariationer. När jämvikten bryts bör föremålen omedelbart omhändertas och konserveras. Den totala nedbrytande effekten på träet bör dock betraktas som en kombination av flera komplexa mekanismer av biologisk, kemisk och fysisk/mekanisk karaktär. Därutöver tillkommer antropogen påverkan som en följd av jordbruk, båttrafik, fiske, sportdykning och byggprojekt. Denna medvetenhet är viktig för att på bästa sätt hantera träföremål både *in situ* och i konserveringssammanhang.

Miljön styr träets bevarandeförutsättningar

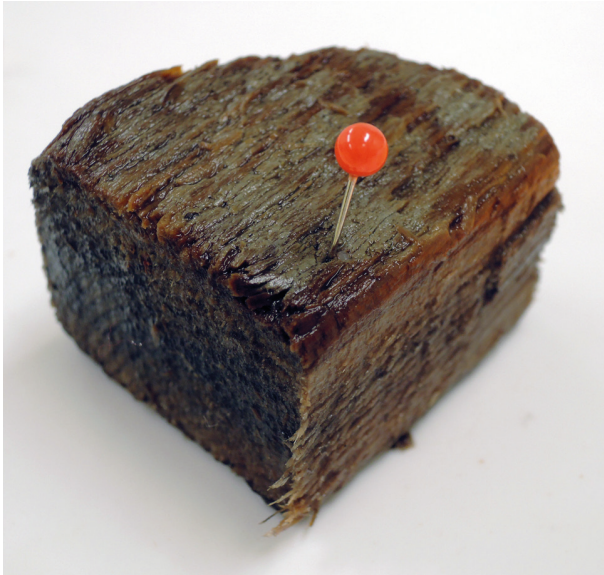
Bevarandeförutsättningar och därmed konserveringsbehov för arkeologiskt trä beror ytterst på den omgivande miljön över tid. Föremål i jord eller vatten kan förflyttas och de rådande miljöförhållandena vid tidpunkten för utgrävning behöver inte

nödvändigtvis ha varit detsamma sedan deponeringen. Exempelvis kan ett träföremål hamna i en tjärn, som med tiden utvecklas till en mosse, vilken i sin tur tas i bruk som åkermark. Kort sagt, fyndplatsens miljö kan ha genomgått stora förändringar och även tidigare rådande miljötillstånd i omgivningen har haft inverkan på materialets struktur, kemiska sammansättning och stabilitet.

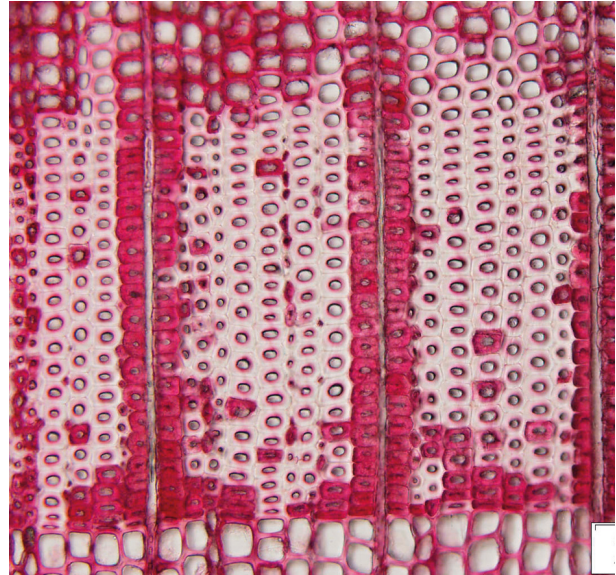
På grund av de många utmaningarna med ett långsiktigt bevarande av vattendränkt trä försöker man ibland att skydda arkeologiska lämningar på fyndplatsen genom så kallade *in situ*-bevarandeprojekt och även återdeponering av tidigare utgrävt fyndmaterial. Gällande *in situ*-bevarande har UNESCO utfärdat särskilda rekommendationer (<http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/>)

Utmaningar med långtidsbevarande av trä

Vattendränkt trä brukar påträffas i relativt intakt skick. Reducerande miljöer med låg redoxpotential och begränsad syretillgång brukar beskrivas som



Vattendränkt trä från vraket Spökskeppet inför analys.
Foto: © Charlotte Gjelstrup Björdal.



Mikroskopibild av träceller nedbrutna av mikroorganismer (starkt rosa), så kallade erosionsbakterier. Foto: © Charlotte Gjelstrup Björdal.

gynnsamma parametrar av stor betydelse. Det innebär inte att träet ligger opåverkat i vattendränkt tillstånd. Nedbrytande mikroorganismer i form av svamp- och bakterierangrepp förekommer även i syrefattiga miljöer. Den mikrobiologiska nedbrytningen av träcellerna är ofta inte synlig utan mikroskopiska analyser, men utgör grundorsaken till att arkeologiskt trä måste genomgå förebyggande konservering. Andra organismer som också kan orsaka skada är exempelvis olika ryggradslösa djur, såsom mollusker och även insekter.

Marina sediments biologiska och geokemiska sammansättning kan ha en bromsande eller accelererande effekt på nedbrytningen av organiskt material. I regel skyddar sedimenten träet genom att begränsa syretillgången, men sediment kan även orsaka mekanisk erosion eller skapa mikroklimat som påskyndar nedbrytande processer. Det finns ett påvisat samband mellan mikrobiologisk nedbrytning och ansamling av vissa oorganiska föreningar i vattendränkt trä, exempelvis olika svavelföreningar. Efter utgrävning och vid exponering för syre och ojämn fuktighet kan ansamlade järnsulfid-föreningar i form av pyrit oxidera till svavelsyra, med konsekvenser för bevarandet. Järnföreningar förekommer naturligt i akvatisk miljö och vrakplatser med korroderande metallföremål kan vara särskilt järnrika. I trästrukturen kan järnföreningarna katalysera oxidation och nedbrytning av cellulosa

och hemicellulosa, vilket påverkar träföremålets stabilitet på lång sikt. Järnföreningar kan även ha en nedbrytande inverkan på konserveringsmedlet polyetylenglykol (PEG). Forskning pågår kring extraktion av järn ur vattendränkt trä.

Målet vid konservering av vattendränkt arkeologiskt trä

Den mikrobiologiska nedbrytningen av träets komponenter, hemicellulosa, cellulosa och lignin, påverkar den kemiska sammansättningen och fysiska integriteten hos träcellerna. Det innebär försvagade cellväggar, som riskerar att kollapsa när vattnet avdunstar. Det är huvudorsaken till att trä som tas upp ur den våta miljön och lämnas obehandlat torkar och spricker. Fram till att konserveringen kan inledas måste därför trä från akvatiska miljöer bibehållas i vattendränkt tillstånd. Konserveringen bör inledas så snart som möjligt för att undvika mikrobiologisk tillväxt och andra destruktiva processer. Målet för konserveringen är i regel att ersätta vattnet i träets celler med ett stabiliserande konserveringsmedel som upprätthåller träcellernas fysiska dimensioner.

Idag saknas en samlad strategi för hur man ska hantera oorganisk kontaminering i form av svavel- och järnföreningar och dess konsekvenser. Mer forskning är nödvändigt för att förstå de komplexa utmaningarna ur ett övergripande perspektiv. En



En konservators mardröm. Arkeologiskt trä utan, eller med bristfällig konservering spricker och faller sönder. Foto: © Charlotte Gjelstrup Björdal.

vägledande tanke under planeringen av hantering och konservering är hur föremålet ska förvaltas, av vem och i vilken miljö (om detta är känt). Behöver särskild hänsyn tas till ytan eller är det konstruktionen som är viktigast? Det går att skapa sig en mer detaljerad uppfattning om träets bevarandestatus med hjälp av en rad olika mer eller mindre avancerade analystekniker. Genom lättillgängliga metoder som ljusmikroskopi eller svepelektronmikroskopi (SEM) kan information inhämtas om träslag, biologiska angrepp, cellkollaps och förekomst av oorganiska element. Även effektiviteten av påbörjade konserveringsbehandlingar kan utredas. Ytterligare kemiska och mekaniska tester behövs däremot för att få insikt i träets fysiska kondition. Det finns anledning att påminna sig om att konserveringen och omhändertagandet av arkeologiska föremål aldrig kan betraktas som avslutad, utan är ett ständigt pågående åtagande.

Litteratur

- Almkvist, G. 2008. *The Chemistry of the Vasa – Iron, Acids and Degradation*. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Archaeological wood, Properties, chemistry and preservation*. 1990. R. M. Rowell & R. J. Barbour (red.). American Chemical Society, Washington DC.
- Björdal, C. G. 2000. *Waterlogged Archaeological Wood. Biodegradation and its implications for conservation*. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Bjurhager, I. 2011. *Effects of Cell Wall Structure on Tensile Properties of Hardwood – Effect of down-regulation of lignin on mechanical performance of transgenic hybrid aspen. Effect of chemical degradation on mechanical performance of archaeological oak from the Vasa ship*. KTH, Stockholm.
- Fors, Y. & Björdal, C. G. 2013. “Well-preserved shipwrecks in the Baltic Sea from a natural science perspective”. I *Interpreting Shipwrecks. Maritime Archaeological Approaches*. 2013. J. Adams & J. Rönnby (red.). Södertörn Academic Studies 56. Highfield, Southampton.
- Fors, Y. 2008. *Sulfur-Related Conservation Concerns for Marine Archaeological Wood. The Origin, Speciation and Distribution of Accumulated Sulfur with Some Remedies for the Vasa*. Stockholms universitet, Stockholm.
- Hoffman, P. 2013. *Archaeological Ships and boats – personal experiences*. Archetype Publications, London.
- Pearson, C. 1987. “On-site storage and conservation”. I *Conservation of marine archaeological objects*. C. Pearson (red.). Butterworths, London.
- WreckProtect. Decay and protection of archaeological wooden shipwrecks*. 2011. C. G. Björdal & D. Gregory (red.). Archaeopress, Oxford.



RIKSANTIKVARIÄMBETET

Detta blad ingår i en serie för råd om vård och förvaltning av kulturarvet.



Artikeln är licensierad med CC BY där inget annat anges.
www.creativecommons.se/om-cc/licenserna/

Riksantikvarieämbetet

Box 1114, 621 22 Visby

Tel: 08-5191 8000. Fax 08-66 07 284

E-post: vardaval@raa.se

www.raa.se