

Slutrapport, Aleksii Pienimäki 2020

År 2020 var markerat av Covid-19 pandemin som satt stora begränsningar vad det gäller studiebesök och konferensresor. Den sista resan inom projektets ram gjordes i sista stund innan pandemin slog till mot de nordiska länderna i mars. Efter detta flyttades fokus till en kommunikation på ett avstånd – som det gjorde överallt i de nordiska laboratorerna – och åtgärder som man kunde göra på plats i hemlaboratoriet.

Efter vårens resor blev de materiella förutsättningarna för testandet säkrade och kloridmätningssmetoden för projektet blev utvecklad. Vid årets slut var barriären mot praktiskt utförande av urlakningstesterna lösta.

Post-X Metals Conference

IIC Archaeology and Metals Group organiserade en dags konferens i Storbritannien den 24 februari 2020. Konferensens fokus var på konservering, dokumentation, undersökning och arkivering av arkeologiskt material efter utgrävning. Konferensen tog plats i Mortimer Wheeler huset som tillhör Museum of London där den största arkeologiska samlingen i världen äger rum. Från projektets perspektiv var den största nyttan av konferensen möjligheten att jämföra passiv stabilisering med uttorkat mikroklimat mot aktiv stabiliseringsbehandling med urlakning.

I tillägg av själva konferensen gav resan en bra möjlighet att bli introducerad till muséets magasin. Museum of London har valt en strategi som baserats på passiv konservering istället av urlakning vad det gäller behandling av arkeologiska järnföremål. Fyndmängden som muséet är ansvarig över och de begränsade resurserna som är tillgängliga har lett till denna lösning. Konserveringsetisk oro över förändringar som de moderna urlakningsmetoderna orsakar i korrosionslagret är en annan orsak som ligger bakom bestämmelsen.

I det fuktiga klimatet i Storbritannien är det dock utmanande att bygga torrmagasin som skulle klara att behålla den låga luftfuktigheten som är nödvändigt för att kloridinfekterad arkeologiskt järn ska hålla sig stabil. Museum of London har istället bestämt att behålla den övriga rumsluften i en rimlig nivå av ungefär 40% RH och skapa ett torrt mikroklimat omkring järnfyndet med hjälp av lufttäta plastlådor och torr kiselgel.

Kiselgelets buffertkapacitet i dessa förhållanden är dock begränsat, och korrosionen hos föremålen kan aktiveras om gelet inte förnyas i tid. Det betyder att metoden, som i princip är passiv, blir en process som kräver beständig omsorg. I ett magasin med tusentals plastlådor och tiotusentals fynd betyder kontrollering och förnyelse av kiselgelet en massiv och tidskrävande uppgift.

Passiv stabilisering med klimatkontroll på detta sätt är inte riskfri, eftersom läckage i en plastlåda leder till betydlig kortare livslängd för kiselgelet. När buffertkapaciteten är använt, stiger fuktigheten inom lådan till rumsluftfuktigheten och korrosionen återaktiveras. Föremålets tillstånd kan försämrats snabbt och det är inte lätt att hitta ett sådant läckage i tid, särskilt eftersom kiselgel med indikator byter färg i för hög luftfuktighet med tanke på arkeologiskt järn som korroderar redan i relativt torr luft.

Museum of London har därför etablerat rutiner med kontrollering och förnyelse som minimerar risken till föremålen och systematiserar och effektiviserar processen. Nuförtiden är muséet nöjd med passiv stabilisering av sina järnfynd. Det var väldigt intressant att ta lärdom från både positiva och negativa erfarenheter som Museum of London har med detta ansats med tanke på trenden mot minskande resurser och ökande arkeologiska samlingar i de nordiska länderna.

Cardiff University

Konferensresan gav en bra möjlighet att besöka professor David Watkinson vid Cardiff universitet. Professor Watkinson har forskat om urlakningsmetoder sedan 80-talet och fortsätter vara aktiv inom fältet. Hemanuniversitet till en annan viktig karaktär inom järnkonservering, professor Stephen Turgoose, Cardiff har producerat många inflytelserika studier om urlakning av arkeologiskt järn, inklusive doktorsavhandlingarna av Abdulnaser Al-Zahrani i 1999 och Melanie Rimmer i 2010. Besöket vid universitetet gav en värdefull möjlighet att få återkoppling och ta lärdom från deras erfarenhet.

Besöket var uppmuntrande på grund av att professor Watkinson såg att urlakning i vakuumbärl borde vara en giltig metod att deoxigenera urlakningsprocessen och sålunda värt vidare studie. Som med all urlakningsforskning, måste extra uppmärksamhet läggas på tolkning av resultaten. Misslyckande i applicering måste kunna skiljas från metodiskt misslyckande och det begär noggrann och pålitlig övervakning av urlakningsprocessen.

Man måste också välja noggrant vilka parametrar man ska använda att jämföra prestandan av sina behandlingar, och vara medveten om begränsningarna som gäller de valda parametrarna. Arkeologiskt järn är ett komplex material och massa olika faktorer påverkar dess stabilitet. Statistisk jämförande av tillräckligt stort provmaterial är således nödvändig för att pålitligt jämföra effekten som urlakningsmetoderna har.

Kloridmätning

För att kunna övervaka urlakningsprocessen på ett pålitligt sätt måste man kunna mäta kloridnivån i urlakningsvätskan. Detta är en utmanande uppgift eftersom klorid inte är det enda ämnen som lakas ur föremålen. Varje fornminne och varje föremål är unika, vilket betyder att varje urlakningsvätska blir en unik blandning av humus, lösliga oorganiska ämnen och olika joner. Kemiska ämnen som används i urlakningen ökar komplexiteten vidare och reagerar med ämnen som finns i föremålen. Att mäta kloridnivåer från så varierande provmatriser på ett effektivt och rimligt sätt är ingen enkel uppgift.

Testerna som man hade gjort med den befintliga jonselektiva elektroden hos Stiftelsen Föremålsvård, ISECL18101 kombinationselektrod från Hach, var nedslående. Resultaten med direktmätningssättet var inkonsekventa, så experiment med standardtillsättningsmetod var genomförda. Efter flertal försök och justeringar fick man med noggrannheten till en acceptabel nivå. Processen var väldigt arbetsintensiv dock, och gav sporadiskt oförklarliga inkonsekventa resultaten. Den var således dåligt tillämpad för varken daglig användning eller forskning.

Det var bestämt att göra en provserie med en annan elektrod att kunna sortera ut om problemet var begränsat till elektroden hos Stiftelsen Föremålsvård, eller om man hade samma problem med andra elektroden. Ett studiebesök genomfördes till konserveringslaboratoriet hos NTNU i Trondheim där ISE25Cl-9 kloridselektiv elektrod med REF251 double junction referenselektrod från Radiometer Analytical används. Två dags provserie med elektroden gav dock resultat som var jämförbara med dem som man hade nått med elektroden hos Stiftelsen Föremålsvård. Det var därför bestämt att leta efter andra lösningar än elektroder.

Forskningsprojektet hade fått bra erfarenhet om potentiometrisk titrering som kloridanalysmetod vid praktiken hos Arc'Antique i Frankrike på hösten 2019. Metoden kräver dock en del kemisk kompetens och behandling av salpetersyra så man bestämde avstå från manuell titrering hos Stiftelsen Föremålsvård. Studiebesök hos Cardiff och ett tidigare besök hos konserveringslaboratoriet vid UiT i Tromsø hade introducerat en annan lösning, den coulometriska titratoren Model 926 från Sherwood Scientific.

Erfarenhet om analysatorn var övervägande positivt hos båda laboratorierna så det var bestämt att göra ett studiebesök hos laboratoriet i Tromsø för att själv testa apparaten. Detta besök blev dock inställt på

grund av Covid-19 pandemin som hade nått de nordiska länderna under besöket i Trondheim. Alla planerade konferensturer och studiebesöken blev inställda för resten av året.

En provserie var vänligt genomförd av personalen hos UiT, och detta gav väldigt lovande resultaten. Det var därför bestämt att skaffa ett titrator från Sherwood Scientific till projektet. Apparaten blev testad med standardvästkor och flertal urlakningsvästkor och dess prestanda visat sig vara upp till förväntningarna.

Det är viktigt att notera dock att samma begränsningar gäller denna metod som gäller manuell titrering – särskilt risken med störande joner vad det gäller arkeologiska urlakningsvästkor – och användaren måste själv kunna upptäcka alla potentiella fel i systemet. På detta sätt kan automatiken i apparaten vara vilseledande om man inte håller i minnet principen som mätningarna är baserade på.

Vakuumkärl

Det är viktigt att hitta pålitliga vakuumkärl att använda i urlakningsprojektet. Läckage i kärnen betyder att syre återintroduceras i urlakningsvätskan och poängen med testarna försvinner. Ett flertal alternativ har testats inom projektet, och en modell från VacuumChambers.eu fungerade bäst. Dessa kommer med pålitliga lock och packning, och en väldigt praktisk inbyggd manometer som gjorde det lätt att notera potentiellt läckage i tid. Kärnen har dock polykarbonatlock som visade sig ha en tendens till spänningsskorrosion i kontakt med alkalisk vätska. Det var därför beställt en serie kärl med lock av gjuten akryl som har högre resistans mot alkalisk vätska.

Övriga förutsättningar för urlakningsterter

På grund av storleken av vakuumkärl som ska användas i projektet ska provmaterialet behandlas i små grupper. Det är ett känt fenomen att små delar kan lossna från föremålet under behandling, och det är därför viktigt att packa föremålen under urlakningsbehandling på ett sätt som tillåter hålla sammanhängandet mellan de lossna bitarna och föremålet. Detta betyder att packningsmaterialet måste tolerera alkalisk vätska, vara genomsynlig så att man kan inspektera föremålet under behandling, och bilda så liten diffusionsbarriär som möjligt.

Mikroperforerad plastfilm från Tredegar film products når alla dessa krav. En extra fördel med detta material är att det är värmeförseglingsbar vilket gör det enkelt att anpassa storleken av urlakningspåsarna enligt provmaterialet. En rulle film blev beställt till projektet från Nederländerna.

En av parametrarna som ska mätas är restkloridhalten i behandlade provföremålen. Eftersom provmaterialet i projektet är förstörningsbart ska denna analys göras med smältning i salpetersyra. Kemikalietolerande kärl med lock behövs för detta, på grund av att det finns bevis att en del klorid annars kan försvinna från vätskan i form av klorgas. En sats LDPE burk med skruvkork blev skaffade för detta ändamål.