

Tillståndsrapport för Sigtuna Museums föremålssamlingar

29/4 - 24/9 2010

Camilla Hällbrink

Tillståndsrapport för Sigtuna Museums föremålssamlingar

29/4 - 24/9 2010

Camilla Hällbrink

Arkeologikonservator och antikvarie inom kulturmiljövård



Sigtuna Museum

Stora Gatan 55
193 30 Sigtuna

Tel.: +46 (0)8 - 591 266 70

Fax.: +46 (0)8 - 597 838 83

www.sigtunamuseum.se

sigtunamuseum@sigtuna.se



Omslagsbild: Back av arkeologiska träföremål.

Tre av föremålen (t.h.) är extremt nedbrutna, medan de resterande tycks opåverkade.

© Produktion Sigtuna Museum 2010

Text: Camilla Hällbrink

Foto: Sigtuna Museum om inget annat anges

Form/layout: Jacques Vincent

Tryck: Sigtuna Museum 2010

ISSN: 1401-4645

ISBN: 978-91-86292-14-0

Det är förbjudet att reproducera innehåll från boken i någon form, elektroniskt eller på papper eller på annat vis, utan inhämtad skriftlig tillåtelse från utgivaren.

Innehåll

1. Inledning

1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	6
1.3 Metod och källor	6
1.4 Bedömningsparametrar	6
1.5 Avgränsningar	7

2. Bevarandeproblematiken i Sigtuna Museums föremålsarkiv - övergripande information

2.1 Förebyggande konservering – aktiv konservering	9
2.2 Generellt förekommande nedbrytnings - eller riskfaktorer i museets föremålsarkiv	9
2.2.1 Generella nedbrytnings - och riskfaktorer – förklaringar	10
2.3 Riktvärden RH och temperatur för arkeologiskt och kulturhistoriskt material	12
2.4 Sigtuna Museums samlingar – övriga iakttagelser och generella kommentarer	12
2.5 Förslag på övergripande åtgärder	13

3. Stora utställningshallen i kv. Trädgårdsmästaren

3.1 Generella iakttagelser	17
3.2 Tillståndsbedömning av materialkategorier	19
3.3 Åtgärdsförslag	20
3.3.1 I nuläget eller nära framtid	20
3.3.2 Långsiktigt	20

4. Kilen och Skjutmagasinet samt de kulturhistoriska samlingarna

4.1 Generella iakttagelser	23
4.2 Åtgärdsförslag	23
4.3 Kilen	24
4.3.1 Generella iakttagelser för lokalens tre utrymmen	24
4.3.2 Främre utrymmet (arkivet) – specifika iakttagelser samt åtgärdsförslag	24
4.3.3 Mellersta utrymmet (arkeologiska samlingarna) – specifika iakttagelser, tillståndsbedömning av materialkategorier samt åtgärdsförslag	25
4.3.4 Inre utrymmet (arkiv) - specifika iakttagelser samt åtgärdsförslag	26
4.4 Skjutmagasinet	27
4.4.1 Generella iakttagelser	27
4.4.2 Tillståndsbedömning av materialkategorier	28
4.4.3 Åtgärdsförslag	29
4.5 De kulturhistoriska samlingarna	31
4.5.1 Generella iakttagelser	31
4.5.2 Åtgärdsförslag	32

5. Basutställningen

5.1 Generella iakttagelser	35
5.2 Åtgärdsförslag	38

6. Konsekvensanalys och slutsats 39

7. Referens

Tryckt litteratur	41
Internetsidor	41

Bilaga 1

RH- och temperaturmätning i Vikingamontern 070316 – 080214	42
--	----

Bilaga 2

RH- och temperaturmätning i Sigtuna Museums föremålsarkiv, vår/sommar 2010	44
---	----

Inledning

1.1 Bakgrund

I januari 2009 skrev jag till den dåvarande museichefen, Sten Tesch, i avsikt att i få komma på ett kollegialt besök. Sten svarade då tillmötesgående och skickade dessutom med fyra stycken dokument som berörde museets samlingar och föremålsarkiv. Genom dem satte jag mig någorlunda in i frågan om samlingarnas eftersatta vård och museipersonalens uppenbara oro och maktlöshet över detta. Jag fick också en visning av föremålsarkiven vid besöket.

Därefter fortsatte jag att intressera mig för Sigtuna museum, och när jag ett år senare beviljades medel för att arbetspraktisera tillfrågade jag Sten om de behövde en konservator. Eftersom museet i princip agerar som ett litet länsmuseum med allt från arkeologiska undersökningar till konstutställningar tyckte jag att samtidigt som att jag kunde få erfarenhet av museimagasin och bidra med min expertis till dem, skulle jag kunna få se museets vida verksamhet. Jag tyckte också att den politiska

process museet var involverad i var intressant.

I april 2010 förde vi dialog om att jag skulle börja på museet. I precis de dagarna skulle Sten dock pensionera sig, och den nye chefen, Anders Wikström, var den som fattade beslut om att ta in mig. I ett första möte formade vi uppdraget: att inledningsvis kartlägga samlingarnas tillstånd och arkivlokalernas bevarandekapacitet – hur fungerar arkiven? – och ge åtgärdsförslag i en prioriteringsordning, och att därefter börja göra praktiska insatser.

Problematiken som vi ville få överblick över var tvådelad. Dels handlade det om bevarandet av samlingarna, och dels om oordningen och bristen på sökbarhet hos föremålen, dvs. en organiserings- eller arkiveringsfråga, kallad ”entropin” (ungefär: resurser som ej kan nyttjas pga. brist på strukturerad plan). Det här dokumentet berör endast bevarandefrågan (se även 1.5 Avgränsningar).

1.2 Syfte

- Att tydliggöra tillståndet hos samlingarna och bevarandekapaciteten hos föremålsarkiven samt ge åtgärdsförslag, som ett framtida arbetsdokument för museipersonalen.
- Att ställa samman en tydlig nulägesrapport med konsekvensbeskrivning rörande samlingarnas fortsatta vård, att presentera för kommunen, museets huvudman.

1.3 Metod och källor

En mängd dokument om stadens historia och i museets verksamhet lästes. Alla arkivutrymmen gick igenom och fyndbackar, lådor m.m. inventerades för att få överblick, och samtal fördes med museipersonalen (Anders Wikström, Jacques Vincent, Elisabet Claesson och Eva Nicklasson) samt fastighetsskötare för Stora utställningshallen (Ellan Bjurfors, Ellans Bygg och Fastighetservice AB). Luftfuktighet och temperatur mättes upp i föremålsarkiven och i basutställningen (se bilaga 2: RH- och temperaturmätning i Sigtuna Museums föremålsarkiv, vår/sommar 2010). En uppmätning i montern med vikingaskulpturen utförd 2007-2008 på uppdrag av Statens historiska museum (se bilaga 1) undersöktes också. Iakttagelserna antecknades, och sedan fotodokumenterades det som ansågs belysande för texten. Som stöd användes Riksantikvarieämbetets handbok *Tidens tand. Förebyggande konservering*. För att dubbelkontrollera och fördjupa viss information användes diverse Internetsidor samt vid några tillfällen annan stödlitteratur. Försök gjordes att kontrollera konserveringsrapporter för att se om föremålens

tillstånd ändrats sedan de konserverades, men endast ett fåtal rapporter kunde hittas.

Skadebedömningen gjordes genom en okulär besiktning och genom att försiktigt röra vid eller blåsa på ytan på vissa föremål för att se om de verkar stabila. Om det ligger små fragment eller avflagade partiklar från föremålet i askens botten, och föremålet i övrigt verkar rengjort så att det inte är jord el. dyl. från grävningen, så kan det vara ett tecken på skadligt klimat eller olämpligt hantering av föremålen.

En inventering är färskvara. Under arbetets gång sker ständigt förändringar och åtgärder. Intentionen har varit att försöka redovisa dessa i undersökningen, men det var ibland svårt att åstadkomma.

Årstid och arbetsperiod på året har betydelse för undersökningen, men den spänner endast över fyra månader. Klimat m.m. under vintertid har inte bedömts.

1.4 Bedömningsparametrar

- Bevarandeklimat
- Säkerhet
- Arbetsmiljö

1.5 Avgränsningar

Denna rapport behandlar endast bevarandeproblematiken i föremåls- och pappersarkiven. Den totala undersökningen har dock också involverat entropiproblematiken med oordningen och bristen på sökbarhet hos föremålen. Entropin är planerad att behandlas i en separat rapport vid ett senare tillfälle. Här tas alltså inte problemet med oordningen upp alls, såvida det inte är en direkt skadefaktor. (Oordningen är dock en indirekt skadefaktor.)

Rapporten går inte djupare in på åtgärder av vidlyftigare, mer genomgripande format med stora ekonomiska insatser. Se vidare under rubrik 6 ”Konsekvensanalys och slutsats”.

Pappersarkivet har inte undersökts i detalj och de kulturhistoriska samlingarna har inte uppdelats i materialkategorier.



2. Bevarandeproblematiken i Sigtuna Museums föremålsarkiv - övergripande information

2.1 Förebyggande konservering – aktiv konservering

Förebyggande konservering innebär att förvara föremålen i lämpligt klimat i alla led av deras tillvaro och att ha rutiner för vård och hantering. Det innefattar bl.a. anpassning av lokaler, förvaringsmöbler och packmaterial, reglering av t.ex. temperatur och ljus kring föremålen, lämplig hantering vid ut- och inlån m.m. samt också att försäkra en god arbetsmiljö för personalen, eftersom dessa - lite krasst sagt - är en viktig faktor i bevarandearbetet.

Aktiv konservering innebär direkta åtgärder på föremålet i syfte att fördröja nedbrytning, och att

göra dem möjliga att tolka och uppleva. Exempel på metoder för just arkeologiska föremål är frys-torkning av vattendränkt trä, avlägsnande av korrosionsskikt från metaller eller stabilisering av fuktigt, nedbrutet glas genom att impregnera det med lim. Målet är att i möjligaste mån bibehålla dem i oförändrat skick. Arbetet är också forskningsbetonat där man undersöker föremålet ur ett kulturhistoriskt perspektiv – i princip fortsatt arkeologisk utgrävning. Alla iakttagelser och åtgärder dokumenteras.

2.2 Generellt förekommande nedbrytnings- eller riskfaktorer i museets föremålsarkiv

Ett flertal av dessa faktorer är i samverkan med varandra och ska inte ses som avgränsade punkter:

- Syre
- Fluktuerande och för hög eller låg luftfuktighet
- Förekomst av syror samt ev. andra luftföroreningar
- Ljus/UV-ljus
- Värme(strålning)
- Lösliga salter i de arkeologiska föremålens materialstruktur
- Okonserverade föremål

- Vatten- olje- och avloppsledningar på väggar och i tak. Risk för läckor
- Oorganiserat och stöjigt. Risk för mekaniska skador
- Otillräcklig brandsäkerhet
- Svårstädade lokaler
- Brist på bevarandestrategi och – rutiner, personal, ekonomiska resurser och expertis/kompetens inom bevarande/konservering.

2.2.1 Generella nedbrytnings- och riskfaktorer – förklaringar

Syre

Syre är en viktig faktor i de flesta kemiska och biologiska nedbrytningsprocesser. De arkeologiska föremål som har bevarats i jorden har en tid efter deponeringen uppnått en jämvikt med omgivningen. Framför allt är frånvaron av syre en förutsättning för att de har kunnat bevaras. Då de tas upp ur jorden utsätts de för en radikal förändring av miljön med fri tillgång till syre, som i kombination med andra faktorer leder till nedbrytning genom oxidation. Exempel på detta är att bärnsten blir ogenomskinligt och krackelerar och att metaller korroderar. Syre tillsammans med fukt och ljus skapar också en levnadsmiljö för mögel och skadedjur. Eftersom syret deltar i så många nedbrytningsprocesser, är det en bra bevarandeteknik att förvara känsliga föremål i en syrefri miljö, t.ex. i slutna förpackningar med syreupptagande medel (av typen Ageless, järnfilspån) eller kvävgas.

Fluktuerande och för hög eller låg luftfuktighet

Relativ luftfuktighet (relative humidity, RH) innebär hur stor mättnadsgrad (i procent) av vattenånga som är löst i luften vid en aktuell temperatur. Mättnadsgraden – dvs. hur mycket vattenånga luften förmår bära – ökar med stigande temperatur, vilket innebär att samma halt av vattenånga i en luftvolym ger ett minskande RH-värde vid stigande temperatur. Om temperaturen sjunker till under

den gräns då luften inte längre kan lösa aktuell halt av vattenånga, kommer ångan att falla ut i form av vattendroppar – kondens, dimma, moln, regn – vilket blir tydligt t.ex. på andedräkten en vinterdag. Om det finns ett mikroklimat i ett rum, t.ex. intill en glasruta som är kallare än luften i övrigt, blir RH-värdet ett annat där än i omgivande luft. På mätningarna i den här undersökningen (se bilaga 2) kan man se att RH:n t.ex. generellt är lägre (på sommaren) i basutställningen än i Skjutmagasinet – troligen inte för att klimatet är torrare i Skjutmagasinet, utan för att temperaturen i basutställningen är högre pga. att den är ovan jord och har stora fönster.

Fuktkvoten hos olika material är en komplex historia med både fysisk, kemisk och biologisk påverkan, och tätt förknippat med hur väl de bevaras. Vissa material är hygroskopiska – suger upp fukt/luftfuktighet – och volymen förändras med fuktkvoten i olika riktningar beroende på materialets uppbyggnad. Metaller korroderar vid högt RH, medan organiskt material spricker vid lågt RH, och mögel kan börja växa redan vid 60 % RH. För att uppnå ett bra bevarandeklimat måste luftfuktighet och temperatur anpassas till lämplig nivå och hållas stabila. (Se även 2.3 ”Riktvärden RH och temperatur för arkeologiskt material + kulturhistoriskt material.”)

Förekomst av syror samt ev. andra luftföroreningar

Olika luftföroreningar i form av gaser och partiklar har visat sig vara skadliga även för museiföremål; exempelvis kan nämnas ozon, svavel- och kväveföreningar, aldehyder samt organiska och oorganiska syror. Föroreningarna kan härröra från utomhusmiljön, t.ex. från avgaser eller salt havsluft, men också från inomhusmiljön där de kan emitteras av byggmaterial eller annat. I Sigtunas föremålsarkiv har luftföroreningarna inte undersökts, men det finns flera indikatorer på förekomst. De tre främsta är distinkt sur lukt, olika typer av förpacknings- och byggmaterial som är välkänt olämpliga ur luftföroreningssynpunkt samt karaktären på korrosionsprodukter och utfällningar på föremålen. Lukten är mest påtaglig i Skjutmagasinet och inne i träskåpen (som finns

i alla arkivutrymmen utom Kilen). Troligen beror den sura lukten främst på organiska flyktiga ämnen som emitteras från olika trä- och pappersmaterial, t.ex. plywood och wellpapp. Samtliga fyndaskar och kartonger som föremålen förvaras i består av papper som inte är renat från restprodukter från trämassan och därmed avger syror, vilket är ett känt faktum t.ex. inom arkivering och fotografiförvaring. Även olika limmer, färger, plaster m.m. kan avge ämnen, t.ex. rester av lösningsmedel och mjukgörare. Det finns exempel på keramikföremål i Sigtuna Museums arkiv som uppvisar vita, kristallina utfällningar (fig. 22 och 23). Dessa skulle kunna bestå av en sammansättning av flyktiga ämnen från miljön i föremålsarkivet, komponenter i keramiken, salter härstammande från föremålets tid i jorden och/eller som matkärl samt kemiskt bundet vatten. Ett exempel på ett modernt keramikföremål med utfällningar finns också (fig. 36). I en monter i utställningen finns några blyföremål som uppvisar vit korrosion. Bly är särskilt känsligt för sur miljö och montrarna är byggda av spånskiivor – detta kan vara en bidragande orsak till korrosionsförloppet.

Det finns en mängd orsaker till nedbrytning där luftföroreningar är inblandade, men just sur miljö är en specifik faktor – pH-värde är överlag viktigt i många olika sammanhang och exempel från museisamlingar är att sur miljö generellt ökar korrosionsbenägenheten hos metaller och lakar ur alkaliska komponenter ur glas.

Ljus/UV-ljus

Ljus och UV-ljus är energirik elektromagnetisk strålning, och verkar nedbrytande särskilt på organiskt material. UV-ljus har något kortare våglängd än ljus i det synliga spektrat, och är därmed mer energirikt (rör sig hastigare). Fönsterglas släpper igenom en viss typ av solens UV-strålning (UVA), och lysrör och lågenergilampor släpper ut en viss del av den UV-strålning de alstrar trots att lampans glashölje är belagt med ett skyddslager (skyddslagret åldras). Då ett känsligt material belyses under en viss tid absorberas en del av ljusets energi av de kemiska bindningarna mellan atomerna, och slutligen bryts dessa. Fenomenet kallas fotokemisk

nedbrytning. Särskilt skadligt är UV-ljus, vars effekt t.ex. kan märkas på huden när man blir solbränd eller på snöblindhet. Samma kraftiga påverkan sker också på föremål, men dessa har inte förmågan att läka. Man kan observera nedbrytning t.ex. genom färgförändringar – att materialet bleknar, gulnar, grånar osv. – men materialet kan vara utsatt för nedbrytning även om det inte syns på så sätt, eftersom färgämnet kan vara stabilare än materialet. Skadeverkningarna av ljuset ackumuleras i materialet. Det innebär att svagt ljus under lång tid skadar lika mycket som starkt ljus under en kort tid. UV-ljus är så kraftfullt på organiskt material att man använder sig av det bl.a. för att döda parasiter i akvarium och för att bryta ned oljedimma. Ett par generella riktlinjer är att UV-ljus är c:a 10 ggr skadligare för museiföremål än synligt ljus, och att känsligt material inte ska utsättas för en ljusstyrka på mer än 50 lux och bara när det beskådas (t.ex. när museiutställningen är öppen), och i övrigt förvaras i mörker.

Värme(strålning)

Generellt katalyserar och ökar värme hastigheten på kemiska processer, t.ex. oxidation, och skapar bättre livsbetingelser för skadedjur och mikrobiell påväxt. Vidare torkar värme ut materialen, vilket är förödande för organiskt material, särskilt sådant som är voluminöst och hygroskopiskt, t.ex. trä, och får det att krympa, spricka och förvridas. Värme alstras t.ex. från fönster, radiatorer och starka halogen- och glödlampor, och därför skall föremål inte förvaras i närheten av dessa.

Lösliga salter i föremålens materialstruktur

Under den tid då arkeologiska föremål ligger i jorden kan de binda till sig lösliga salter och andra kemiska föreningar. Då föremålen tas upp och utsätts för syre, ljus, fukt, syror m.m. kan salterna aktiveras på olika sätt. Det största problemet är kloridsalter. Klorider är hygroskopiska och ökar t.ex. korrosionshastigheten hos metaller genom att öka mängden elektrolyt (vatten) i korrosionslagren. De är också i vissa fall lösliga, och då luftfuktigheten fluktuerar kristalliseras salterna och går i lösning allt eftersom RH:n svänger. Då kristallerna återbildas skapas fysiska spänningar i

föremålen, som då kan spricka. Exempelvis kan de spränga bort glasyrsikt från keramik. Vidare är de själva involverade i att relativt oskadligt korrosionsskikt på järn och koppar/brons korroderar ytterligare då de tagits upp ur jorden, och nu till en

voluminös struktur som också har en sprängningsverkan (t.ex. bronssjuka). Vid konservering lägger man stor vikt vid att laka ur salterna, särskilt hos järn, men en mycket stor del av Sigtunas föremål är okonserverade.

2.3 Riktvärden RH och temperatur för arkeologiskt och kulturhistoriskt material

Dessa är övergripande riktlinjer. Mer detaljerade uppgifter finns att få t.ex. på danska Kulturarvsstyrelsen och på RAA. Exempelvis finns det olika rekommendationer för olika plastsorter.

OBS: RH och temperatur ska inte fluktuera utan ligga så stilla som möjligt inom intervallen, eller möjligen fluktuera långsamt.

Arkeologiskt material

- Organiskt material, ex. trä, läder, textil och bärnsten: 45-55 %, 13-18°C

- Keramik o.dyl. samt stabilt ben och horn: 40-60 %, 13-18°C
- Järn: <18 %, 13-18°C
- Övriga metaller: <35 %, 13-18°C

Kulturhistoriskt material

- Allmänt föremålsarkiv: 40-60 %, 5-18°C
- Känsligt måleri, fanerade möbler, musikinstrument, pergament m.m.: 45-55 %, 5-18°C
- Pälsskinn: 50-55 %, 5-10°C
- Papper: 30-45 %, 5-18°C
- Fotografiskt material: 30-40 %, 5-10°C

2.4 Sigtuna Museums samlingar – övriga iakttagelser och generella kommentarer

Klimatet i samtliga lokaler är korrosivt för metaller, särskilt järn. En indikator för detta är att gemen av ny, icke nedbruten metall som sitter på fyndaskarna har börjat korrodera och lämnar rostmärken på fyndnummerlapparna (fig. 2). Detta gäller även de nyare grävningarna, t.ex. undersökningen i kv. Humlegården (2006), och verkar vara värst i Stora utställningshallen.

Samtliga arkivlokaler (ej basutställningen) är ostädade och dammiga. Det är också svårt att komma åt att göra rent.

Ventilationen i lokalerna i museet är inte tillräcklig. I basutställningen tar luften slut på eftermiddagarna, enligt personalen. I de små lokalerna under museet vädras inte luftföroreningarna ut och luften är instängd, och det växer mögel i det nedersta

arkivet. Det är osäkert vilken typ av filter det finns för inluften. Det är möjligt att luftföroreningarna från stadsmiljön utanför tas in.

I samtliga av arkivlokalerna (dvs. inte i basutställningen) förekommer hyllsystem av trä med fyndbackar. Följande är exempel på för- och nackdelar med detta: I icke klimatreglerade föremålsarkiv som de här kan träet hjälpa till att jämna ut fluktuationer i RH:n något, eftersom trä har förmågan att suga upp och avge fukt. Trä har också en betydligt högre bäraktighet vid brand/hög värme än stål (efter 10 minuter av brand och en temperatur uppe i 700°C har stål förlorat 85 % av sin ursprungliga hållfasthet, men trä endast 15 %¹). Nackdelen är att träet - och även limmet i plywood- och maso-nitbottnarna - troligen emitterar organiska syror. Då backskåpen hålls stängda kapslas syrorna in.

¹ ”Tidens tand. Förebyggande konservering”, sid 60.

Ljuskällorna i både föremålsarkiven och basutställningen är generellt olämpliga och för starka. I Stora utställningshallen och i basutställningen finns även ljusinsläpp från fönster. I de flesta av arkivutrymmena består belysningen av lysrör, och belysningen går inte alltid att begränsa till bara den del av lokalen där man uppehåller sig utan lyser på föremål i onödan.

Det finns vattenledningar och ibland avlopps- och oljeledningar i tak och väggar i arkivlokalerna, och det saknas golvbrunnar. Dessa förhållanden utgör en risk framför allt för de föremål som förvaras direkt under rörledningarna eller är placerade nära golvet – en omfattande vattenläcka sommaren 2009 i ett fjärrvärmerör som löper på insidan av Stora utställningshallen har redan orsakat skador på föremål.

Generellt förekommer en mängd oavslutade småprojekt både i form av backar som är tillfälligt placerade och som mindre projekt i backarna, och det finns en mängd gamla lappar med information

t.ex. om föremål som är uttagna till utställningar.

Monter- och utställningsmaterial förvaras tillsammans med och ibland på museiföremål. Det gör att det är svårt både att hitta bland och nå föremålen, och att dessa utsätts för fysiska påfrestningar.

Samlingarna innehåller föremål av moderna material, t.ex. ljudband och fotografier. Plast, gummi, limmer och vissa pappers- och kartongsorter m.fl. har en inneboende kemisk nedbrytning som är svår att stoppa och som påverkar intilliggande föremål, eftersom nedbrytningsprodukterna kan vara skadliga – ett besvärligt exempel är cellulosa-nitrat/celluloid, som lätt bryts ned och som då kan avge salpetersyra.

Konserveringsrapporter från tidigare behandlingar är ett redskap för att bedöma bevarandeklimatet. De är i dagsläget inte samlade för överskådlighet. Insamling har påbörjats. Ev. kan man kontakta konserveringsinstitutioner för att anskaffa dem. Rapporterna är användbara även långsiktigt.

2.5 Förslag på övergripande åtgärder

Prioriteras: Långsiktiga bevarandeinsatser – preventiv konservering – samt akuta insatser.

Därefter: Större punktsatser (ex. frysen, vattenkaren, backarna med glas, uppäckning av träföremål).

Därefter: Struktur/dokumentation/fyndhantering. Konservering av vissa föremål.

Det är viktigt att städa arkivlokalerna och rensa bort material som inte tillhör samlingarna, därför att:

- man måste kunna nå föremålen och hitta bland dem
- föremålen skadas av att material placeras ovanpå dem

- skrymmande montermaterial förhindrar luften att cirkulera

- det inte går att övervaka lokalerna (skadedjur, mögel m.m.)

- det är en attitydfråga: Man tappar förståelsen för hur känsliga och värdefulla samlingarna är genom att signalera att de inte behöver skötas.

Ventilationen i museihuset behöver ses över. Inluften i samtliga lokaler (dvs. även i Stora utställningshallen) behöver partikelfilter och gärna gasfilter för att inte ta in luftföroreningar från stadsmiljön utanför.

Problemet med vatten- avlopps- och oljeledningar måste åtgärdas. För närvarande är det viktigt att det monteras avledningsrännor under rören. Problemet är att det saknas golvbrunnar. Vidare be-

hövs distanser av icke sugande material att placera backskåp och trähyllor på, så att de kommer upp från golvet i händelse av vattenläcka. Kontrollera också att metallhyllplan är monterade en bit upp från golvet. Det är i ett längre perspektiv inte hållbart att ha rörledning i föremålsarkiv.

Gör en ordentlig brandöversyn i samtliga lokaler i hela museet och vidta åtgärder där det behövs. Det finns inga nödutgångar i arkivlokalerna under museet.

Ljuskällorna både i arkiven och i basutställningen behöver ses över. Byt ut takbelysningen mot något som inte alstrar UV-ljus, t.ex. glödlampor (snart förbjudet dock), LED-lampor eller halogenlampor (halogenlampor alstrar värme, men är UV-ljusskyddade) och se till att ljuset inte blir för starkt. Täck över/skärm av känsliga föremål. Någon åtgärd behöver också göras så att ljuset begränsas till att bara vara tätt där man uppehåller sig. Ett förslag är att dra om elen så att det går att tända enskilda lampor, och att ha ett system med flyttbara lampor som man kan ta med sig och hänga upp (finns på vissa museum).

Mät upp luftfuktighet, temperatur, ljusstyrka och UV-ljus kontinuerligt i alla lokaler. För RH och temperatur kan man t.ex. använda dataloggers eller termohygrografer. Båda mäter och dokumenterar värden över en lång tidsperiod. För att mäta ljus kan man använda luxmätare som också mäter UV-ljus – finns instrument som mäter kontinuerligt – eller så finns det en metod med papperskponger belagda med ett ämne som ändrar färg när det utsätts för ljus. Kpongerna kallas LightCheck®.

Fyndaskar, kartonger, hushållspapper, gammalt nedbrutet silkepapper, tidningspapper m.m. som består av surt papper måste bytas ut mot emballage av syrafritt material. Det finns också en risk att fyndbackarna också skickar ut syror. Det bästa vore att byta ut dem mot förvaringssystem av inerta material, men annars kunde en åtgärd vara att lacka/måla dem med särskilt lack/färg. Vidare består hyllor och montrar till viss del av plywood och liknande material.

Packa in (eller åtminstone täck över) föremålen i silkepapper. Detta skyddar mot damm och luftföroreningar och mot ljus, kan jämna ut svängningar i RH något och hindrar dem att rulla runt när man hanterar fyndbackarna. Om detta görs är det viktigt att alla fyndbackar märks upp tydligt, eftersom föremålen täcks och blir omständiga att hitta.

Om man vill ta reda på mer i detalj hur korrosiv miljön är, kan man t.ex. placera ut korrosionskponger av metall som exponeras en viss tid och sedan undersöks eller skickas in för analys. Man kan även anlita professionella laboratorier för insamling och analys av luftföroreningar. Insamlingen kan till stor del utföras av museipersonalen.

Järn (metaller) måste förvaras i ett torrare och stabilare klimat. Järnet skall kanske skickas till ett annat, lämpligare arkiv, men risk finns för att de utsätts för alltför kraftigt mekaniskt slitage vid transport. Det är osäkert om det korroderande järnet tål att flyttas. En möjlighet är att packa järnföremålen tättslutet med torkmedel och syreupptagande medel. Detta är bra även om man i framtiden får ett klimatiserat föremålsarkiv med torrförvaring för metaller, eftersom det är svårt att hålla ner RH:n till för järn lämplig nivå i ett helt rum. Andra metaller tål högre RH. Nackdelen är priset och den stora mängd järn som behöver torrt klimat.

Föremål av plast, gummi m.fl. moderna material behöver sorteras ut och förvaras för sig, väl ventilerat, för att skona andra föremål. Den inneboende nedbrytningen saktas ned av förvaring i kyla och i stabilt RH runt 50 %. Anskaffa (luftiga) kylskåp för förvaring av plastföremål. Ljud- och bildupptagningar behöver f.ö. överföras till modernare medium för att bevaras.

Anskaffa en frys för tillfällig förvaring av nyuppgrävt material och för skadedjurssanering. Det finns en frysbox, men det är bättre med en stående frys så föremålen inte behöver ligga på varandra och så att man kan hitta bland dem.

Det är en avvägning om dörrarna till backskåpen ska hållas stängda eller inte – bäst är troligen att

ställa upp dem helt då och då för att vädra ur, och i övrigt hålla dem stängda för att jämna ut fluktuationerna i RH:n. Under den varmaste och fuktigaste perioden på sommaren valdes att stänga dörrarna.

Placera ut insektsfällor i arkiven, framför allt vid de kulturhistoriska samlingarna, för att ta reda på vilka insekter som förekommer.



Fig. 1. Back som innehåller okonserverat järn (t.v.) och järn som blivit olämpligt konserverat (t.b.). Originalytan har fränts bort av alltför hårda metoder. Skjutmagasinet.

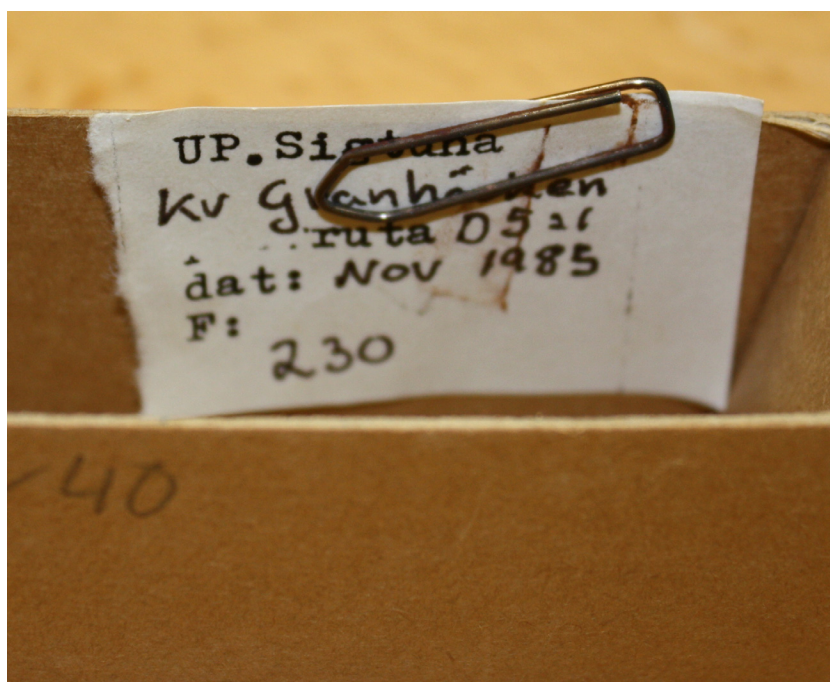


Fig. 2. Gemen korroderar

3. Stora utställningshallen i kv. Trädgårdsmästaren

3.1 Generella iakttagelser

Lokalen är stor och luftig med flera meter i takhöjd. Den är belägen under jord med väggar, golv, tak och pelare av betong. En av väggarna har fönster som sitter under taket.

I lokalens främre utrymmen, mot fönster, yttervägg och dörrar och där arbetslokalerna är belägna, upplevs temperaturen som varmare och kanske mer fluktuerande än i dess bakre del. Där är också ljusare; dels pga. fönstren, och dels för att lamporna är tända under hela dagen. I lokalen pågår ibland öppna utställningar för besökare, och då ökar troligen luftfuktigheten, framför allt då

väderleken är fuktig (se t.ex. Vasamuseets problematik den regniga sommaren 2000, då fukten från bl.a. besökarnas kläder orsakade svavelutfällningarna på skeppet). Efter några veckors observation blev det tydligt att klimatet i lokalen är instabilt, bl.a. pga. av att betong och metallhyllor inte har kapacitet att jämna ut svängningar i luftfuktighet och kanske pga. att lokalen har god luftväxling där uteluft (vars RH svänger efter väderlek) tas direkt in. Temperaturen är däremot stabil. Arbetsmiljön i främre delen av lokalen är behaglig genom att fönstren släpper in dagsljus och det är luftigt och öppet, men det skulle vara bra med en omplacement av föremålen som förvaras där till längre bak i lokalen eller skärma av för dem, eftersom ljus- och värmeinsläppet från fönstren gör klimatet än mer skadligt för föremålen. En kort mätning av RH och temperatur (se bilaga 2, "RH- och temperaturmätning föremålsarkiv vår och sommar 2010") visar att RH:n i bakre rummet under tre månader (5/5 – 4/8) successivt steg från 22 till 89 % trots en förhållandevis stabil temperatur.

I början på augusti 2010 inträffade en akut vattenläcka där vattnet rann ur sprickor i väggarna runt om i hela lokalen. Den pågick i tre dagar och berodde troligen på stora regnmängder som föll efter en tidigare långvarig torrperiod. Fläckar och ska-



Fig. 3. Starkt lysrörssken och ljus från fönster



Fig. 4. I början på augusti 2010 inträffade en akut vattenläcka där vattnet rann ur sprickor i väggarna runt om i hela lokalen

dor på väggar och golv indikerar att det har hänt tidigare. Därmed har det visat sig att väggar och dränering inte fungerar tillfredställande.

Inomhusluften har inte kunnat bedömas. Vid utloppet av ventilationsröret för inluft har mycket smuts ansamlats på tygstycket som är uppspänt där. Vidare består mellanväggarna av målad masonit, där både färgen och masoniten möjligen emitterar skadliga ämnen (liksom kanske också det brandskyddade tyget, men det är endast en gissning). I lokalen står också en mängd föremål av typen målat trä som härstammar från tidigare utställningar, och de skulle också kunna alstra luftföroreningar. Lokalen är dammig, vilket kan bero på att den obehandlade betongen i golv, väggar och tak både



Fig. 5. Vattenledningar i taket

alstrar damm och gör det svårt att städa, samt att lokalen innehåller en mängd dammsamlade och skrymmande objekt – bortsett från ej rengjorda, arkeologiska föremål. Damm suger åt sig fukt och binder föroreningar. Sammantaget finns det en risk för att skadliga ämnen deponeras på föremålen och att arbetsmiljön kan vara olämplig.

Föremålsarkivet har varit i bruk under relativt kort tid, mindre än ett decennium, och de flesta föremål som förvaras där är funna för högst 25 år sedan, många för mindre än 10 år sedan. Därmed är det inte arkivet utprovat för stabilare material som horn och keramik. Vidare är en stor mängd av föremålen inte konserverade, vilket kan ge en skev bild av bevarandeklimatet.

Föremålsarkivet är inte tillräckligt stöldskyddat, när utställningslokalen har upplåtits för besökare. Skiljeväggarna och dörrarna mellan arkiv- och utställningsdel är lätta att forcera och låses endast med små hänglås. Lokalen som sådan har en säkerhetsklassning på 3 (som är den högsta klassen).

Brandsäkerheten är undermålig. Enligt ritningarna saknar lokalen skiljeväggar, och brandposten som ska räcka ut över hela bottenplanet kan inte nå många meter pga. rumsindelningen. En brandsläckare finns placerad på övre plan, men fler brandsläckare saknas och det finns inget sprinklersystem. Ljusskyltar markerar utrymningsvägar, men dessa syns inte från alla rum och det saknas markeringar på golvet. Utrymningsvägen i bakre delen av lokalen är låst med ett galler. Gallret låses manuellt och ställs upp vid utställningar, men annars tycks rutiner för att låsa upp den då bara personal vistas i lokalen vara bristfälliga. Dörren bakom gallret saknar säkerhetsvred. Framför entrédörrarna ovanför trapporna finns det metalljalousier som låses då lokalen larmas. Dessa går inte att låsa upp eller forcera inifrån, och ibland tar personalen hissen ner utan att låsa upp jalousierna. Om hissen då skulle bli satt ur funktion vid brand, och den bakre dörrens galler är låst eller metallvredet är brännhett kommer man inte ut. Om brandlarmet går ska fönstren öppnas automatiskt för att vädra ut rök, men enligt utsago skedde detta ej vid ett tillfälle då man sågade metall i lokalen och rök-

utvecklingen fick larmet att gå. Det är också fasta galler framför fönstren, så de fungerar inte som nödutgång. Vidare står det en mängd olika föremål av brandfarligt material, t.ex. träplankor, placerade bland arkivhyllorna och i princip alla förvaringslådor består av kartong eller trä. Skiljeväggarna är också brandfarliga.

Eldragningen är av provisorisk, slarvig karaktär med lösa sladdar och förlängningssladdar, vilket



Fig. 6. Ett oåtgärdat preparat som står på golvet

bl.a. innebär brandrisk och personfara. Lamporna tänds med jordsfelsbrytare.

Det finns alltför mycket surt packmaterial bland föremålen. Lokalen är luftig, så syrorna från kartongerna och träet vädras troligen bort från föremålen då de kommer ut i fri luft och påverkar troligen inte klimatet som helhet, men de föremål som befinner sig inne i kartonger och fyndbackar utsätts för dem.



Fig. 7. Ett okonserverat träföremål som skadats av den tillfälliga placeringen

3.2 Tillståndsbedömning av materialkategorier

Järn

Generellt tillstånd för okonserverat järn, samt i många fall även för det konserverade järnet:

Akut stadium av nedbrytning genom sprickbildningar och flagning. Aktiv orange, pulvrig korrosion av troligen kloridinnerlutande akaganeit skapar sprängningsverkan i korrosionsskikten.

Järn - troliga orsaker till nedbrytning:

- Fluktuerande och/eller generellt hög luftfuktighet. Arkeologiskt järn, även konserverat, är korrosionsbenäget vid en luftfuktighet som överstiger 18 % RH.
- Syrerik miljö.
- Kloridsalter i korrosionsskikten härstammande från föremålens tid i jorden.

- Syror från förvaringsemballage. Järn är mer korrosionsbenäget i sur miljö.

Glas

Verkar vara stabilt. Ett och annat fynd har en svagt nedbruten, iriserande yta efter tiden i jorden, men ytan verkar trots sin skörhet inte flaga av (utom när man rör vid den).

Keramik

Inga pågående nedbrytningsprocesser har noterats, men keramik är ett material som påverkas långsamt.

Trä

Det konserverade träet från den arkeologiska un-

dersökningen i kv Professorn 1 (1999-2000), som konserverades fr.o.m. 2001 och kom åter till museet 2007, visar tecken på nedbrytning genom att det ligger fnas i botten på askarna. Vissa föremål har också spruckit. Kan det bero på hanteringsskador, luftföroreningar och/eller otillräckligt anpassat emballage som inte ger tillräckligt stöd? När man öppnar locken på förvaringskartongerna luktar det väldigt surt.

Trä - troliga orsaker till nedbrytning:

- Fluktuerande och ibland för låg RH. Iom. att träföremålen är konserverade genom impregnering med polyetylenglykol (PEG) består de nu snarare av ett kompositmaterial än av trä, och reagerar också som sådant på bevarandeklimatet; föremålenas olika beståndsdelar sväller och krymper olika mycket när RH:n svänger. Lågmolekylärt PEG som det troligen är fråga om här är hygroskopiskt, medan nedbrutet arkeologiskt trä har tappat en del av sin egen hygroskopicitet och samtidigt är känsligt för rörelser. Eftersom de delar av träet som är nedbrutet är impregnerat med PEG skapar skillnaden i rörelser då spänningar i materialet, särskilt om träet är nedbrutet på ytan men har en välbevarad kärna med större hygroskopicitet. Detta är den troliga anledningen till sprickor i föremålen.
- Syror och andra luftföroreningar. Detta skulle kunna vara en stor anledning till att ytorna fnasar av.

- Syre. Nedbrytning genom oxidation.

Läder

Det konserverade lädret är mjukt och ser ganska stabilt ut, men det ligger lösa partiklar i askarna och ibland när man blåser på eller rör vid föremålen flaggar småfragment av. Troligen pågår nedbrytning av liknande slag som för träet, bortsett från att läder såsom varande ett tunnare och mjukare material inte utsätts för samma tredimensionella spänningar i materialet som trä. Däremot är lädret något mera vaxigt på ytan än träet, vilket kan innebära att skadliga partiklar lättare fäster på ytan. Det konserverade lädret i apelsinnäten är hårt och uttorkat.

Kopparlegering

Föremålen var starkt nedbrutna då de grävdes upp, och de är inte konserverade. Därför är det svårt att bedöma om fragmenten på botten av askarna bara är jord och redan nedbrutna rester, eller om det pågår aktiv korrosion. Det verkar dock inte finnas några typiska tecken på pågående korrosion.

Ben och horn

Verkar opåverkat. Även känsligare föremål som kammar verkar stabila. (Nitarna på kammarna, kopparlegering eller järn, är för det mesta genomkorroderade, men även i de fall de har ren metall kvar verkar de stabila.)

3.3 Åtgärdsförslag

3.3.1 I nuläget eller nära framtid

Gör en brandöversyn. Anskaffa fler brandsläckare. Avlägsna (brännbart) material från utrymningsvägar. Inför bättre brandskyddsrutiner.

Flytta ut hyllor och skåp från bakersta väggen, och/eller bygg en uppfångningsränna för läckvatten under vattenrören.

Bygg en golvbrunn med pump för utförsel av vatten.

Träet och lädret behöver förvaras i stabilare klimat. Det bästa vore att inhysa dem i ett klimatiserat föremålsarkiv – särskilt träet är uppenbarligen för känsligt för miljön ens en kort tid.

När/om temperatur och RH mäts upp i lokalen, så mät också vid betongväggarna och jämför med övriga mätningar för att se om det finns mikroklimat för föremålen som förvaras vid väggarna.

Ta hand om punktinsatser av typen fyndpåsar med vattendränkta fynd som finns i backarna, askar

med för föremålen olämplig form, små preparat m.m.

Placera om föremålen som förvaras i främre delen av lokalen till längre bak, eller montera upp en vägg för att skärma av.

Gör en översyn av eldragningen och åtgärda problemen, t.ex. lösningen med att lamporna tänds med jordfelsbrytare.

3.3.2 Långsiktigt

Gallring i föremålsarkivet kan bli behövt, ex. ladderspill, föremål i vattenkar och föremål med lägre informationsvärde men stor bevarandeinsats.

Golven behöver behandlas för att minska uppkomsten av finkornigt betongdamm och för att underlätta städning. På övre plan skulle det behövas skiljeväggar av glas mellan trappan och ”kontorsdelen” för dammets skull och för att kunna värma upp kontorsutrymmet då man ska arbeta där. Där behövs också ett bättre golv att vistas på och som inte känns lika rått att rulla stolarna på, och lite trevligare inredning, t.ex. måla väggarna.



4. Kilen och Skjutmagasinet samt de kulturhistoriska samlingarna

4.1 Generella iakttagelser

De tre magasinsutrymmena är små och tillslutna med normal takhöjd, och de är belägna under markytan. Fönster saknas och lamporna är endast tända då någon befinner sig därinne, vilket mest är kortare perioder av dagen. Utrymmena är skilda från varandra och dörrarna är i princip alltid stängda. Förvaringssystemen är främst av trä, plywood och liknande.

Rummen är tätt packade med hyllor och skrymmande föremål och luftcirkulationen är otillräcklig. Luften är instängd och det luktar syror och annat, och det är ostädat och dammigt med spindelväv

och döda insekter. Detta är både en hälsorisk och en nedbrytningsfaktor.

Det förekommer fuktvandringar i väggar och tak. Färg och betong flagar av från väggarna både i Skjutmagasinet (fig. 16 och 17), i Konserveringen och nere vid de kulturhistoriska samlingarna. Puts lossnar från väggarna både på den yttre fasaden och på inneväggar, och på stora arealer i hela huset låter det ihåligt när man knackar på väggen, vilket kan bero antingen på att puts sitter löst eller att blocken i väggen låter ihåliga - eller kanske både och?

4.2 Åtgärdsförslag

Utred orsaken till fuktproblematiken i väggar och tak och åtgärda problemet.

Låt dörrarna till samtliga utrymmen stå öppna när så är möjligt (till kulturhistoriska samlingarna först

när möglet är avlägsnat), för att vädra ut syrorna. Detta skulle kanske också öka luftcirkulationen, men det behövs en genomgång av ventilations-systemet för att ta reda på det (se åtgärdsförslaget under 2.5).

4.3 Kilen

4.3.1 Generella iakttagelser för lokalens tre utrymmen

Lokalen består av tre utrymmen: I det främre utrymmet förvaras arkivhandlingar, i det mellersta arkeologiska föremål samt en viss del arkivhandlingar, och ett inre, mindre utrymme förvaras också arkivhandlingar. Förvaringssystemen är trähyllor, i arkivet till viss del masonit, och i arkeologidelen trähyllor med fyndbackar.

Det finns en mängd vattenledningar i taken och dessutom oljeledningar till värmepannan.

Brandsläckare finns lättillgänglig precis utanför dörren, men det finns ingen längst in i lokalen.



Fig. 8. Arkivmaterial utsatts för påfrestningar genom olämplig förvaring. Vattenledningar i taket

4.3.2 Främre utrymmet (pappersarkiv) – specifika iakttagelser samt åtgärdsförslag

Det finns ett par vattenledningar i taket i rummets ena ände.

Arkivhandlingarna förvaras i förpackningar av papper (kuvert) och kartong vilka högst sannolikt är syrahaltiga. Många handlingar utsatts för meka-



Fig. 9. Påfrestande förvaring

niska påfrestningar pga. felbelastning m.m.

Belysning: lysrör. Lamporna går att ha släckta då man befinner sig i de inre utrymmena, men det är inte bekvämt. Några äldre böcker som sorterats ut från museets bibliotek, enligt en liten informationslapp, står på en hylla och saknar ljus- och dammskydd. Vid sidan av böckerna har trähyllan som de ligger på blekts i färgen, vilket tyder på



Fig. 10. Böckerna har nu slagits in i silkepapper. En ljus skugga visar var böckerna har legat

nedbrytning pga. UV-ljus som också drabbar böckerna (småfnas faller från de flesta av böckerna). De har nu slagits in i silkepapper.

Tillståndet i arkivet är överfullt och i många fall oorganiserat, och det saknas ett (lättöverskådligt) katalogiseringssystem. Det står handlingar på golvet, vilket gör det svårt att komma åt vissa delar av samlingen.

Videoband, CD-skivor och liknande samt negativ och fotografier förvaras tillsammans med pappershandlingarna. En låda med negativ och diabolbilder står på golvet exponerad för ljus.

Det finns gem och gamla nedbrutna gummiband bland handlingarna.

Åtgärdsförslag

Dra om elen och montera en strömbrytare också vid den andra dörren, så att det blir enkelt att

släcka lamporna i arkivet då man befinner sig de inre utrymmena.

Förvaringsboxarna bör bytas ut mot nya av neutral, buffrad kartong. (Se också Riksarkivets föreskrifter för arkivlokaler.) Oskyddade handlingar bör få förvaringsemballage, t.ex. de äldre böckerna.

Sortera ut föremål av plast och liknande samt fotografiskt material, och placera dessa väl ventilerat i kylskåp (och i mörker).

Gem och gummiband samt plastpåsar o.dyl. avlägsnas.

4.3.3 Mellersta utrymmet (arkeologiska samlingar) – specifika iakttagelser, tillståndsbedömning av material-kategorier samt åtgärdsförslag

Belysning:

Glödlampor. I en viss del av rummet förvaras arkivhandlingar.

Bakom hyllsystemet finns en radiator mycket nära några hyllor med fyndbackar.



Fig. 11. Skada på pappershandling.
Uttorkad gummisnodd bland papper



Fig. 12. Negativ exponerade för ljus



Fig. 13. Radiator bakom hyllor med fynd

Järn

Det okonserverade järnet är i dåligt skick med aktiv korrosion. Det konserverade järnet är generellt i bra skick, men exempel på korroderande föremål finns.

Trä

Träet är oftast konserverat och är generellt i bra skick. De flesta föremål är konserverade med högmolekylärt PEG, hartser el. dyl., och dessa föremål är tunga, mörka och vaxiga men stabila.

Läder

Konserverat och generellt i gott skick.

Textil

Textilfragmenten är inte konserverade och är uttorkade och smutsiga, och instabila med materialapp.

Kopparlegering

Varierande grad av nedbrytning sedan tiden i jorden, men föremålen tycks vara stabila.

Åtgärdsförslag

Placera en brandsläckare längst in i lokalen, eftersom det finns stor risk att bli inestängd vid en brand pga. att lokalen är trång och smal och det bara finns en utgång.

Hyllorna framför radiatoren bör flyttas, om den används. Inga föremål bör förvaras framför den om den är igång.

4.3.4 Inre utrymmet (pappersarkiv) - specifika iakttagelser samt åtgärdsförslag

Arkivmaterial förvaras under en mängd vattenledningar.

I utrymmet förvaras böcker och liknande av mindre värde för museet.

Hyllsystemen är av trä och lackad spånskiva.

Belysning: glödlampa. När man tänder ljuset i det mellersta utrymmet tänds också ljuset i det inre, trots att det finns en dörr emellan.

Åtgärdsförslag

Utrymmet med alla vattenledningar är olämpligt som arkiv. Om det skall användas alls måste vattenledningarna ledas om. Det bör snarare tömmas och dörren bör tätas så att inget fritt vatten kan komma ut i föremålsarkivet. Om det ändå ska användas till föremål/material av lägre värde, bör elen dras om så att lampan kan tändas separat från det mellersta utrymmet.



Fig. 14. Nedbrutet silkepapper och syrabaltig kartong bland arkivhandlingar



Fig. 15. Påfrestande förvaring

4.4 Skjutmagasinet

4.4.1 Generella iakttagelser

Föremålen förvaras i fyndbackar placerade i kompaktasystem av trä och masonit och i träskåp. Kompaktasystem utsätter föremålen för vibrationer och packar dem tätt, vilket kan förhindra luftcirkulation, men är praktiska logistiskt.

Det finns ett problem med fuktskador och saltvandring i ytterväggen och taket innanför kompaktasystemet, vilket får ytskiktet att spjälka av. Det ligger flagor av puts på golvet. Det löper även sprickor längs med fogen mellan takplattorna i anslutning till väggskadan. I dagsläget noterades ingen fri fukt, och hyllor och föremål intill verkar inte påverkade. Det finns också sprickor i golvet, men där finns inga synliga spår av fukt. Sprickorna i golvet kan ha funnits sedan huset var nytt.



Fig. 16. Fuktskada i taket



Fig. 17. Fuktskada i väggen relaterad till skadan i taket

Belysning: lysrör. Den största delen av samlingen är dock skyddad från ljuset genom förvaringssystemen.

Atmosfären är mycket sur. I slutet på maj ställdes dörrarna till träskåpen på glänt för att vädra ur skåpen, och sedan dess har lukten i hela utrymmet blivit ännu surare. Rutin har införts att dörren till lokalen ställs upp mesta tiden då museet är avlarmat för att vädra ut.

Utöver vattenledningarna finns också en avloppsledning från övre plan i taket (fig. 24). Denna är av järn och är mycket korroderad på ett parti – det finns en akut risk för läcka. (Röret åtgärdades i mitten av september. Det visade sig då att det inte var i bruk, men fortfarande var avslutet till ett rör som är i bruk.)

Vid några tillfällen under sommaren (främst under öppettider) kändes en distinkt kloaklukt inne i rummets värsta ände. Lukten skulle kunna komma från ventilationen eller det korroderade avloppsröret.

En del av taket med ventilations- och vattenrör är inbyggt med omålade spånplattor.

Arkivhandlingar i form av böcker och kassetter/ljudband förvaras bland arkeologiska föremål, dvs. inte i pappers arkivet.



Fig. 18. Puts som fallit från tak- och väggskadan

Trädamm från spånplattorna i kompaktasystemet faller ned i fyndbackarna.

I myntsamlingen, som förvaras i ett tätt träskåp, finns exempel på aktiv korrosion (fig. 27 och 28).

4.4.2 Tillståndsbedömning av materialkategorier

Järn

En stor del av det konserverade järnet är i gott skick. Det finns en del exempel på korroderande föremål. Det okonserverade järnet är i de allra flesta fall i ett akut tillstånd av aktiv och långt gången korrosion.

Trä

Exempel finns på alla grader av bevarande och nedbrytning av både konserverat och okonserverat trä. Det konserverade träet, som överväger i mängd, är av allt att döma mestadels konserverat för decennier sedan och med äldre metoder (och är därmed ett potentiellt forskningsmaterial för utvärdering av konserveringsmetoder, även om rapporter saknas). Ett påtagligt men udda fenomen är några träföremål med okänd fyndort som finns i några backar längst in till höger. De är extremt nedbrutna och består bara av trämjöl med lite skorpa till yta. I trämjölet finns vita kristaller (fig.



Fig. 19. Korroderande konserverat järn, som också är kladdigt av någon ytbehandling



Fig. 20. Läder som förvaras i surt och kladdigt packmaterial. Papperet under är så kladdigt av något konserveringsmedel att medlet även har sugits upp av fyndlapparna och utplänat texten på dem

Fig. 21. Närbild på ett av de nedbrutna träföremålen. Det finns vita kristaller i trämjölet



2, 21 och omslagsbild). Kan de vara konserverade med alun (kaliumaluminiumsulfat, ett oorganiskt salt)? Denna äldre konserveringsmetod har visat sig problematisk, t.ex. på föremål från Osebergs-graven. Om detta är fallet här, är det ett tecken på fluktuerande och för högt RH. Eventuellt finns det fler föremål som riskerar att brytas ned på samma vis – indikationer har noterats på några föremål.

Glas

Exempel finns på mycket nedbrutet glas, där ytskiktet flagar av. Det är dock osäkert om glaset korroderar aktivt eller om ytskiktet satt löst när glaset hittades. Skadorna kan också bero på ovarsam förvaring och hantering, och inte pga. klimatet - glaset ligger oskyddat och blir utsatt för vibrationer då man drar i backarna eller flyttar hyllorna.

Keramik

En företeelse som förekommer i både extrema och mindre allvarliga fall är kristallina saltutfällningar. Detta skulle kunna bero på en reaktion mellan flyktiga syror i miljön, komponenter i keramiken, salter från föremålets tillvaro i jorden eller som matkärl och fukt från luften. I vissa fall spränger dessa bort keramikens ytskikt.

4.4.3 Åtgärdsförslag

Fortsätt att vädra ur rummet genom att låta dörren stå öppen, åtminstone ibland.

Måla spånplattorna som sitter i taket, eller byt ut mot plåt. Måla spånplattorna i kompaktasystemets väggar.

Inventera träföremålen för att se om spår finns av påbörjad nedbrytning liknande processen hos de pulveriserade föremålen. Gallra dessa eller omkonservera om möjligt.

Myntsamlingen behöver skickas till konservering och därefter förvaras i ett klimatiserat föremålsarkiv.



Fig. 22. Glaserad keramikskärva med saltutfällningar som spränger bort ytskiktet



Fig. 23. Delvis glaserad keramikskärva med extrema saltutfällningar. Utfällningarna finns endast på oglaserade partier



Fig. 24. Avloppsrör av järn som korroderar



Fig. 25. Rep, troligen av lindbast, med materialtapp



Fig. 26. Plywood i kompaktasystemets väggar. Syrabaltigt packmaterial



Fig. 27. Vitaktig/dimmig troligen bly- eller tennkorrosion på mynt



Fig. 28. Aktiv bronssjuka (kloridbaltig voluminös korrosion) på mynt



Fig. 29. Korroderande okonservat järn

4.5 De kulturhistoriska samlingarna

4.5.1 Generella iakttagelser

Luften blir påtagligt svalare när man går ner från Konserveringen (bedömningen gjord under sommaren).

Lokalen är i ett fullpackat och oorganiserat tillstånd och det är svårt att inventera, varför inventeringen troligen inte blir komplett. Föremålen förvaras tillsammans med utställningsmaterial och är ofta placerade på så sätt att de riskerar mekaniska skador genom mänsklig faktor och genom påfrestningar pga. olämplig viktfordelning m.m. En stor del av föremålen är svårtillgängliga.

Luften i lokalen är instängd och lukten tyder på förekomst av luftburna syror och andra flyktiga ämnen samt mögel och damm.

På väggarna, framför allt i hörnen, flagar färg och puts av pga. fuktvandringar.

Eftersom föremålen inte lika känsliga som arkeologiskt material tål de viss svängning av RH, men enligt mätningarna är klimatet alltför instabilt. Under sommaren var luftfuktigheten under en period uppe i 100 %. Några konsekvenser av den periodvis höga RH:n är skadedjursangrepp, mögelpåväxt, kristallina utfällningar och saltsprängningar. Det finns ett angränsande litet utrymme som kallas "Snuskrummet" och som utgörs av ett grävt hål i jordgrunden intill utsidan av husväggen. Där inuti finns rörledningar och en brunn, och under juli och augusti bildades det kondens på rören samtidigt som det ständigt läckte ur en rörkoppling. Detta var samtidigt som det var 100 % RH i föremålsarkivet bredvid.

Mögelpåväxten förekommer på ett flertal föremål och på utställningsmaterial. Det tycks vara stor risk för mögel på hyllorna längst in i lokalen, mot yttervägg och utluftsventil. Detta är ett vanligt fenomen, då ytterväggar kyler ned luften och skapar ett mikroklimat med högre luftfuktighet. Mikroorganismer kan börja växa redan vid 60 % RH.



Fig. 30. Saltsprängningar i tegel



Fig. 31. Aktivt skadedjursangrepp i träföremål



Fig. 32. Mögelpåväxt på utställningsmaterial (kartongskiva). I princip bara de partier som är bemålade med en brun färg är angripna

Det är också stor risk i utrymmet under trappan, som är mycket fullpackat och instängt. Mögel trivs när luftcirkulationen är låg. Under juli och augusti röjdes en del av utställningsmaterialet ut, och då upptäcktes skorpor av mögel på kartongskivor. Ett föremål – en stor svepask (fig. 33) – har mycket påväxt utmed sidorna, men inga spår finns på undersidan, där den (i dagsläget) kommer i kontakt med det bruna silkepapper den är placerad på. Osäkert dock om det är pappret som är skyddet, eftersom det inte är känt om asken stått där länge (placeringen ter sig provisorisk).

Belysningen utgörs av lysrör i den del av lokalen där samlingarna förvaras, och för övrigt glödlampor. Ett relativt nytt kollegieblock som tycks ha legat uppslaget ett tag i lokalen har varit exponerat för ljuset, och troligen UV-ljus, från lysrören. Ovanpå blocket låg det tre bläckpennor, vilka har lämnat tydliga märken genom att papperet bredvid pennorna har gulnat, dvs. brutits ned. Syror och annat kan ha påskyndat nedbrytningen, men ljuset är troligen den främsta orsaken, eftersom det annars inte skulle ha blivit så tydliga ”skuggor” på papperet. Det förvaras ett flertal föremål av UV-känsligt material (trä, textil, läder) direkt under lysrören.

Rökdetektor och brandlarm finns, men brandsläckare saknas.

Fig. 33. Mögelpåväxt på träföremål



Det finns en mängd spår av insekter: spindlar och gråsuggor samt skalrester av något obedömt har hittats, och dessutom skadedjur i form av en död klädesmal, några skalbaggar som skulle kunna vara ängrar (men eventuellt är dessa sådana som bara äter döda insekter och inte behöver vara skadliga) samt dessutom aktivt skadedjursangrepp i träföremål. I flera föremål finns (gamla) maskhål, men hos fem stycken föremål trillar trädam ur hålen (fig. 31 och 34). Karaktären på hålen och trädammet tyder på att det kan handla om splintbagge.

Lokalen värms upp av en radiator som sitter långt in vid högra väggen. Vattenrören går direkt in i väggen. Framför radiatoren förvaras endast stenar och väggen ovanför är tom, men vid sidorna förvaras till viss del träföremål. Vid inventeringen var radiatoren avstängd, så hur värmeförhållandena är under de kallare årstiderna kunde inte bedömas.

Saltsprängningar i tegelstenar har noterats (fig. 30). Anledningen är sannolikt lösliga salter i materialet som går i lösning och kristalliseras med svängande RH.

I ett av träskåpen finns ett modernt keramikföremål med kristallina utfällningar (fig. 36). Dessa skulle kunna bero på syror och hög luftfuktighet, men det är endast ett antagande.

4.5.2 Åtgärdsförslag

Avlägsna allt utställningsmaterial från rummet så att luftcirkulationen kan öka och föremålen bli tillgängliga. Utställningsmaterial som skall sparas kan tas ned i Stora utställningshallen. Kontrollera ventilationen och installera en avfuktare. Täta dörren ut mot Snuskrummet.

Anskaffa brandsläckare och brandfilt.

Mögelsanera de angripna föremålen och kassera utställningsmaterial med påväxt. All personal ska ha lämpliga andningsmasker vid röjningsarbete i rummet - inte bara vanliga engångsmasker av papper eller liknande, utan masker med ordentliga partikelfilter. Mögelsporer är en hälsorisk. Över-

vaka luftfuktigheten kontinuerligt för att förhindra vidare mögelangrepp. En redogörelse för hur man kan mögelsanera ett föremålsarkiv finns att läsa i *Tidens tand. Förebyggande konservering*, sid 340 f.f.

Placera om föremålen för ordning och tillgänglighet och för att minska skaderisken. Det vore förmodligen bra att placera träföremål någon annanstans än på hyllorna längst in, och istället endast placera sten eller keramik där för att minska mögelrisken. Vidare bör endast sådana föremål som är motståndskraftiga mot vibrationer förvaras ovanpå träskåpen, och dessa bör säkras så de inte kan falla omkull eller ned. De föremål som förvaras i skåpen bör också säkras mot rörelser.

Mät upp temperatur och RH kontinuerligt under minst ett år, gärna som framtida rutin. Notera om det blir någon skillnad mellan före och efter att lokalen har omorganiserats (såvida man inte har börjat reglera fuktigheten), eftersom man då har avlägsnat ev. klimatutjämnande utställningsmaterial. Om/när RH:n är för hög går det att sätta in avfuktare (och kanske en luftfuktare vid för låg RH, men då måste den kontrolleras noga). Om den endast är för hög lokalt, kan man omplacera föremålen. Kontrollera värmen och mikroklimat vid radiatorn vintertid.

Träföremålen med maskhål som släpper ut trämjöl har placerats i frysen. Det bör döda skadedjuren. Föremålen lindas in i plastfolie efter en tid när de har frystorkat en aning, så de inte blir för uttorkade. (Åtgärden har utförts)



Fig. 34. Aktivt skadedjursangrepp i träföremål



Fig. 35. Foxing (mögel) på karta

Fig. 36. Kristallina utfällningar på modern keramik



Fig. 37. Mögelpåväxt på järn- och läderföremål



Fig. 38. Mögelpåväxt på träföremål

5. Basutställningen

5.1 Generella iakttagelser

Luften känns varmare då man går från Fornhemmet och ut i museibygnaden, som har stora fönster och glasdörrar. De flesta av dessa har persienner som fälls ned i en del av glastrutorna ibland. Lokalen är ljus av dagsljusinsläpp och på sommaren kan lokalen bli mycket varm – över 30 grader, enligt utsago från personal och mätningar från 2007 (se nedan och bilaga 1). Pga. semesterfrånvaro mättes inte temperaturen upp under den varmaste perioden i den här undersökningen, men den uppgick till 29°C i början på juli.

Belysning: halogenspotlights och dagsljus. Värmestrålningen är påtaglig flera decimeter från lamporna.

Monterbelysning: halogenlampor i de flesta monterar. Diodbelysning (LED) i monter 6, vikingaskulpturen av horn, i montern med Sundvedaskatten och i biskopsmontern. I monter 9 är tre av fyra lampor dioder, och den fjärde halogen.

De flesta monterar är byggda av plywood med lister av trä och med fram- och ibland ovansida av glas. Plywooden är målad. Lamporna sitter direkt ovanför ovanskivan av glas (där sådan finns).

Ljusstyrka har inte mätts upp, men monterbelys-

ningen bedöms vara för stark för organiskt material, särskilt i monterarna nr 4, 6, 13, 14, 19, 20 och 22. Med dagsljusinsläppet är ljuset i hela lokalen för starkt för arkeologiska föremål.

Temperatur och Rh har inte mätts upp i de stängda monterarna i den här bedömningen. I den öppna montern med husbilderna, nr 10A, har värmen mätts med vanlig, inte så känslig termometer till att vara 1 grad högre på monterhyllorna under lamporna än i rummet i övrigt, och direkt under glaslocket som sitter mellan lamporna och montern var temperaturen 1,5 grader varmare.

Det finns en uppmätning av RH och temperatur över ett år (2007-08) i Vikingamontern, nr. 6. Se bilaga 1; ”RH- och temperaturmätning i Vikingamontern 070316-080214”.

Det finns en långvarig fuktproblematik på golvet vid de stora fönstren och glasdörrarna. Stenplattorna har frätskador och mosspåväxt (fig. 43).

Handikappanpassning i form av hissar till övre och nedre delen av lokalen saknas.

Trästödet till runstenen längst till vänster har en sprucken bottenplatta (fig. 46).

Under träkorset i monter 20 (altaret) ligger partiklar som är materialtapp från korset, sannolikt främst beroende på värme och ljus från halogenlamporna ovanför (fig. 41 och 42).

En okonserverad kistspik i biskopsmontern samt en svärdsknapp av järn i monter 9 korroderar aktivt (fig. 44 och 45).

Sigillen i monter 22 uppvisar vit blykorrosion. Att de korroderar kan (bortsett från fukt och syre) bero på syror från plywooden i montern – bly är extra känsligt för just syror. Fotografierna i monterarna visar hur föremålen såg ut innan de började korrodera.

Montrarna kan behöva dammas av inuti. Det finns också både levande och döda insekter i vissa monterar. Monter nr 21 är lite oordnad och behöver ses över - t.ex. ligger en bit kork på botten.

Halsbanden i guldmontern hålls på plats med tejp på hyllans undersida. Tejp bryts fort ned, vilket skapar luftföroreningar i montern.



Fig. 41. Belysning av altarmontern. Träkorset utsätts för starkt ljus och värmestrålning



Fig. 39. Monter av målad plywood – kan emittera luftföroreningar. Alltför stark monterbelysning. Värmestrålning från halogenlampor. Fullt dagsljusinsläpp



Fig. 40. Alltför stark monterbelysning

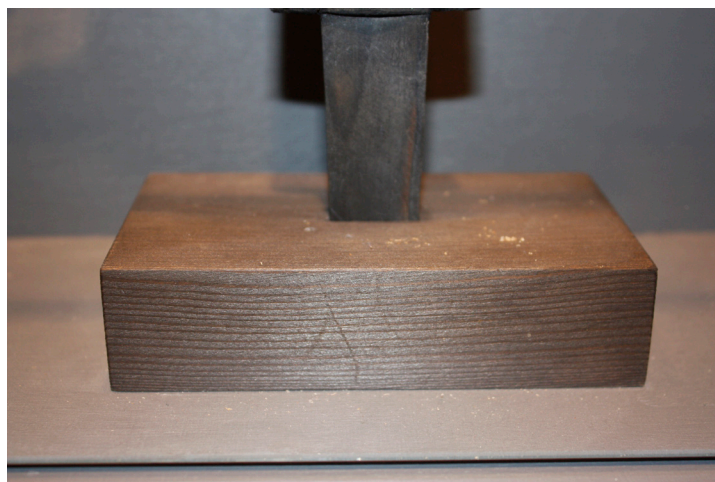


Fig. 42. Materialtapp från träkorset i altarmontern. (Bottenklossen av trä är recent)



Fig. 43. Långvarig fuktproblematik i golvet vid glasdörrarna



Fig. 44. Aktiv korrosion på konserverat järnföremål (svärdsknappen)



Fig. 45. Aktiv korrosion på okonserverat järnföremål (kistspik i biskopsmon-tern)

5.2 Åtgärdsförslag

Ljuset i lokalen måste dämpas radikalt. Blända av fönstren helt och avdela lokalens utställningsdel från receptionsdelen. Om dagsljuset dämpas kan man även sänka ljuset i montrarna. Om det inte är önskvärt att skärma av fönstren, som är en viktig del av husets arkitektoniska utformning, kan man förslagsvis bygga om utställningen så att den nedre delen av lokalen, som nu används för tillfälliga utställningar, skärmas av för ljus och används för basutställningens känsligare föremål. Detta fordrar dock en hiss/trapphiss. Även om det mellersta och övre planet enbart används för tillfälliga utställningar med mindre känsligt material, måste fönstren bländas av med solfilm. Även moderna material är känsliga för UV-ljus och värmestrålning.

Värmen på sommaren måste åtgärdas både för föremålens skull och för personal och besökare. Om man skärmar av fönstren borde den mildras, och man kan också sätta in fläktar eller AC.

Anskaffa trapphissar. Det finns sådana som man kan fälla ned vid behov, så inte trappan blir spär-rad.

Byt ut halogenbelysningen som riktas mot föremål mot något som inte alstrar värme, t.ex. LED eller glasfiberoptik. Välj svagare lampor än de som



Fig. 46. Sprucken bottenplatta till trästödet för runstenen som står längst till vänster

används nu, t.ex. samma typ av LED-lampor som sitter i montrarna nr 6 och 9. Observera dock att luxvärdet inte är uppmätt för dessa – det behöver göras innan val av lampor görs. 50 lux för organiskt material gäller. Lampor som inte är nära föremål behöver inte bytas ut, så länge ljuset inte är för starkt.

Anskaffa täta montrar av inerta material, t.ex. glas och metall. Det finns risk att plywooden i de nuvarande montrarna emitterar ut bl.a. formaldehyd, vilket omvandlas till korrosiv myrsyra. Täta montrar är också möjliga att klimatanpassa. Detta kan man åstadkomma med manuella metoder och man behöver inte ha ett helt klimatiseringssystem. Det är då heller inte nödvändigt att klimatanpassa hela lokalen, även om viss stabilitet behövs. Det finns dock nackdelar med klimatanpassade montrar. Eftersom arkeologiska föremål av olika materialkategorier behöver olika klimat, framför allt metaller kontra organiska material, får man då separera föremål som hör ihop rent kulturhistoriemässigt på bekostnad av pedagogiken. Klimatiserade montrar förhindrar dock fluktuationer i RH:n, vilket är en nedbrytningsfaktor för de flesta material, och man kan separera ut enbart järnet, som är känsligast för högt RH. Man kan också placera mindre montrar precis bredvid varandra, om man vill hålla samman berättelsen. Det finns goda exempel på sådana utställningar. Vad gäller luftföroreningar i montrar, så finns det olika typer av specialmaterial som absorberar sådana kemikalier, t.ex. aktivt kol anpassat för montermiljöer.

De föremål som har börjat korrodera måste omkonserveras. Föremålen tål sedan inte att åter placeras i samma miljö.

Damma av montrarna inuti.

Avlägsna tejen i guldmontern och fäst halsbanden med t.ex. metallöglor.

Laga eller byt ut den spruckna bottenplattan till runstenen.

6. Konsekvensanalys och slutsats

Åtgärdsförslagen i denna rapport är baserade på dagens arkivförhållanden och tar inte upp åtgärder av mer genomgripande slag. De föreslagna åtgärderna kan dock inte ses som tillräckliga för att försäkra en god eller ens acceptabel långtidsförvaring. Kemi och fysik tar inte hänsyn till om intentionerna är goda – föremålen kan inte anpassa sig efter rådande förhållanden. Det kan bara vi. Om föremålen t.ex. utsätts för starkt ljus bryts de ned, även om vi anser ljuset nödvändigt för att kunna uppleva föremålen. Hos arkeologiska föremål är nedbrytningen dessutom redan påbörjad, och materialutmattningen innebär att den motståndskraft som motsvarande nytt material har, t.ex. olika träslags förmåga att uppta och avge fukt utan någon skadepåverkan, inte längre finns. När man arbetar med evigheten för ögonen måste alla parametrar tas hänsyn till, även de i den nära framtiden mindre viktiga. Det gäller att förstå och behärska kemin, och sedan använda denna efter våra önskningar. Det går!

Med detta vill jag säga, att de lokaler som används som föremålsarkiv och utställningshall hos Sigtuna Museum i dagsläget inte uppfyller de finstilta kriterier som arkeologiska föremål behöver ens om man åstadkommer samtliga åtgärder som har föreslagits i texten här. Det är möjligt att de med en

ombyggnation avseende ventilation och klimatisering m.m. samt omdragningar av vatten och el kan komma att fungera – åtminstone arkivlokalerna under museet - då de inte saknar förutsättningar: de är under jord och saknar generellt fönster, och är byggda av betong eller tegel, vilket sammantaget borde innebära att de är relativt s.k. ”tröga” och att klimat och luftkvalitet kan bli möjligt att reglera. (OBS: detta är endast ett kvalificerat antagande.) Vidare är de vibrationsfria med bärkraftiga golv och verkar inte riskera svårare skadedjursangrepp. Om man också byter ut vissa hyllsystem, packmaterial, visst byggmaterial, ljuskällor m.m. och brandsäkrar bättre börjar man närma sig. Förslagsvis skulle de små lokalerna under museet efter anpassning kunna användas till arkiv för pappershandlingar o.dyl. samt för de kulturhistoriska samlingarna, och som förvarings- och arbetsutrymmen för utställningsproduktion och konservering. De skulle också efter anpassning kunna användas som utställningslokaler.

Om man inte åstadkommer dess förändringar, måste alla föremål inklusive pappersarkivet flyttas till bättre fungerande lokaler och bevaranderutiner. Om basutställningshallen ska användas måste ett antal åtgärder utföras. Dessutom finns det ett pedagogiskt värde i att bättre anpassa basutställ-

ningshallen; på så vis förmedlar man föremålens känslighet till besökarna.

Något som är av avgörande betydelse är också att man utarbetar en strategi och rutiner för bevarandet och att museipersonalen har insikt i frågan. Det måste också finnas en samlingsansvarig med konservatorskompetens.

Avslutningsvis är min bedömning att jag som konservator och antikvarie, och som inte har någon koppling till museet eller staden tidigare, sällan har sett en plats med mera potential. Ett helhetsgrepp, och jag anser det sannolikt att det betalar tillbaka sig i anseende mycket snart. Vanligen vill besökare i en kulturmiljö först uppleva en stämning, och därpå vill man få en förståelse för hur miljön har formats. Om det som i det här fallet finns ett stort vetenskapligt genmäle förutsätter man som besökare att information om detta ska presenteras för en. Museum och museisamlingar representerar något substantiellt med en redan etablerad grund-

syn hos samhället att man alltid ska kunna vända sig dit och då få information och stöd – som på ett bibliotek. På Sigtuna Museum tycks alla ingredienser man förväntar sig redan finnas, och lite till. Det man har åstadkommit under åren är imponerande, men resurserna måste tas någonstans ifrån och det är tydligt att samlingarna inte har kunnat underhållas – de sover en skadlig törnrosasömn. Sigtuna har inte i första hand behov av att starta igång en spännande museiverksamhet och sedan göra reklam för den. Snarare behöver man på ett mera utvidgat sätt svara upp till den förväntan som redan finns, och ges möjlighet att sköta den förvaltning av stadens historia som innevånarna förutsätter att de gör.

Slutsats:

Museet har en ovanlig bredd för att vara så litet och platsen har en ovanligt spännande historia. Det kan omöjligen fortgå som det har gjort på motsvarande resurser – samlingarna vittnar om det. Museet har dock en enorm potential!

7. Referens

Tryckt litteratur

Fjaestad, Monika (red.): Tidens tand. Förebyggande konservering. RAÄ 1999

Cronyn, J.M.: The Elements of Archaeological Conservation. Routledge, London, 1990. (Uppdaterad nyutgåva 2002.)

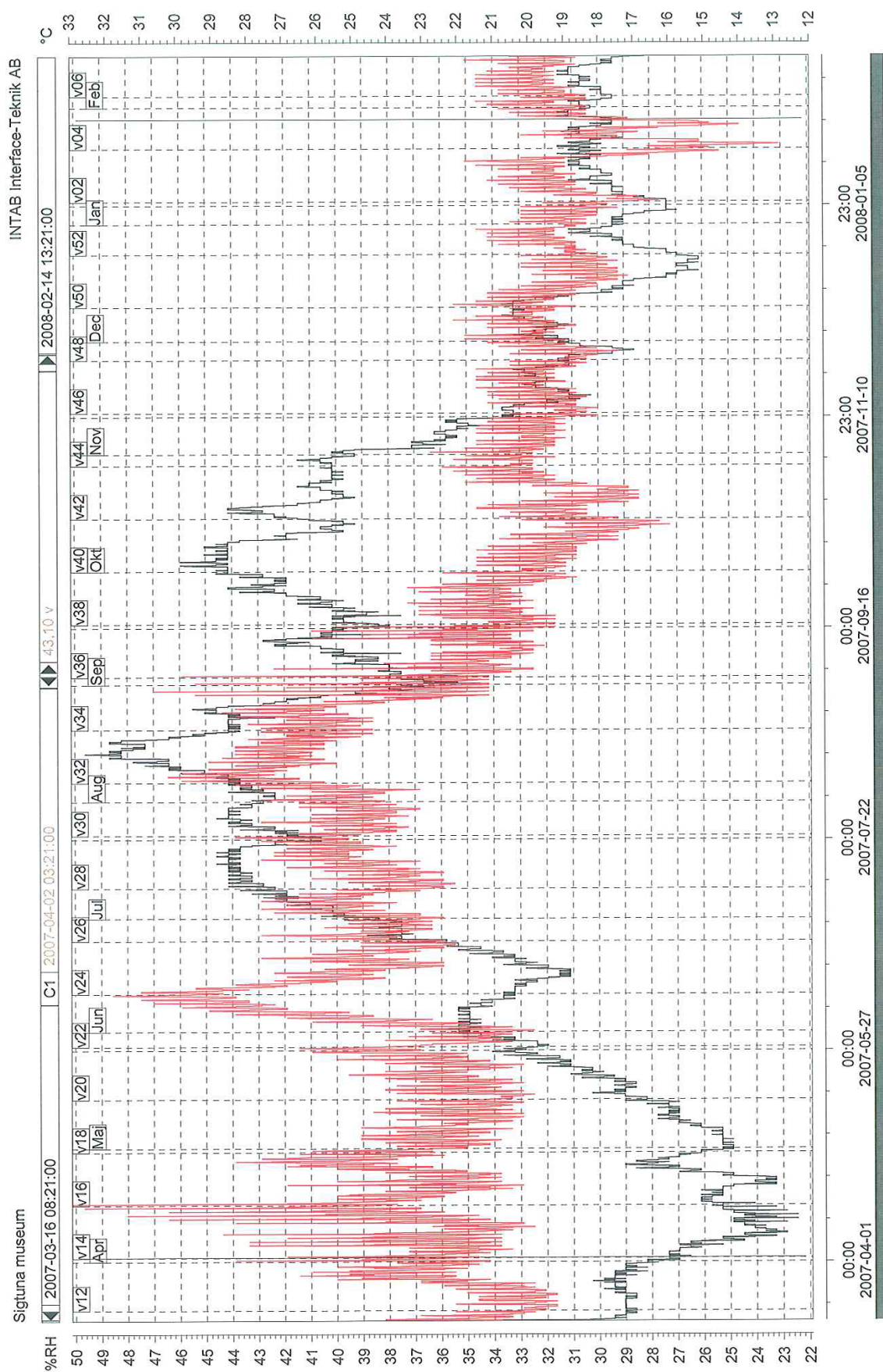
Norlander, Åsa & Mattson, Einar: Bevarande av arkeologiskt järn efter utgrävning. Rapport RIK 13. Riksantikvarieämbetet och Statens Historiska Museer, 1996.

Internetsidor

Riktlinjer för luftfuktighet och temperatur i föremålsarkiv fanns också att hitta på hemsidan för Kulturarvsstyrelsen i Danmark: <http://www.kulturarv.dk>

Bilaga 1: RH- och temperaturmätning i Vikingamontern 070316 – 080214

Mätresultat - Sigtuna museum
2007-03-16 - 2008-02-14



Snart kurna: Temperatur (°C)
Röd kurna: Relativ luftfuktighet (%RH)

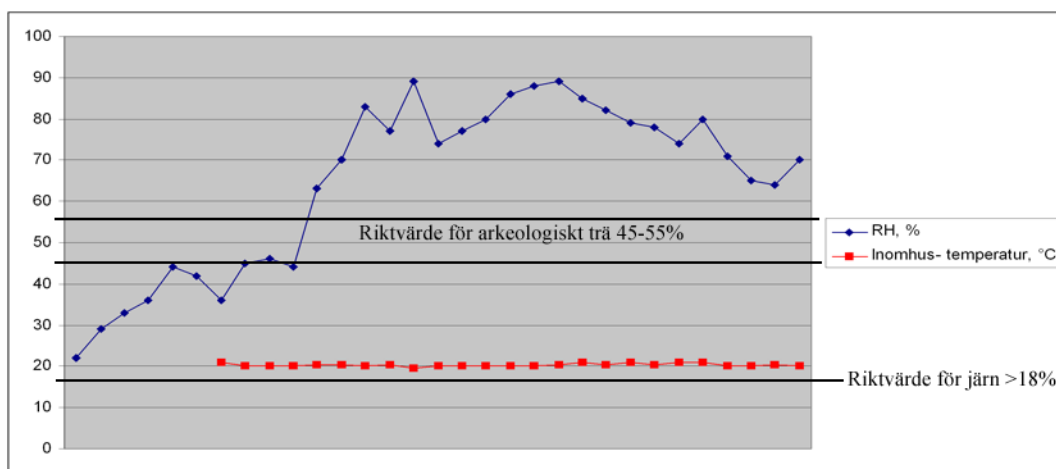
Logger 6 (Nr. 190555)
Placering: Inuti vikingamontern.
2008-04-04/US

Bilaga 2: RH- och temperaturmätning i Sigtuna Museums föremålsarkiv vår/sommar 2010

Stora utställningshallen

Inre rummet, vid backskåpen i rummets mitt:

Datum	Klockslag	Väderlek	RH, %	Inomhus-temperatur, °C	Utomhus-temperatur, °C
5/5	17.00	Mulet, kyligt	22		
10/5	10.00	Mulet, kyligt	29		
11/5	09.00	Mulet, kyligt	33		
11/5	14.00	Uppklarnande	36		
17/5	08.45	Soligt, varmt	44		
17/5	17.00		42		
18/5	13.00	Soligt, varmt	36	21	26
20/5	08.40	Soligt, varmt	45	20	24
24/5	13.00	Soligt, varmt	46	20	19
25/5	14.30	Mulet, ostadigt	44	20	13
7/7	14.00	Soligt, varmt	63	20,5	c:a 25
8/7	10.00	Soligt, varmt	70	20,5	c:a 25
2/8	14.45	Regnigt	83	20	15
3/8	10.30	Halvklart	77	20,5	17
4/8	14.00	Regnigt (vattenläckor från väggarna upptäckta)	89	19,5	15
5/8	14.00	Soligt (vattenläckor)	74	20	25
6/8	14.00	Soligt (vattenläckor)	77	20	23
9/8	09.40	Regnigt (vattenläckorna har avstannat)	80	20	19,5
10/8	14.20	Mulet	86	20	18,5
12/8	11.45	Halvklart, soligt	88	20	23,5
13/8	13.20	Soligt	89	20,5	24
17/8	15.50	Mulet	85	21	19,5
18/8	14.00	Mulet	82	20,5	18
19/8	10.00	Uppklarnande	79	21	17,5
20/8	08.50	Halvklart	78	20,5	14
23/8	13.20	Soligt	74	21	c:a 20
24/8	13.15	Uppklarnande	80	21	c:a 19
30/8	13.00	Regnigt	71	20	13,5
3/9	11.40	Regnigt	65	20	10,5
6/9	08.50	Soligt	64	20,5	12,5
7/9	12.40	Soligt	70	20	18
10/9	16.30	Soligt	70	19,5	c:a 17
13/9	09.45	Regnigt	75	20,5	13
15/9	11.25	Mulet	77	19,5	12,5
16/9	14.00	Halvklart	73	19,5	13
17/9	14.50	Soligt	68	19,5	18
20/9	13.20	Mulet	72	19,5	10,5
21/9	14.55	Regnigt	75	20	11
24/9	16.30	Soligt	78	20,5	18



Graf över luftfuktighet och temperatur i Stora utställningshallen från 5:e maj till 7:e september 2010. Datumen är inte utmärkta – det finns stora hopp i mätningarna, särskilt i juni och juli (se tabell) – och mätningarna är inte gjorda vid samma tidpunkt på dagarna. Grafen visar en generell kurva.

Skjutmagasinet

Mitt i rummet:

Datum	Klockslag	Väderlek	RH, %	Inomhus-temperatur, °C	Utomhus-temperatur, °C
8/6	14.30		49		
9/6	10.20		49		
11/6	10.20	Regnigt	49		
11/6	13.30		53	22	
14/6	08.30	Mulet	53	21	
7/7	08.30	Soligt, varmt	63	23	c:a 25
9/7		Soligt, varmt	57	24	27
2/8	08.30	Regnigt	76	21	15
3/8	08.30	Halvklart	77	21	17
4/8	14.30	Regnigt	68	23	15
5/8	08.45	Soligt	72	21	19,5
6/8	11.45	Soligt	71	21	23
9/8	08.20	Regnigt	73	21	18
10/8	08.40	Mulet	81	21	16,5
12/8	10.15	Halvklart/soligt	80	21	22
13/8	12.50	Soligt	82	21	24
17/8	08.20	Mulet	81	22	17,5
18/8	08.20	Mulet	81	22	18,5
19/8	08.20	Regnigt	84	21,5	15
20/8	13.10	Halvklart	77	21,5	18,5
23/8	09.00	Soligt	80	20,5	17
24/8	09.40	Regnigt	79	21	15
25/8	08.30	Soligt	81	20,5	15
28/8	15.30	Soligt	75	21	c:a 18
30/8	08.15	Regnigt	75	21	10,5
31/8	08.20	Soligt	73	21	11
2/9	08.50	Soligt	73	20	10
3/9	08.45	Soligt	63	21	10,5
6/9	08.25	Soligt/halvklart	70	20,5	12,5
7/9	08.45	Soligt/disigt	70	20,5	11,5
8/9	09.35	Halvklart/dimma	69	20,5	13,5
10/9	08.40	Soligt	70	21	14,5
13/9	08.25	Mulet/duggregn	73	21	13
15/9	08.20	Regnigt	75	21	11
16/9	09.35	Halvklart/regnigt	73	21	12
17/9	14.30	Soligt	67	21	18
20/9	09.45	Mulet	69	20,5	9
21/9	11.30	Regnigt	70	20,5	14
24/9	08.20	Mulet	73	20,5	12,5

Kilen

Vid hyllorna till vänster innanför dörren
i mellersta utrymmet (arkeologiska samlingarna):

Datum	Klockslag	Väderlek	RH, %	Inomhus- temperatur, °C	Utomhus- temperatur, °C
11/6	10.20	Regnigt	53	22	
14/6	08.30	Mulet	55	20,5	
2/8	11.00	Regnigt	76	21	15
3/8	08.30	Halvklart	78	21	17
4/8	14.30	Regnigt	72	21,5	15
5/8	08.50	Soligt	72	21	19,5
6/8	11.50	Soligt	72	21	23
9/8	08.30	Regnigt	76	21	18
10/8	08.40	Mulet	79	21	16,5
12/8	10.30	Halvklart/soligt	81	21,5	22
13/8	13.00	Soligt	81	21,5	24
17/8	08.40	Mulet	80	22	17,5
18/8	08.40	Mulet	80	22	18,5
19/8	08.30	Regnigt	82	21,5	15
20/8	10.35	Halvklart	75	21	15,5
23/8	13.10	Soligt	78	20,5	c:a 20
24/8	08.50	Regnigt	79	20,5	15
25/8	08.40	Soligt	79	20,5	15
30/8	08.30	Regnigt	71	20,5	10,5
31/8	08.30	Soligt	72	20,5	11
2/9	09.30	Soligt	72	20	11
3/9	08.45	Soligt	67	20	10,5
6/9	08.40	Soligt/halvklart	60	22	12,5
7/9	08.55	Soligt/disigt	57	19,5	11,5
8/9	09.50	Halvklart/dimma	69	19,5	13,5
10/9	09.00	Soligt	65	20	14,5
13/9	08.40	Mulet/duggregn	75	20,5	13
15/9	08.30	Regnigt	75	20,5	11
16/9	09.50	Halvklart/regnigt	62	20	12
17/9	14.30	Soligt	72	20	18
20/9	09.55	Mulet	70	19,5	9
21/9	14.30	Regnigt	72	19,5	11
24/9	09.00	Mulet	72	19,5	12,5

De kulturhistoriska samlingarna

Vid hyllorna längst in, mot yttervägg och utluftsventil:

Datum	Klockslag	Väderlek	RH, %	Inomhus-temperatur, °C	Utomhus-temperatur, °C
7/6	15.00		62	20	
8/6	08.45		62	19,5	
10/6	10.15		68	19	
11/6	10.00	Regnigt	65	19	
14/6	08.30	Mulet	73	20	
28/6-1/7	Dagtid	Soligt, varmt	81-83	20,5	
7/7		Soligt, varmt	83	20	c:a 25
9/7		Soligt, varmt	83	19	27
2/8	08.30 och 11.00	Regnigt	97	19	15
3/8	08.30	Halvklart	97	19	17
4/8	08.15	Regnigt	97	19	15
5/8	08.50	Soligt	96	19	19,5
6/8	11.50	Soligt	95	19	23
9/8	08.30	Regnigt	100	19	18
10/8	08.40	Mulet	100	19	16,5
12/8	10.30	Halvklart/soligt	100	19	22
13/8	13.00	Soligt	100	19	24
17/8	08.50	Mulet	90	20	17,5
18/8	08.30	Mulet	93	20	18,5
19/8	08.25	Regnigt	93	19,5	15
20/8	10.20	Halvklart	86	19,5	15,5
23/8	10.30	Soligt	90	19	17
24/8	08.55	Regnigt	91	18,5	15
25/8	08.30	Soligt	86	18,5	15
28/8	15.30	Soligt	80	19	c:a 18
30/8	08.20	Regnigt	77	19	10,5
31/8	08.20	Soligt	77	19	11
2/9	08.50	Soligt	75	19	10
3/9	08.30	Soligt	73	19	10,5
6/9	08.30	Soligt/halvklart	72	19	12,5
7/9	08.50	Soligt/disigt	75	19	11,5
8/9	09.40	Halvklart/dimma	75	19	13,5
10/9	08.45	Soligt	77	19	14,5
13/9	08.30	Mulet/duggregn	85	19	13
15/9	08.20	Regnigt	85	19	11
16/9	09.40	Halvklart/regnigt	79	19	12
17/9	08.40	Soligt	78	19	11,5
20/9	09.45	Mulet	77	19	9
21/9	11.30	Regnigt	78	19	14
24/9	08.30	Mulet	77	19	12,5

Basutställningen

Vid den runda skivan med stadsmodellen, i ljusinsläppet från de stora fönstren:

Datum	Klockslag	Väderlek	RH, %	Inomhus-temperatur, °C	Utomhus-temperatur, °C
11/6	14.45	Regnigt	58	23,5	
14/6	08.45	Mulet	55	22,5	
Mätning ett flertal dagar mellan 28/6-9/7	Dagtid	Mestadels soligt (persiennerna neddragna fr.o.m. nu)		24-29	25-30
2/8	15.45	Regnigt	78	24	15
3/8	08.45	Halvklart	79	23	17
4/8	14.30	Regnigt	78	24	15
5/8	08.50 14.00	Soligt	70 64	24 25,5	19,5 25
6/8	11.45	Soligt	59	27	23
9/8	08.50	Regnigt	81	23	18
10/8	08.50 14.00	Mulet	82 78	23 23	16,5 18,5
12/8	11.00	Halvklart/soligt	74	25	22
13/8	13.00	Soligt	85	27	24
17/8	08.50	Mulet	90	24,5	17,5
18/8	08.45	Mulet	81	25	18,5
19/8	08.40	Regnigt	78	23	15
20/8	10.15	Halvklart	62	23,5	15,5
23/8	09.30	Soligt	58	25	17
24/8	09.00	Regnigt	75	23	15
25/8	11.30	Regnigt	66	23	13,5
30/8	08.30	Regnigt	62	21,5	10,5
31/8	09.30	Soligt	52	24	13
2/9	09.30	Soligt (persiennerna uppdragna fr.o.m. nu)	42	24,5	11
3/9	08.30	Soligt	52	23	10,5
6/9	08.40	Soligt/halvklart	60	22	12,5
7/9	08.50	Soligt/disigt	75	19	11,5
8/9	09.45	Halvklart/dimma	62	22	13,5
10/9	09.00	Soligt	55	24	14,5
13/9	08.40	Mulet/duggregn	72	22	13
		(pers. uppdr. fr.o.m. nu)			
15/9	08.30	Regnigt	69	22	11
16/9	09.50	Halvklart/regnigt	63	22	12
17/9	08.40	Soligt	78	19	11,5
20/9	09.55	Mulet	62	20,5	9
21/9	14.30	Regnigt	68	22	11
24/9	09.00	Mulet	69	21,5	12,5



