

Sjöofficershatt och dess hattask

En föremålsstudie



Alex Bernéus

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Konservatorprogrammet

15 hp

Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet

2019:21



Sjöofficershatt och dess hattask
En undersökande föremålsstudie om dess tillstånd och framtida
bevaring

Alex Bernéus

Handledare: Austin Nevin

Kandidatuppsats, 15 hp
Konservatorprogram
Lå 2018/19

Program in Integrated Conservation of Cultural Property
Graduating thesis, BA/Sc, 2019

By: Alex Bernérus
Mentor: Austin Nevin

Marine officer's hat and its hat box – an object study

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate and analyse a hat and its hat box, originally belonging to an officer of the Swedish marine during the late 19th century. The hat is constructed of different materials such as cotton, silk, gold threads, gold-plated buttons and wires, and leather. The box is made out of wood with a lining of cotton weave, with smaller details such as a brass clasp, iron hinges, a leather strap and stickers. The wooden box is deformed due to previous changes in temperature and relative humidity, which has caused it to crack and paint to dissolve. The hat has previously been treated with mercury and arsenic, which makes handling and cleaning difficult. The methods of this study consisted by a large part of literature studies to collect information about the different types of materials, their ways of deterioration and methods of conservation. This was also done to find out more about the objects' history and cultural background. The objects were also studied using various different analytical techniques such as X-ray fluorescence, microscopy, ocular investigation, solubility tests, as well as literature reviews of similar objects. These methods further contributed to the understanding of the objects' components and damages. Both the theoretical and the practical methods of investigation were necessary in order to produce an in-depth documentation of the objects and a basis for a conservation plan. Lastly, different possible ways of conservation were discussed, with a focus on preventive conservation. It was concluded that due to the fragility of the hat's fabric and risk of contamination of toxic chemicals, the only conservation possible would involve light surface cleaning if the safety of the conservator is to be secured. With the box, more interventions would be possible, but still limited to surface cleaning and careful consolidation.

Title in original language: Sjöofficershatt och dess hattask – en undersökande föremålsstudie om dess tillstånd och framtida bevaring.

Language of text: Swedish

Number of pages: 51

Keywords: hat, costume accessory, textile, wood, uniform

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—19/21--SE

Förord

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Austin Nevin som har bidragit med diskussioner om undersökningar och idéer, samt har assisterat vid materialanalyser med XRF som gjorde denna studie möjlig att genomföra.

Jag vill också tacka kursansvarige Charlotta Hanner-Nordstrand som har hjälpt till att få ordning på språket och upplägg, och min kära klass för alla diskussioner och peppande ord. Tack även till alla ni andra som på något sätt bidragit till uppsatsen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	9
1.1 BAKGRUND	9
1.2 TIDIGARE FORSKNING	9
1.3 PROBLEMFÖRMULERING OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	10
1.4 MÅL OCH SYFTE MED PROJEKTET	10
1.5 AVGRÄNSNINGAR	10
1.6 TEORETISK REFERENS RAM	10
1.7 KÄLLKRITIK	11
1.8 MATERIAL OCH METOD	12
2. PROJEKTET	12
2.1 FÖREMÅLEN	13
2.1.1 HISTORISK BAKGRUND	13
2.1.2 FÖREMÅLSBESKRIVNING	15
2.1.3 TILLSTÅNDSBEDÖMNING	22
2.2 ANALYSER	26
2.2.1 PROVER	26
2.2.2 ANALYSMETODER	26
2.2.3 RESULTAT	28
2.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG	37
2.3.1 AKTIV KONSERVERING	37
2.3.2 FÖREBYGGANDE KONSERVERING	39
2.3.3 RISKER OCH FÖRDELAR	41
2.4 HÄLSA OCH SÄKERHET	35
2.4.1 GIFTIGA ÄMNEN	36
2.4.2 HANTERING	37
3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	42
3.1 DISKUSSION	42
3.1.1 ANALYSER, DOKUMENTATION OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG	42
3.1.2 HISTORISKA VÄRDEN	43
3.1.3 GIFTIGA ÄMNEN	44
3.2 SLUTSATSER	44
4. SAMMANFATTNING	46
ORDFÖRKLARING	47
BILDFÖRTECKNING	47
KÄLLFÖRTECKNING	48
BILAGOR	52

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Jag som student vid konservatorsprogrammet har tidigare arbetat med flera typer av föremål av sammansatta material under mina tre år vid institutionen och som praktikant. Jag har arbetat med bland annat trä, textil och metall, men har inte arbetat med konservering av just hattar. Eftersom jag är intresserad av just föremålskonservering ville jag göra en studie av ett specifikt föremål och utföra hela processen från undersökning och dokumentation till en plan för eventuell konservering, då dessa steg är mycket viktiga innan några aktiva åtgärder utförs.

Institutionen för kulturvård har ett antal föremål i förvar, och efter en genomgång av dessa föll mitt val just på denna hatt och dess hattask. Den hade nämligen befunnit sig där sedan 1980-talet och ingen visste speciellt mycket om den, förutom att den använts inom svenska marinen för länge sedan. Eftersom jag själv inte hade arbetat alls med hattar innan, samtidigt som den hade flera olika delar av olika material tänkte jag att det skulle kunna bli ett mycket intressant föremål att arbeta med, samtidigt som jag skulle kunna få fram mer information om den.

Uppsatsen är indelad i fyra delar, varav den andra delen utgör den största. Den första delen beskriver och diskuterar bakgrunden till projektet, problemformuleringar och syfte. Den andra delen beskriver och diskuterar själva föremålstudien, från dokumentation till analys, till åtgärdsförslag och viktiga saker att tänka på vid framtida hantering. Tredje delen diskuterar resultatet av projektet som en helhet med slutsatser där uppsatsens frågeställningar besvaras, och den fjärde och sista delen är en sammanfattning av hela uppsatsen.

1.2 Tidigare forskning

Eftersom det här är ett föremål som innehåller flera materialkategorier finns det en hel del forskning skrivet om dessa, såsom konservering av trä, metall och textil, exempelvis *Conservation of Wood Artefacts* av Unger, Schniewind och Unger (2001) och *Chemical Principles of Textile Conservation* av Tímár-Balázs och Eastop (1998). Dessa två har varit till mycket stor hjälp under hela projektet då hatten och asken till stor del består av trä och textil. Det finns också en del litteratur om hattar och andra accessoarer (referenser), samt om hälsa och säkerhet inom konservering där giftiga ämnen såsom kvicksilver återfinns, då prover påvisar förekomst av detta. En bok som har varit mycket behjälplig är *Old Poisons, New Problems* av Odegaard och Sadongei (2005), som kombinerat konservering, historia och medicin. Däremot finns inte lika mycket vetenskapliga texter om militära uniformer och föremål, speciellt om de svenska och om uniformernas accessoarer, så som hattar. Det finns böcker om svenska arméns uniformer under 1800-talet, men det är få som har ett fokus på konservering eller som kan klassas som vetenskapliga (Olsson 2011; Prytz 1891). Utöver detta finns också litteratur om metalltrådar i textil, olika lim och deras egenskaper, förebyggande konservering och konserveringsmetodik som har använts i denna studie (Ambers, Higgitt & Anderson 2009; Appelbaum 2007; Caple 2011; Landi 1985).

1.3 Problemformulering och frågeställningar

Föremålen består av en hatt och ask av sammansatta material, vilket innebär ett komplext problem för såväl konservatorer som för andra kulturvårdare som kan komma att hantera föremålen. Då det rör sig om två olika föremål som hör ihop, samt att de olika materialen har olika slags egenskaper och skadebilder, går det inte att hantera dem som om de vore endast textil- eller träföremål. Därför finns det ett behov av mer ingående undersökningar av dessa föremål för att hitta lämpliga metoder för konservering och framtida hantering som inte är skadligt för någon av materialkategorierna som ingår.

Projektet har utgått från tre huvudsakliga frågeställningar.

1. Vad är hattens och askens kulturhistoriska bakgrund?
2. Hur är föremålen tillverkade och uppbyggda, och hur ser skadebilden ut?
3. Vilka är de möjliga åtgärderna, och vad är riskerna och fördelarna med dessa?
4. Vad finns det för risker med att inte konservera föremålen?

1.4 Mål och syfte

Syftet med studien är att undersöka hatten och hattasken för att dokumentera deras historia, analysera materialen, göra en tillståndsbedömning och skriva åtgärdsförslag. En noga utförd undersökning och dokumentation skulle kunna leda till att konservatorer i framtiden lättare och säkrare kan genomföra en konservering och förvara föremålen för framtiden, eller användas som referens inför konservering av liknande föremål med samma materialkombination.

1.5 Avgränsningar

Eftersom fokus ligger på dokumentation och undersökningar av föremålen, samt att projektet är tidsbegränsat, kommer ingen praktisk konservering att kunna utföras. Inte heller någon förebyggande konservering, såsom konstruktion av förvaringsboxar, kommer att göras. Vid utformandet av åtgärdsförslagen har det också utgått från att föremålen ska förvaras i magasin och inte i utställning, då detta skulle kräva ett lite annorlunda tillvägagångssätt. Hur föremålen skulle kunna visas för en publik nämns däremot i korthet i kapitel 2.3.2 *Förebyggande konservering*. Pigment och metallers exakta legeringar har inte fastställts då detta kräver fler tekniska analysmetoder utöver de som använts, något som tyvärr inte funnits tid till.

1.6 Teoretisk referensram

Rekommendationerna för framtida bevarande och konservering är baserat på samtida konserveringsteorier om minsta möjliga åtgärder och reversibilitet. Syftet med en eventuell konservering är inte att återställa föremålen till sitt ursprung, utan istället stabilisera dem för att säkerställa en bättre förvaring för framtiden. Denna teoretiska referensram bygger framför allt på Muñoz-Viñas forskning om konserveringsetik, men även Appelbaums bok om konserveringsmetodik har använts som referens till denna studie (Muñoz-Viñas 2005; Appelbaum 2007).

I *Contemporary Theory of Conservation* sammanställer Muñoz-Viñas (2005) konserverings- och kulturvårdsteorier utvecklade av flera olika personer, och beskriver de olika anledningarna till konservering, ett objekts olika värden, och olika inriktningar inom konserveringsfältet. Kapitel 8 (ibid. ss.

183–197) behandlar ämnet ”hållbar konservering” och diskuterar begreppen reversibilitet, minsta möjliga intervention och hur detta relaterar till ett föremåls värde och varför det bör konserveras. I stycket om reversibilitet beskriver Muñoz-Viñas varför detta är viktigt för många konservatorer. All konservering innebär en risk för föremålet, och om en typ av behandling inte har testats för dess åldringsegenskaper, går det heller inte att veta hur en behandling kan komma att påverka föremålet i framtiden. Genom att en behandling är reversibel ska föremålet, i teorin, kunna tas tillbaka till tillståndet före konserveringen. Muñoz-Viñas kontrar därefter med att ett mål om reversibilitet både är ouppnåeligt och tar ifrån konservatorn sitt ansvar. Däremot kan konservatorn ha som mål att deras behandling ska kunna tas bort eller göras om, även om full reversibilitet är omöjligt. Reversibilitet är därför något att sträva mot, men inte till vilket pris som helst, det vill säga, en åtgärd som skulle vara bra för föremålet ska inte undvikas bara på grund av att den är irreversibel. Muñoz-Viñas för senare en diskussion om minimal intervention, som är nära kopplat till frågan om varför ett föremål ska konserveras. Är det för att det ska se bra ut? För att laga skador? För att en konservering kan hjälpa till att förstå föremålets historiska värde? Minimal intervention varierar därför mycket beroende på varför föremålet konserveras, men i stora drag innebär det oftast att inga nya delar tillkommer föremålet, exempelvis ny färg eller färg, så länge det inte är nödvändigt. I dessa fall är det viktigt att försöka väga fördelarna mot nackdelarna för att göra ett bra beslut. Ett annat dilemma uppkommer när skador kan ses som historiska värden, eftersom de är en del av föremålets historia. Även här gäller det att väga fördelarna mot nackdelarna. Reparation kan vara nödvändigt för föremålets fortsatta existens, men det bör heller inte repareras mer än nödvändigt.

Dessa teorier har varit viktiga genom hela arbetet med föremålen och specifikt när det gäller konserveringsplanen. Kapitel 3, *Diskussion och slutsatser*, beskriver hur hatten och hattaskens åtgärdsplan utformades utefter dessa grunder.

1.7 Källkritik

Som tidigare nämnts i kapitlet om tidigare forskning finns det mycket litteratur om konservering av de olika materialkategorier som har använts vid undersökningen av föremålen. Dessa är ofta skrivna av konservatorer eller specialister inom materialen, vilket gör att böckerna bedöms som mycket tillförlitliga. Utöver de som nämnts i kapitel 1.2 har också *Preventive Conservation in Museums* (Capple 2011) och *The Textile Conservator's Manual* (Landi 1985) använts som referenser. Den senare är lite äldre, men är fortfarande relevant och ger mycket bra och konkret information. Däremot har det kommit ut mer forskning inom fältet sedan dess, och andra källor har behövt användas som komplement.

Bland den litteratur som behandlar hattar specifikt finns en kandidatuppsats (Sanfridsson 2001) och en fältstudie från Scottish Society of Conservation som beskriver konserveringen av en militärhatt från 1700-talet (McClellan 1996), vilka har använts som referenser. En kandidatuppsats är visserligen mindre tillförlitligt, men den har trots det varit behjälplig genom att beskriva hattens delar och de olika tyg och konstruktionsmetoder som använts och har använts som komplement till annan litteratur. Fältstudien är kort, men beskriver konserveringen och förvaringen av en liknande hatt vilket gör den relevant för detta arbete.

Antologin av Odegaard och Sandongi (2005) har kapitel skrivna av både läkare och konservatorer, vilket gör att den är relevant och tillförlitlig när det kommer till konservering och hantering av kontaminerade material. En del av informationen i boken, så som årtal när vissa kemikalier slutade användas, är specifika för USA. Där har istället information från Europaparlamentets och rådets förordning (EG) använts.

Källorna som har använts för den historiska bakgrunden har varit både svårast att hitta och svårast att bedöma som helt tillförlitliga. Här har jämförelser med andra liknande hattar på andra museer använts,

samt en bok med beskrivningar av svenska arméns uniformer under 1800-talet (Prytz 1891). Boken är naturligtvis ingen vetenskaplig källa, men den är mycket nära i historien och illustrerar de hattar som användes då. En mer nutida bok om dessa uniformer beskriver dem i mycket mer detalj, men har tyvärr inte tagit med just denna modell som exempel (Olsson 2011).

1.8 Material och metod

Studien grundar sig till stor del på teoretiskt referensmaterial så som böcker, vetenskapliga artiklar och andra uppsatser för att kunna göra en välinformerad tillståndsbedömning och konserveringsplan. Vetenskapliga analyser så som x-ray fluorescence spectroscopy (XRF), UV-fluorescerande spektroskopi och okulär mikroskopi har också använts för att undersöka de olika materialen. Instrumenten och tillvägagångssättet för analyserna beskrivs i detalj i kapitel 2.2. Dokumentation av föremålen har skett framför allt skriftligt, men också med illustrationer och foton (kapitel 2.1). För att undersöka den historiska bakgrunden har även personlig kommunikation mellan författaren och tidigare anställda på institutionen och anställda på museum skett.

2. PROJEKTET

2.1 Föremålen

Projektet består av två sammanhörande föremål: en hatt och en hattask.

Hatt

Datering: 1800-talets senare del

Mått: L: 395 mm

H: 135 mm

B: 155 mm

Förvaring: Sluten förvaring. I silkepapper i tillhörande hattask

Tillverkare: A. Ericsson & CNS Efr. Stockholm.

Material: Textil (specialtyg för kullen s.k. fälb eller felb, bomull, siden, guldtråd), metall (guld, silver, koppar), läder.

Hattask

Datering: 1800-talets senare del

Mått: L: 534 mm

H: 200 mm

B: 190 mm

Förvaring: Öppen förvaring

Tillverkare: Okänt

Material: Trä, metall (mässing, övriga kopparlegeringar), textil (bomullsväv), lim (proteinbaserat), läder.

För mer detaljerad materialbeskrivning se *Material* under kapitel 2.1.2.

2.1.1 Historisk bakgrund

Hatten är från 1800-talets senare del, troligtvis av modell m/1878, för officer vid flottan, vilket går att se genom att jämföra med en annan hatt som finns på Armémuseum i Stockholm (Digitalt Museum 2015a). Hattar som liknar både denna och Armémuseums hatt finns avbildade i illustrationen *K. Flottan* (Prytz 1891) som bilaga i en bok från slutet av 1800-talet, vilken beskriver svenska arméns och flottans uniformer så som de såg ut då, och tack vare denna går det att anta att hatten kan ha använts vid denna tid. Tyvärr är bilderna på hattarna inte speciellt detaljerade och det står heller ingenting mer om dem, exempelvis deras modell eller när de började användas. Användaren av den här hatten har troligtvis varit verksam i Karlskrona då det på asken finns en klisterlapp där det står 'skrona'. I Karlskrona har det länge funnits förläggningar för svenska flottan, sedan 1680, om vilket det står mer om i Prytz bok (ibid. ss. 7, 38–41).

På Armémuseum finns flera liknande hattar av modell 1854 och 1878, men dessa har lite andra mönster på guldbandet och tillhörde andra grader, vissa även till väg- och vattenbyggnadskåren (Digitalt Museum 2019; 2015b; 2015c). Hatten för denna studie har ett mönstrat guldband som består av tre rader, där de två yttersta raderna har ett tandat mönster och den mittersta ett schackrutigt. Två av de andra hattarna (2019; 2015b) har horisontellt ribbade guldband och den tredje (2015c) har ett guldband indelat i tre rader, där den mittersta är smalast och har raka, längsgående ribbor och de två yttre raderna har snedställda streck i rader. Denna hatt har dessutom ett annat mönster på knappen, även om den också har ett ankare.

Hattens tillverkare står också tryckt på hattens insida, men denna har inte kunnat spåras vidare.

Sammanfattningsvis går det inte att vara helt säker på hattens proveniens förutom att den använts vid svenska flottan någon gång under slutet av 1800-talet. Den moderna bok om svenska arméns uniformer som också sökts i, behandlar knappt marinens uniformer över huvud taget. Däremot finns där en liknande hatt, men som där tillskrivs väg- och vattenbyggnadskåren (Olsson 2011, s. 44). Då den studerade hatten är tillverkad av väldigt exklusiva material som silke och guld är det inte svårt att tänka sig att den har använts vid ceremoniella tillfällen som t.ex. parader och inte i strid.

Genom Informant 1, en tidigare anställd på institutionen, har det framkommit att hatten kommit dit 1985 då utbildningen startades tillsammans med andra utgallrade föremål från ett museum i Göteborg. Enligt informanten har den troligtvis kommit från Stadsmuseet eller Sjöfartsmuseet. Enligt Informant 2, en samlingsantikvarie på Sjöfartsmuseet Akvariet, har hatten med mycket stor sannolikhet tillhört dåvarande Historiska museets (numera Stadsmuseet) rekvisitasamling under 1980-talet. Dessa var föremål som donerades till museet men som av någon anledning inte kunde ställas ut som föremål, utan användes på andra sätt i museiverksamheten. Exakt hur föremålen användes som rekvisita finns inga uppgifter om. Över rekvisitasamlingen fördes inget register, så tidigare än så går hattens egen historia tyvärr inte att spåra.

2.1.2 Föremålsbeskrivning

2.1.2.1 Material för dokumentation

Kamera: Nikon D60

Objektiv: Nikon DX AF-S Nikkor 18–15 mm/1:3.5-5.6 G II ED

Foton och tekniska ritningar av mig

2.1.2.2 Konstruktion

Hatt

April 2019

Marinofficershatt

Längd: 395 mm

Höjd: 135 mm

Bredd: 155 mm

Skala 1:1,25 (i A3)

1: Kulle

2: Brätte (1/2)

3: Ripsband

4: Rosett

5: Guldband

6: Knapp

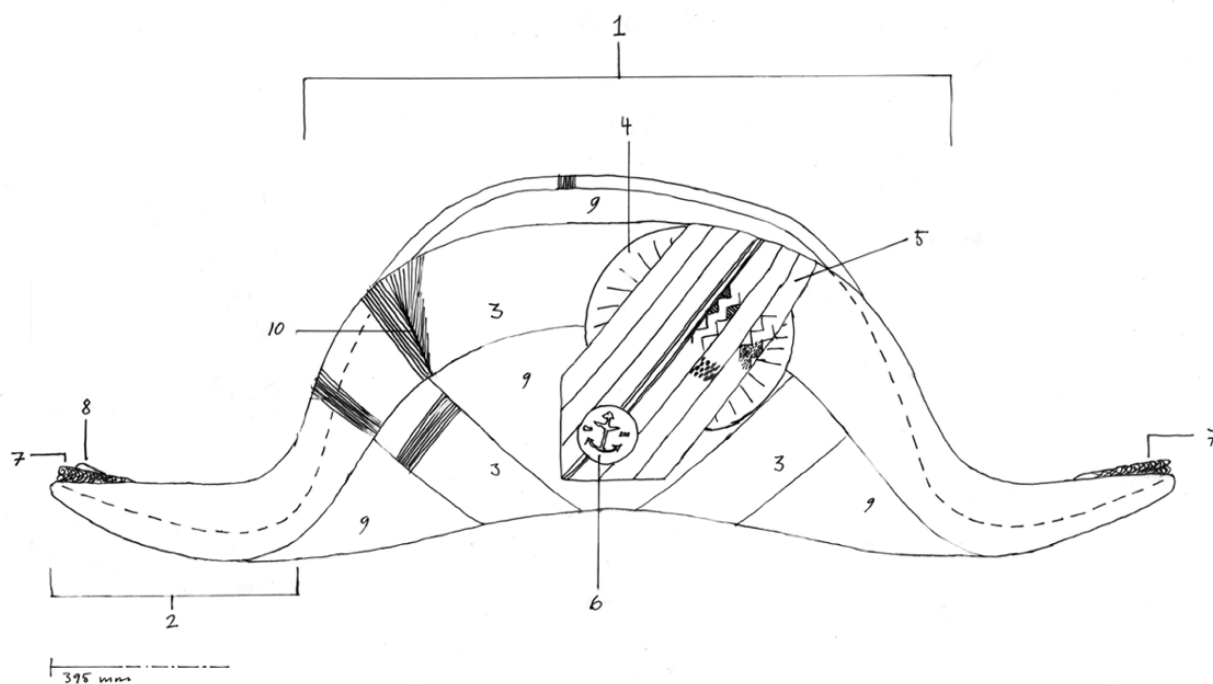
7: Guldtråd

8: Artilleriemblem

9: Fälb (tyg)

10: Söm

----- : Dold linje



Figur 1: Teknisk ritning som föreställer den sida av hatten där rosettdекorationen finns. Siffror markerar hattens olika delar.

Kulle och ripsband

Hatten är uppbyggd på stomme, vilket betyder att den har ett undertyg som vid tillverkningen fuktades och formades över en hattstock, och sedan blev styv när den torkade. Stommen kunde bestå av olika sorters material, som t.ex. tuskaftade bomullstyg som ibland kunde vara bestrukna med stärkelse, eller appreterade filttyg av ull eller bomull. Efter att stommen var färdig kläddes kullen av ett yttertyg (Sanfridsson 2001, s. 12). Då denna hatt är beklädd både på in- och utsidan går det tyvärr inte att säga vilken typ av stomme som använts vid tillverkningen utan att förstöra hatten.

Den här hatten har ett brätte som består av två utskjutande delar fram och bak. Hatten har en asymmetrisk form där kullens tyg ligger i lager och har två uppskjutande delar på vardera sida där den ena är lite högre än den andra. Ett ripsband löper längs ytterkanterna på hatten, samt i en V-formation från underdelen av hatten uppåt mot varje sida. Ripsbanden är mellan 35–40 mm breda och är glest vävda med en sågformad kant.



Figur 2: Översiktsbild av hattens sida där det inte finns någon rosettdekoration.



Figur 3: Översiktsbild av hattens sida med rosettdekorationen synlig.



Figur 4: Översiktsbild av hatten sedd uppifrån.



Figur 5: Hattens kortsida med rosetten åt höger.



Figur 6: Hattens kortsida med rosetten åt vänster.

Guldtrådar och emblem

Längst ut på brättena finns fyrkantiga dekorationer gjorda av spiralformade guldfärgade metalltrådar. En av dessa har också en extra dekoration ovanpå som ser ut som två korsade kanoner med tre taggiga pilar som skjuter ut från varje sida, ett s.k. artilleriemblem (fig. 8). På en av de liknande hattar som finns på Armémuseum (Digitalt museum 2015a) finns emblemet på båda ändarna av hatten, medan det på den här saknas ett emblem. Kvar finns bara fyra trådar som sticker upp som skulle ha hållit fast emblemet.

Rosett

Mått

Rosett: ~80 mm/Ø

Guldband: ~13 mm brett

Hattens ena långsida har en rosett av gult tyg med två parallella guldband som täcker den. Guldbandet går från övre högra delen av hatten nedåt till vänster och slutar i en spetsig vikning under rosetten. Guldbanden är konstruerade av silkestrådar som tvinnats med guldpläterade silverband (se kap. 2.1.2.3 *Material*). Guldbandet har tre rader av strukturväv där den understa och översta delen har ett sicksackmönster och den mittersta ett schackrutigt mönster. Ovanpå



Figur 7: Metalldekoration på ena brättet där artilleriemblem saknas.



Figur 8: Metalldekoration på andra brättet med artilleriemblem.

banden nära änden sitter en guldfärgad metallknapp med ett ankare tryckt på den. På vardera sida av ankaret finns en krona (fig. 9).



Figur 9: Hela rosettdекorationen.



Figur 10: Foderhuva med tillverkarens tryck synligt på insidan.



Figur 11: Hattens insida med text som markerar de olika delarna.

Insidan

Insidan har en foderhuva av siden med tryck, där står: 'A. ERICSSON & CNS EFTR. // STOCKHOLM'. På insidan finns också läderhakband som går att vika ihop och fästa på insidan av hatten med en trådögla och en knapp (fig. 10 & 11). Det finns ett foderband i brunt läder med initialerna 'K.C.' längs den bakre delen. Dessa ser ut att vara påskrivna i efterhand med någon typ av penna (fig. 12).



Figur 12: Foderband där initialerna K.C är synliga.

Hattask

April 2019

Hattask

Längd: 534 mm

Höjd: 200 mm

Bredd: 190 mm

Skala 1:2 (i A3)

1: Trä

2: Handtag

3: Klisterlappar

4: Knapp

5: Mässingsbeslag

6: Fäste för hänglås

7: Skruv

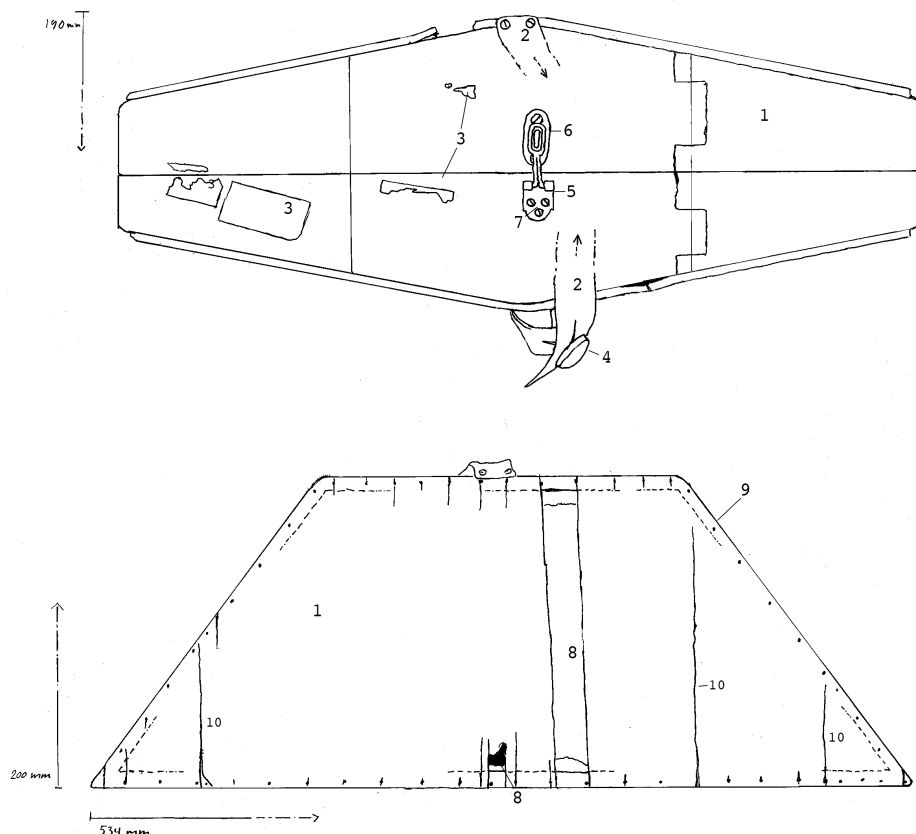
8: Textilfoder

9: Spik

10: Sprickor

----- : Dold linje

----- : Linjen fortsätter



Figur 13: Två tekniska ritningar av hattasken ur två vinklar: hattaskens ena långsida och hattasken sedd uppifrån. Siffror markerar askens olika delar.

Utsida

Hattasken har en triangulär form med en platt topp. Den är bredare på mitten och smalnar av mot kanterna. Botten är platt och askens väggar har formats och böjts för att passa den och spikats fast. Asken är målad svart. På toppen av den finns ett mässingsbeslag och fäste för hänglås, och ett läderband som kan lossas och sättas fast med en metallknapp. På träet finns också några klistermärken. På en av dem står "Stockholm Central" och på ett annat trasigt klistermärke "skrona 3", troligtvis ursprungligen Karlskrona (se 2.1.1 Historisk bakgrund). Asken öppnas upptill och i botten finns två gångjärn.



Figur 14: Hattaskens ena långsida där träet inte har något hå.



Figur 15: Hattens andra långsida där det finns ett stort hål.



Figur 16: Hattasken sedd uppifrån.



Figur 17: Kortsidan av hattasken där det finns klisterlappar.



Figur 18: Hattaskens andra kortsida, utan klisterlappar.

Insidan

Insidan är fodrad med violett tyg som antagligen har limmats fast i träet. Tyget är mycket smutsigt och är på vissa ställen mer brunt eller grått. Det finns totalt fyra stycken hela tygbitar: två till sidorna och två i botten, men kanterna är inte fällade. Nära kanterna/hörnen har tyget viss vit missfärgning.



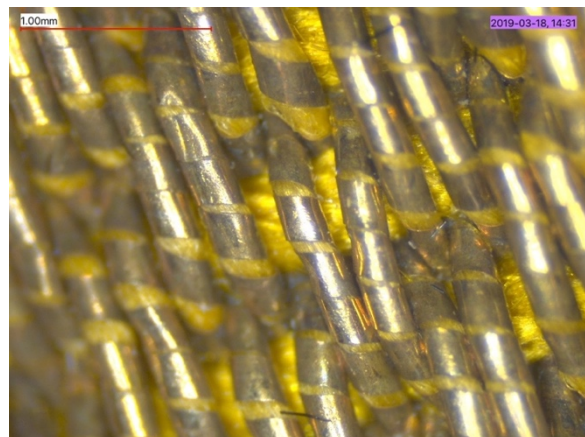
Figur 19: Foto av hattasken som öppnats och insidan kan ses.

2.1.2.3 Material

Textil

Hattens kulle är sannolikt tillverkad i fälb, ett sammetsliknande tyg med lång lugg tillverkat av silke och bomull (Sanfridsson 2001, s.12–13). Detta går att se genom att på undersidan av brättet har det översta lagret skavts bort och en vävd struktur går att se under. Detta syns extra tydligt under ljusmikroskop (fig 22 & 23). Ripsbandet består av liknande fibrer som kullen, troligtvis silke.

Foderhuvan och den gula rosetten är tillverkade av siden. Mikroskopbilderna går att se i kapitel 2.2.3. Guldbandet är uppbyggt av trådar tillverkade av fibrer, troligtvis silke, lindade med guldblättrade silverband som kan ses i figur 20. Silke är den vanligaste fibern som används i metallspunna trådar (Landi 1985, s. 32), och dessa trådar benämns i uppsatsen som förgyllda silkestrådar. Fibrens definitiva ursprung går dock inte att bestämmas



Figur 20: Mikroskopbild av förgyllda silkestrådar på hattens guldband.

genom analys då detta skulle kräva att ett prov togs bort från guldbanden, vilket inte var möjligt utan att förstöra trådarna.

Asken är fodrad med en bomullsväv, vilket har kunnat bestämmas genom mikroskopiundersökning (kap. 2.2.3.1)

Metall

Metall återfinns på såväl hatten som på hattasken, och på hatten finns det, förutom de guldpläterade silverbanden, också koppar, silver och guld i guldrådarna på hattens brätte. Kompositionen av legeringarna har inte kunnat fastställas med XRF-analys då denna bara undersöker materialets grundämnen. I mikroskop syns det att det finns ett yttre guldfärgat lager på en grå metall (kap. 2.1.3.2), vilket tyder på att dessa trådar sannolikt är tillverkade av någon sorts legering och sedan pläterade med ett tunt lager guld.

Artilleriemblemet som finns på det ena brättet är gjort i silver, koppar och zink, vilket också har kunnat fastställas genom XRF (se kap. 2.2 *Analys*), men eventuella legeringars sammansättningar är återigen oklart.

Hattaskens beslag på ovansidan består av mässing, vilket har fastställts dels genom XRF och dels genom okulärbesiktning där grön oxidation på en gulaktig metall har observerats, som visar på att metallen innehåller koppar.

På föremålen finns två likadana knappar, en på hattens guldband och en annan på askens handtag. Dessa är gjorda i guld, koppar och zink.

Läder

Läder återfinns i hatten i form av ett hakband och ett foderband, och också på asken där det finns ett handtag gjort av läder. Foderbandet är mjukt och relativt tunt i en mellanbrun färg, och hakbandet är lite mörkare och stelare. Handtaget på asken är mycket grövre och ljusbrunt.

Trä

Hattasken är huvudsakligen konstruerad av tunna träskivor av okänt träslag, och målad med svart vattenbaserad färg.

Övriga material

Klisterlapparna är av ett pappersbaserat material och innehållet i deras häftmassa är okänt.

2.1.3 Tillståndsbedömning

2.1.3.1 Metod och material för undersökning

Okulärbesiktning

Leica S9D arbetsmikroskop

2.1.3.2 Tillstånd

Hatten

Generellt sett är hatten i relativt gott skick, men det finns vissa delar där skicket är lite sämre. Nedan följer en lista över hattens olika delar och deras tillstånd.

Rosett och guldband

På de övre och nedre delarna av den gula rosetten saknas lite av de översta trådarna i väven, vilket gör att bara de undre vita trådarna syns. Yttersta skiktet på de förgyllda silkestrådarna har på vissa ställen skavts bort (fig. 20). Knappen har lite grön oxidation (fig. 21).



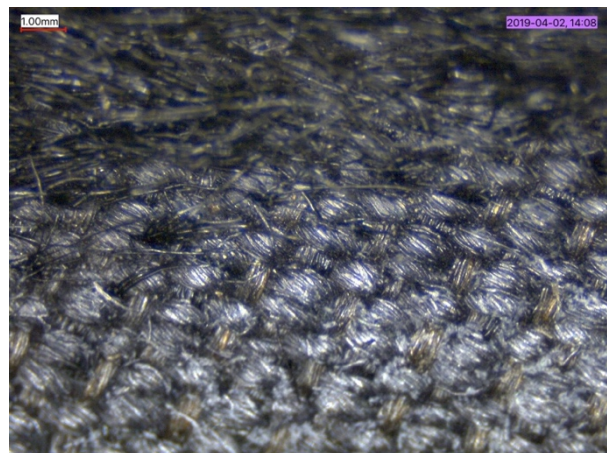
Figur 21: Mikroskopbild av mässingsknappen på hattens rosettdekoratation. Små gröna fläckar kan ses.

Fälb och ripsband

Fälben på ovansidan är i gott skick. Tyget på hattens sidor är inte lika slätt, dvs luggen på fälben är mer slitna. På undersidan av hatten har silkesfibrerna i fälben lossnat från väven under, detta kan ses längs hela kanten (fig. 22 & 23). Ripsbanden är också i gott skick, men saknar trådar på vissa ställen. Däremot faller tyget små fibrer vid beröring.



Figur 22: Mikroskopbild av fälben på undersidan av hattens brätte. Här syns väven igenom då luggen har skavts bort.



Figur 23: Samma område som fig. 22.

Guldtrådar och emblem

På den dekoration som har ett artilleriemblem syns ingen korrosion på själva emblemet, men i mikroskop syns att ytan är ojämn (fig. 24). Om detta är en skada eller inte är oklart. På den andra gulddekorationen där emblemet saknas finns rester av ljusa trådar som sticker upp, troligtvis har dessa använts för att hålla fast ytterligare ett emblem. Båda gulddekorationerna har lite mörk korrosion på vissa områden, och i mikroskop syns också att vid vissa områden har det yttersta skiktet lossnat (fig. 25).



Figur 24: Mikroskopbild av artilleriemblemets yta.

Foderband

På insidan av hatten finns ett foderband i skinn som man försiktigt kan vika ut. Detta är lite missfärgat, vilket är ganska naturligt eftersom det är en huvudbonad och svett kan ha den effekten på vegetabiliskt garvat läder (Florian 2006, s. 52). Utöver det är skinnet mjukt och inte torrt. Stygnen som håller fast brättet i själva hatten ser ut att vara i gott skick.

Foderhuva

Det finns en liten rosett längst fram som ser bra ut. Silkesfodret ser på vissa delar väldigt bra ut och vissa delar mindre bra ut, men dess generella skick är relativt gott. På den släta (ej veckade) delen av foderhuvan finns lite mörka missfärgningar och tyget är inte helt slätt.

Hakband

Hakbandet av läder är lite torrt. Yttersta skiktet på skinnet har spruckit och lossnat på vissa ställen, men dess tillstånd verkar överlag inte vara speciellt akut.

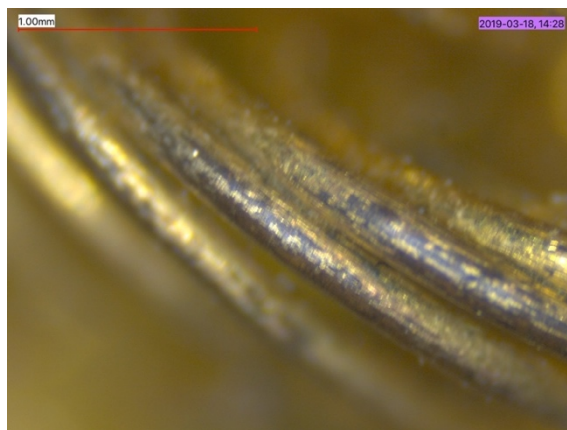
Hattasken

Hattasken är i betydligt sämre skick än hatten. Det fattas färg på många ställen, både utspritt men framför allt längst nedre kanten, där det är som ett band där färgen lossnat. Det finns färgrester där samt på undersidan, så dessa områden har troligtvis varit målade. Det saknas också färg längs med ovankanterna. På ena sidan finns det ett hål där ett stycke trä har lossnat, och det går att se tygfodret igenom det. Färgbortfallet kan ha skett genom att asken har stått i mycket fuktig miljö, speciellt där fukten har samlats kring botten (t.ex. att den stått i vatten) och att färgen lösts upp, då löslighetstest (kap 2.2.3.4) visar på att färgen är vattenlöslig. Detta stämmer även överens med sprickorna från askens underkant, sprickor som uppkommer när trä utsätts för fukt- och temperaturförändringar.

Träet har en hel del skador. På ovansidan av hattasken finns två hål som inte går igenom, men ner en bit i träet. Vid ett av de övre hörnen där träbitarna har satts ihop har delarna gått isär lite, där har det bildats en spricka. Det finns också en spik som sticker ut.

Båda de större klisterlapparna är väldigt bruna medan den lilla där man inte kan se någon text är ljusare. Klisterlappen där det står 'skrona' håller på att lossna.

Vid nästan varje spik finns det mindre eller större sprickor, det är just vid dem som sprickor har uppkommit. Det finns 14 större sprickor totalt längs sidorna av hela asken, samt några ställen där bitar



Figur 25: Mikroskopbild av guldtrådarna där ytskiktet lossnat.



Figur 26: Vertikal spricka på hattaskens ena långsida.

saknas. Ett sådant hål är speciellt stort och löper från nedre kanten ända upp till den övre. Utöver det finns 5 fler mindre hål. Vid varje hörn saknas en liten bit trä. Detta kan bero på att den har varit utsatt för stora variationer i relativ luftfuktighet. När trä absorberar och avger vatten sväller och krymper det, vilket leder till att det deformeras och spricker (Unger, Schniewind & Unger 2001, ss. 23–26). Troligtvis är det just detta som asken blivit utsatt för, och om det då redan finns små frakturer i träet, såsom hål efter spikar, är det inte konstigt att sprickorna uppkommit just här. Exponering för fukt kan också förklara avsaknaden av färg längs nedre kanten, där också sprickorna uppkommit, och matchar också med fuktskadorna på tyget på insidan.



Figur 27: Läderhandtag på asken, med undersidan av knappen synlig. Knappen har fläckar av grön oxidation.

Läderhandtaget består av två delar, en kort bit som har en knapp i ena änden och en längre bit med ett knapphål. Läderbanden sitter fast med fyra skruvar, två vid varje ände. Skruvarna har rundade skruvhuvuden med en skära. Knappen är fastsydd med en grov sytråd. Det är en likadan knapp som finns på hatten men denna är mycket smutsigare. På den finns svart beläggning och grön korrosion på undersidan (fig. 27). Lädret har töjts ut på vissa ställen och har spruckit, men känns inte torrt.

Under själva bandet finns ett metallfäste för hänglås som har en del fläckar av grön oxidation, vilket också skruvarna som håller fast den i träet har. Spikarna vid nederkanten och gångjärnen på undersidan av asken är rostiga då de har röd korrosion.

Det lila fodret på insidan av asken har flera olika skador. På vissa ställen sitter det fast i träet men på andra sidan har det lossnat och deformerats. Längs med kanterna finns ljusa missfärgningar som inte fluorescerade vid belysning med UV-ljus. Eftersom dessa missfärgningar matchar områdesmässigt med skadorna på träet går det att anta att dessa beror på fukt. Fukt binder nämligen till sig damm och partiklar i luften, som sedan fäster vid textilens tredimensionella yta. Detta orsakar missfärgningar som kan se gråaktiga, bruna eller gula ut. Det är också där som det mesta av tyget har lossnat. Det finns också grå och brunaktig smuts och damm utspritt över resten av insidan. Eftersom bomullsfiber också är spiralformade ger detta också en större kontaktyta för partiklar att fästa vid (Tímár-Balázsy & Eastop 1998, ss. 158–160). Längs med överkanten nära öppningen har tyget blivit lite svart vilket skulle kunna bero på att pigment från askens färg har lösts upp och färgat tyget. Det går tydligt att se var det är limmat, och där lim inte finns närvarande finns också färre missfärgningar, vilket skulle kunna bero på att det finns skadliga ämnen i limmet eller att smuts har bundit sig till limmet när det blivit fuktigt. Förutom smuts och missfärgningar finns också strukturella skador på tyget, såsom lösa trådar och hål. Kanterna på tygbitarna är nämligen inte fällade, och då har trådar lossnat ur väven och sticker nu ut från denna. Tyget har också några små hål, fyra stycken på ena sidan och ett på andra.

2.1.3.3 Potentiella risker

Hatten och hattaskens olika delar är av varierande tillstånd, och även om asken har många skador är den trots allt i ett stabilt skick, förutsatt att temperaturen och luftfuktigheten håller sig på en jämn nivå och att den inte utsätts för fler skador. (Unger, Schniewind & Unger 2001, s. 24) Om inte temperaturen och luftfuktigheten hålls på en stabil nivå kan träet deformeras ytterligare och mer färg kan lösas upp och försvinna. Fukt utgör även ett hot för tygfodret, då det redan finns mycket smuts som kan ha korroderande effekter, och ytterligare fukt kan accelerera detta och även bidra till biologisk påväxt så

som bakterier och svampar. Mikroorganismer kan bryta ner fibrerna i tyget genom enzymer och orsaka fler missfärgningar, och deras restprodukter är ofta sura. En sur och/eller fuktig miljö tillsammans med smutspartiklar och metalliska ämnen som kan finnas i dessa partiklar är en bidragande faktor till ytterligare nedbrytning (Tímár-Balázs & Eastop 1998, s. 158–159; Landi 1985, s. 68).

Eftersom det inte finns något järn i mässingsbeslagen eller knappen löper de inte lika stor risk för korrosion. Oxidskiktet som redan bildats på dessa har inte en lika nedbrytande effekt som järnkorrosion, utan fungerar mer som ett skyddande lager, däremot är inte hela beslagen täckta av oxid, och korrosionen kan då påskyndas på de oskyddade delarna. En sur miljö där klorider, svavelförening och ozon finns närvarande kan också vara farlig för mässingsföremålen, och speciellt förgyllda mässingsföremål som dessa troligtvis är riskerar att brytas ner av galvanisk korrosion. (Fjæstad & Norlander, ss. 71, 82–83). Gångjärnen på undersidan av asken riskerar dock att rosta och brytas ner i mycket högre grad om luftfuktigheten blir allt för hög.

Hatten löper inte lika stor risk för nedbrytning så länge den hålls borta från fuktig miljö. Gör den inte det finns risk att vattenmolekyler reagerar med de olika metallerna som finns i både hatten och dess metalldekorationer och bidrar till nedbrytning. Däremot är det viktigt att den behandlas varsamt då den lätt faller fibrer.

Förutom risker för föremålen i sig finns det många risker relaterade till kvicksilver, krom och arsenik som hittades på hattens yta. I en oskyddad miljö kan dessa påverka föremål i dess närhet, och inte minst den som hanterar föremålen. Mer om detta finns att läsa i kapitel 2.3 *Hälsa och säkerhet*.

2.2 Analyser

2.2.1 Prover

Undersökningar har gjorts för att identifiera material, struktur och innehåll inom kategorierna fibrer, metall och pigment och bindemedel. Nedan följer en lista med de olika proven inom varje kategori:

Fibrer

Fälb

Ripsband

Rosett

Hattaskens foder

Metall

Förgyllda silkestrådar från guldbandet

Guldtrådar från hattens brätten

Artilleriemblem

Knappar

Färgprov (hattask)

Limrester från asken

2.2.2 Analysmetoder

För analysen av de olika föremålen har följande utrustning använts:

2.2.2.1 Mikroskop

Leica S9D med Leica MC170 HD kamera.

Arbetsmikroskop som har använts för att studera ytan på föremålen. Har inget bakgrundsljus.

Nikon model SE, 10-40mm (100-400x förstoring)

Ljuskikroskop som har använts för att undersöka alla fibrer samt limresterna. Varje fiberprov lades på ett objektglas med ett täckglas över, med en droppe avjoniserat vatten emellan. Därefter undersöktes de i arbetsmikroskop med bakgrundsljus.

Nikon Optiphot med Nikon Digital Sight DS-Fi1

Ljuskikroskop som återgav liknande bilder som i mikroskopet Nikon model SE, men med detta kunde även en kamera sättas fast för att fotografera bilderna (Nikon Digital Sight).

2.2.2.2 X-ray Fluorescence Spectroscopy (XRF)

XGLAB ELIO SN1253

Tube voltage: 40 kV

Tube current: 20 μA

XRF, eller röntgenfluorescens, har använts för att undersöka vilka grundämnen som ingår i olika delar av hatten och asken, både fibrer (fälb, ripsband, gul rosett, foder), metall och guldtrådar och pigment på träasken. Apparaten riktades direkt mot föremålet på det område som undersöktes och med hjälp av ett datorprogram kunde resultaten läsas av. XRF fungerar på så sätt att materialet som undersöks utsätts kortvägig röntgenstrålning som har mycket hög energi. Atomerna i materialet exciteras och fotoner frisläpps, och i och med detta emitterar materialet fluorescerande röntgenstrålning som har en energi som är karaktäristiskt för ett specifikt grundämne. Med hjälp av den här återemitteringen kan grundämnena i materialet fastställas.



Figur 28: XRF-analys som utförs på artilleriemblemet.

2.2.2.3 UV-flouescens

Exaktor Type 5362, 220V 50Hz

Sex UV-lysrör i två armaturer riktades mot föremålen ett och ett, och i detta ljus återemitterar vissa material ljus. Detta kan användas inom konservering för att identifiera bindemedel, lim, pigment och vissa andra material. I den här undersökningen användes UV-ljuset för att hitta och identifiera limrester på trä. Undersökningen gjordes också på hatten, men där gav den inget resultat. För att identifiera material har en referenslista med olika material och färgen på deras fluorescens använts (Measday 2017).

2.2.2.4 Löslighetstest

Lösighetstester innebär att färgytan på asken undersöks för att avgöra lösligheten av dess färg, denna information kan användas dels för att beskriva hur skadorna och färgbortfallet har uppstått, och dels för att fastställa om färgen är vattenbaserad eller inte, och utifrån detta bestämma lämpligast

rengöringsmetod. Tre olika lösningsmedel (avjoniserat vatten, etanol och aceton) har använts, som i tur och ordning applicerats med en bomullspinne på en utvald del av ytan för att se om den färgar av sig på pinnen och om lösningsmedlet har någon effekt på ytan. Om bomullspinnen tar upp färg betyder det att färgen är löslig i det lösningsmedel som testas, och bör då inte användas för att våtrengöra asken. Om färgen dessutom löser sig i vatten går det att utesluta olja som bindemedel i färgen.

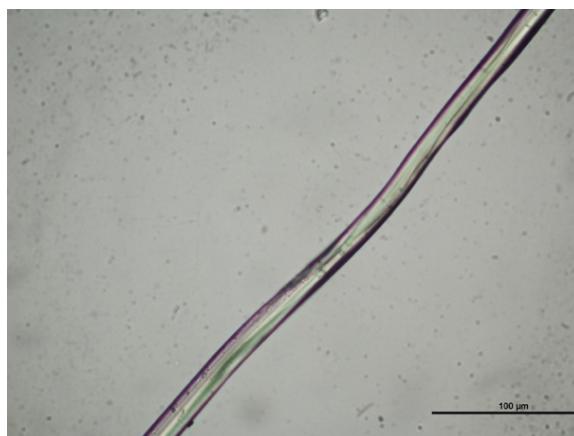
2.2.3 Resultat

2.2.3.1 Mikroskop

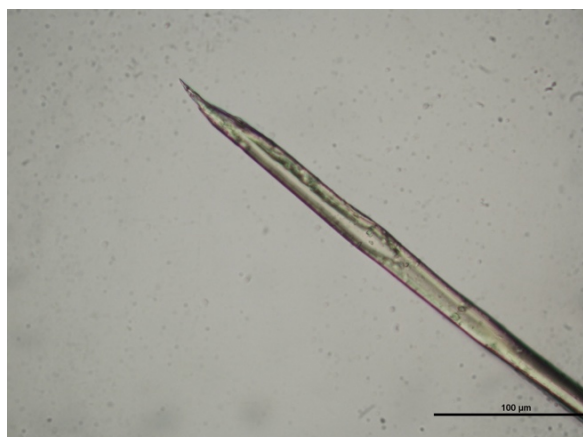
Olika fibrer från olika delar av hatten undersöktes i arbetsmikroskop mellan 40 till 400x förstoring för att undersöka fibrernas utseende och struktur och på så sätt identifiera textilierna.

Foderhuva

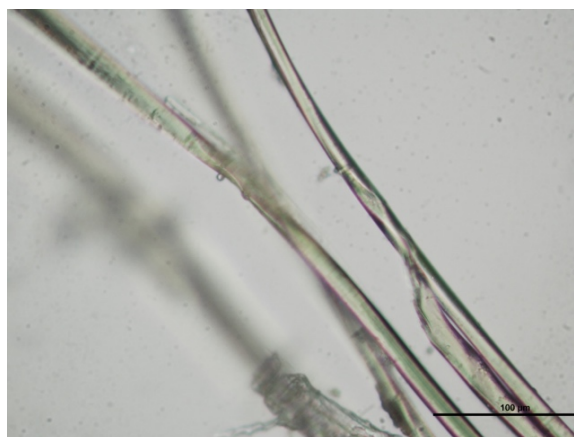
Fibrerna är ljusa och glasartade med en jämn tjocklek, men ser på vissa områden platta ut (fig. 29). Ändarna är avsmalnande. Vid jämförelse av olika silkefibrer i databasen FRIL (*Fiber Reference Image Library*) syns det att de är väldigt lika (Jakes 2017). Även i *Textile Fiber Atlas* (von Bergen & Krauss 1942, plate XIII) finns likartade fibrer.



Figur 29: Mikroskopbild av fiber från foderhuvan.



Figur 30: Mikroskopbild av fiber från rosetten.



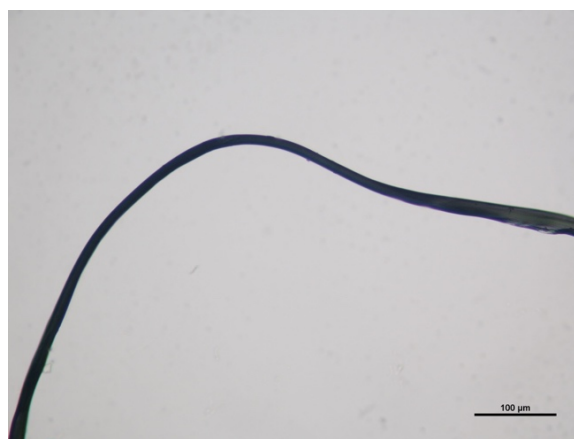
Figur 31: Mikroskopbild av flera fibrer från rosetten.

Gul rosett

Dessa fibrer ser nästan exakt likadana ut som fibrerna i foderhuvan. De släta, glasartade och ibland lite tillplattade. Ändarna är avsmalnande (fig. 30 & 31).

Ripsband

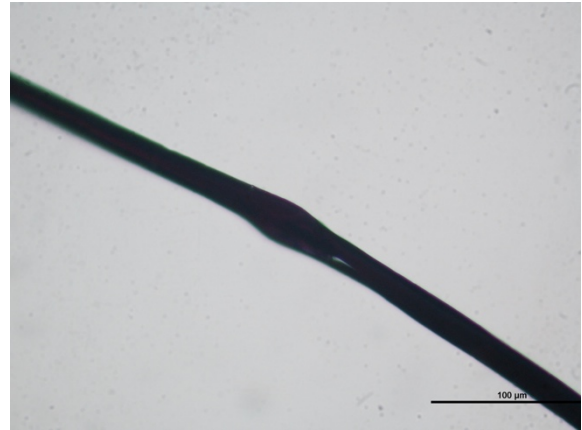
Fibrerna är mycket mörka och opaka, vilket gör att strukturen är mycket svår att se. De är släta, men ej jämtjocka (fig. 32). De har också knutor. Fibrernas ändrar är raka.



Figur 32: Mikroskopbild av fiber från ripsbandet.

Fälb

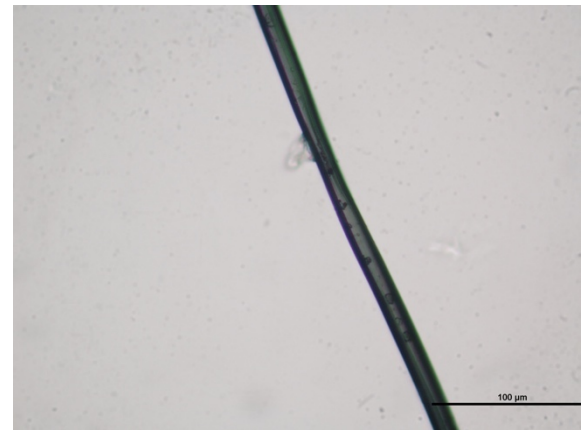
Fibrerna är i mikroskop mörka och är inte jämntjocka. På vissa ställen ser fibern något platt ut. Trots att de är mörka går de ändå att se igenom. De är väldigt lika de fibrer som undersökts från hattens foderhuva, fast mörkare (fig. 33a & b). Eftersom fälb brukar vara tillverkat av silke och bomull är det troligt att det är just silke (Sanfridsson 2001, s. 12). Vid jämförelse av FRILs och Textile Fiber Atlas bilder ser det också ut som silke. Det går också att se bubblor i fibrerna vilket förekommer i rayon som var relativt nytt vid den här tiden (von Bergen & Krauss 1942, plate XXI), men eftersom fibern ändå inte är speciellt jämntjock känns det mindre troligt.



Figur 33a: Mikroskopbild av fiber från fälben.

Lim och foder från hattasken

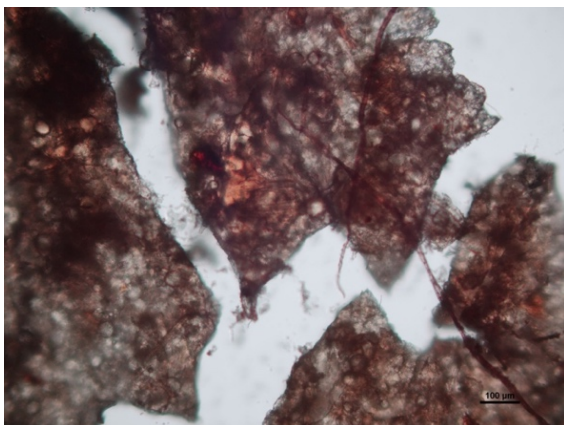
Vid den här undersökningen togs först en liten flaga lim som satt fast på fodret där en bit av askens yttervägg saknades, detta för att undersöka limmets struktur och löslighet i vatten. Flagan lades under ett täckglas med några droppar vatten och undersöktes i mikroskop för att se om limmet förändrades av vattnet. Hur limmet ser ut i mikroskop kan ses i figur 34. Limmet löstes inte upp, men blev mjukare. I denna flaga fanns också ett par bomullsfibrer, vars utseende också studerades istället för att ta nya fiberprover (fig. 35). Dessa fibrer är platta och tvinnade, och stämmer överens med bomullsfibrer i FRIL och Textile Fibre Atlas (Jakes 2017; von Bergen & Krauss 1942, plate XVI), och även med beskrivningarna av Tímár-Balázsy och Eastop (1998, ss. 33–34).



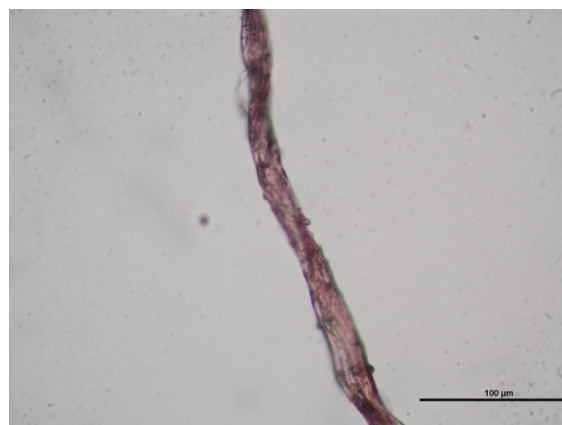
Figur 33b: Mikroskopbild av fiber från fälben.

Förgyllda silkestrådar

Silkestrådarna på guldbandet undersöktes utan att några prover avlägsnades, istället undersöktes de med ett Leica-mikroskop direkt på hatten. Genom den gick det att se att tunna, platta metallband hade virats runt textiltrådar och också att det yttersta guldlagret lossnat på vissa ställen (fig. 20, s. 22).



Figur 34: Mikroskopbild av en flaga lim från askens foder.



Figur 35: Mikroskopbild av bomullsfiber från askens foder.

2.2.3.2 XRF

Nedan följer en genomgång av resultaten från XRF-analysen så som de presenterades i dataanalys. Viktigt att tänka på är att procenthalterna inte är helt exakta, utan bör istället betraktas som en fingervisning till materialens innehåll.

Hatt

Guldband

Antal mätningar: 3 (olika ställen)

Mättid: 40 sek (test 1), 60 sek (test 2 och 3)

Tabell 1: Resultat av XRF-analys av guldbandet.

Ämne	Test 1		Test 2		Test 3	
	Konc. (%)	Fel (%)	Konc. (%)	Fel (%)	Konc. (%)	Fel (%)
Ag	96,3	± 0,66	96,18	± 0,51	95,39	± 0,48
Au	3	± 2,34	3,06	± 1,81	3,04	± 1,69
Cu	0,7	± 3,94	0,76	± 2,95	0,74	± 2,74

Ripsband

Antal mätningar: 2

Mättid: 60 sek

Tabell 2: Resultat av XRF-analys av ripsbandet.

Ämne	Test 1		Test 2	
	Konc. (%)	Fel (%)	Konc. (%)	Fel (%)
Fe	57,6	± 0,64	59,14	± 0,76
Sn	24,76	± 1,35	27,25	± 1,6
Hg	10,37	± 1,88	8,85	± 2,29
As	3,16	± 2,32	2,68	± 3,15
Cu	1,68	± 3,9	1,29	± 5,38
Zn	0,8	± 5,34	0,79	± 6,74

Fälb

Antal mätningar: 2

Mättid: 60 sek

Tabell 3: Resultat av XRF-analys av fälben.

Ämne	Test 1		Test 2	
	Konc. (%)	Fel (%)	Konc. (%)	Fel (%)
Hg	27,45	± 1,44	28,75	± 1,27
Ca	24,4	± 3,96	24,42	± 3,46
Fe	20,67	± 1,4	23,65	± 1,17
Cr	8,51	± 2,56	9,71	± 2,13
As	7,86	± 1,72		
Cu	6,23	± 2,21	7,33	± 1,86
Zn			2,03	± 3,28

Gul rosett

Antal mätningar: 1

Mättid: 60 sek

Tabell 4: Resultat av XRF-analys av rosetten.

Ämne	Konc. (%)	Fel (%)
Fe	43,07	± 1,35
Cu	21,36	± 2,06
Ca	14,26	± 6,99
Hg	12,26	± 3,3
As	4,22	± 4,17
Cr	2,66	± 6,02
Zn	2,18	± 6,86

Knapp

Antal mätningar: 2

Mättid: 60 sek

Tabell 5: Resultat av XRF-analys av knapp på batten.

Ämne	Test 1		Test 2	
	Konc. (%)	Fel (%)	Konc. (%)	Fel (%)
Au	40,96	± 0,63	44,14	± 0,55
Cu	36,87	± 0,36	35,06	± 0,35
Zn	22,26	± 0,46	20,73	± 0,44
Fe			0,06	± 6,87

Guldtrådar (från brätterna)

Antal mätningar: 1

Mättid: 40 sek

Tabell 6: Resultat av XRF-analys av guldtrådar på batten.

Ämne	Konc. (%)	Fel (%)
Cu	85,09	± 0,32
Au	11,33	± 1,83
Ag	3,35	± 3,72
Fe	0,23	± 5,52

Emblem

Antal mätningar: 1

Mättid: 40 sek

Tabell 7: Resultat av XRF-analys av artilleriemblemet.

Ämne	Konc. (%)	Fel (%)
Ag	65,85	± 1,03
Cu	18,64	± 0,95
Zn	14,42	± 1,04
Hg	0,71	± 4,92
As	0,38	± 6,55

Hattask

Pigment

Antal mätningar: 2

Mättid: 40 sek

Tabell 8a: Resultat av första XRF-analysen av pigment.

Test 1		
Ämne	Konc. (%)	Fel (%)
Cl	86,01	± 3,23
K	12,27	± 5,87
Fe	1,31	± 4,81
Zn	0,39	± 6,05
Nb	0,02	± 9,43

Tabell 8b: Resultat av andra XRF-analysen av pigment.

Test 2		
Ämne	Konc. (%)	Fel (%)
Ca	70,69	± 5,36
Fe	18,87	± 4,78
Zn	9,46	± 5,41
Nb	0,99	± 6,24

Metallbeslag (med fäste för hänglås)

Antal mätningar: 1

Mättid: 40 sek

Tabell 9: Resultat av XRF-analys av metallbeslag.

Ämne	Konc (%)	Fel (%)
Cu	45,39	± 0,3
Zn	24,19	± 0,39
Cl	16,12	± 4,99
S	12,17	± 8,01
Ca	1,96	± 5,76
Fe	0,16	± 4,76

Skrubar vid metallbeslaget

Antal mätningar: 1

Mättid: 40 sek

Tabell 10: Resultat av XRF-analys av skruvar vid metallbeslaget.

Ämne	Konc (%)	Fel (%)
Cu	35,5	± 0,31
Cl	25,47	± 3,71
Zn	22,43	± 0,37
S	14,41	± 6,64
Ca	1,95	± 5,61
Fe	0,25	± 3,7

Diskussion av resultat - XRF

Hatt

Guldband

De förgyllda silkestrådarna på guldbandet visade en stor andel silver (~96%) och lite guld (~3%), samt små mängder av andra metaller, främst koppar (~0,7%) men också lite krom och nickel (alla under 1%)

med felmarginaler större än innehållet). Metallen är formad som tunna platta band virade runt textiltrådarna, och enligt analysen är det troligt att de är guldpläterade silverband.

Ripsband och fälb

I resultatet för ripsbandet är det svårt att avgöra om metallerna utöver järnet kommer från ripsbandet eller tyget under, då det tyget visade snarlika resultat. Järn, tenn och kvicksilver förekommer i relativt höga koncentrationer i båda proverna från bandet, men de resterande fyra ämnena är svåra att avgöra om de stämmer eller inte.

Kvicksilver, kalcium, järn och krom förekommer i relativt höga koncentrationer i båda proven av fälben, samt mindre mängder koppar och teknetium. Däremot visar bara det första provet på arsenik och det andra på zink.

I både ripsbandet och fälben förekommer järn och kvicksilver, och i ripsbandet också krom. Järn och/eller krom kan ha använts vid infärgningen av textilierna, då metallkomplex ibland används som fixermedel för infärgningar av textil, så kallade mordanta färger (Tímár- Balázs & Eastop 1998, ss. 73–74; Gohl & Vilensky 1980, ss. 147–152). Kvicksilversalter har använts vid tillverkning av hattar, där det använts för att preparera djurhår för filtning (Martin & Kite 2006, s. 12), och som desinfektionsmedel av textilier och insektsmedel (Tímár-Balázs & Eastop 1998 s. 299; Odegaard, Zimmt & Smith 2005, s. 54). Om kvicksilvret har tillkommit vid tillverkningen eller senare är inte helt lätt att avgöra. Hattens stomme är fortfarande okänd, men om den är gjord av filt kan kvicksilvret mycket väl komma därifrån. Det kan också röra sig om insektsmedel som tillkommit i efterhand, troligtvis när den förvarats på museum. Arsenik förekommer i det första provet av fälben, vilket, om det stämmer, kan förklaras med att även arsenik har använts som insektsmedel på museum (Seifert et al. 2000; Odegaard, Zimmt & Smith 2005, ss. 53–54, 75–76). I både det första provet av ripsbandet och båda proverna från sammetsstyget förekommer teknetium som är radioaktivt och inte förekommer i naturen. Detta i kombination med höga felmarginaler gör att vi får anta att detta beror på ett mätfel.

Gul rosett

Eftersom det här provet är väldigt likt proven på ripsbandet, fast med lägre koncentration av järn är det svårt att säga om det här visar resultatet för ripsbandet eller den gula rosetten, eftersom strålen kan ha gått rakt igenom, enligt min handledare Austin Nevin som ledde XRF-undersökningen. Det här provet har dock en högre koncentration av koppar och kalcium som inte finns alls i ripsbandsproven. Varför dessa ämnen förekommer i det gula tyget går inte att fastställa, en teori är att det kan komma från guldbandet i närheten, eller att kopparn kan ha använts som en mordant vid infärgningen, även om koppar varit en ovanlig metall att använda i sådana syften (Gohl & Vilensky 1980, s. 147).

Knapp, guldtrådar och emblem

Dessa resultat visar på ett innehåll av guld och koppar, och i knappen även zink. Guldtrådarna har också en mindre mängd silver i sig. Att de skulle bestå av dessa metaller förefaller sig inte helt osannolikt, däremot är det mindre troligt att knappen skulle ha guld i sig.

Emblemets sammansättning var förvånande, då jag antog att det skulle kunna vara gjort av tenn eller zink då metallen är ljus grå med en matt yta. Legeringar med silver, koppar och zink förekommer dock, och detta är förmodligen en sådan.

Hattask

Pigment

Mätningar gjordes på två områden. Första testet visar Cl, K och Fe. Andra testet Ca, Fe och Zn.

Eftersom XRF bara visar oorganiska material och det enda ämnet som återkommer i båda proverna är

Fe, kan dessa resultat antingen vara falska eller endast visa spårämnen. Kol och järn kan användas som pigment i svart färg.

Metallhänge och skruvar

Metallen har fläckar av grönt oxidlager, så det verkar troligt att huvudprodukten består av mässing i båda proverna.

2.2.3.3 UV

Hattasken visar små områden med starkt vitgul fluorescence, vilket kan indikera spår av cellulosabaserad finish eller bindemedel (fig. 36). Där en träbit saknas och limrester hittas lyser de vitt, vilket troligtvis är animaliskt lim. Inuti asken längs med kanterna lyser det grått. Det är svårt att veta exakt vad det är, det kan vara limrester men det kan också tyda på något annat som inte finns med i listan som har använts som referens (Measday 2017).

Under UV-undersökning av hatten fanns det inga områden på den som fluorescerade, därför gav undersökningen av denna inga resultat.



Figur 36: Askens ena kant under UV-ljus. Notera den ljusa gula fläck.

2.2.3.4 Löslighetstest

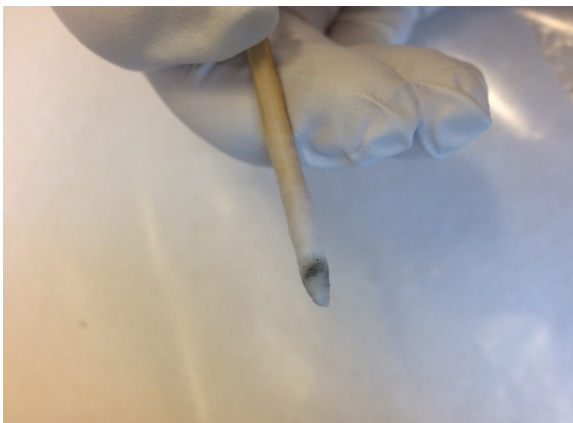
Tre gånger två tester gjordes på två ställen, båda på insidan av askens innerkant. Det första gjordes nära hörnet och det andra längre upp. Vid det andra testområdet är färgen glansigare, vilket betyder att det kan finnas en finish ovanpå färgen. Testen gjordes med bomullspinnar doppade i antingen avjoniserat vatten, 99% etanol eller aceton, tre vanliga lösningsmedel som kan användas för att ta bort t.ex. smuts. Två tester gjordes för varje lösningsmedel. Under testets gång tittade jag efter svart färg på bomullspinnen för att se om det färgade av sig, och eventuell effekt på ytan där testet skedde, dvs om färg eller finish tydligt avlägsnades. Hade bomullspinnen blivit brunaktigt grå utan någon effekt på ytan hade det kunnat innebära att lösningsmedlet tog bort smuts och inte färg.

Tabell 11: Resultat av lösighetstest.

Lösningsmedel	Test 1		Test 2	
	Bomullspinne	Yta	Bomullspinne	Yta
Avjoniserat vatten	Blir något grå.	Ingen synbar effekt	Samma som #1	Samma som #1
99% etanol	Blir mycket mörk	Ingen synbar effekt	Samma som #1	Samma som #1
Aceton	Blir mycket mörk	Ingen synbar effekt	Samma som #1	Ytan blir matt



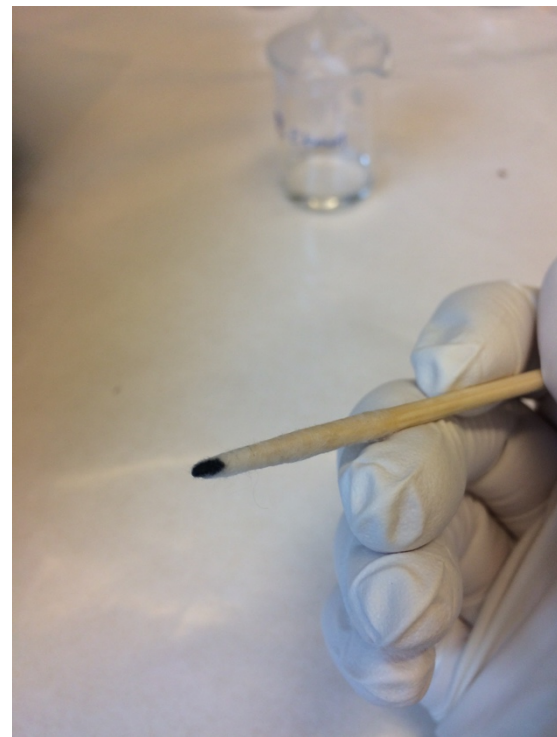
Figur 37: Området där första löslighetstestet gjordes.



Figur 39: Bomullspinnens färg efter test med vatten.



Figur 38: Området där andra löslighetstestet gjordes.



Figur 40: Bomullspinnens färg efter test med etanol.

Diskussion av resultat

Även om inga av lösningsmedlen visar en så stor effekt på själva asken vittnar färgen på bomullen om att de ändå löser upp en hel del färg och i fallet med aceton även finishen. Eftersom färgen är vattenlöslig bör man vara försiktig med våtrengöring. Torrengöring bör istället utföras i första hand.

2.3 Hälsa och säkerhet

Under all hantering av hatten har labbrock och nitrilhandskar använts eftersom analyser visar att hatten innehåller bly och små mängder arsenik (se kap. 2.2). Analyserna visar inte vilka sorters blyföreningar som finns i hatten, men för att vara säkra på att inget absorberas in i huden har dessa säkerhetsåtgärder tillämpats. Vid en konservering där föremålet dammas av bör munskydd även användas för att minska risken att partiklar andas in (se kap. 2.3.2)

2.3.1 Giftiga ämnen

Både kvicksilver och arsenik är giftiga ämnen som enligt XRF-analys förekommer i hatten. Dessa ämnen kan ha tillkommit antingen vid tillverkningen eller i efterhand. Kviksilver och arsenik är några av de farligaste insektsmedlen och är svåra att få bort, kan ändra egenskaper över tid, exempelvis kvicksilver som kan sublimeras och övergå från att vara skadliga genom konsumtion till inhalering, och de kan också kontaminera grundvatten, jord och luften runt omkring. De har förekommit främst i form av kvicksilver(II)klorid och arseniktrioxid, och har använts från början av 1800-talet respektive 1700-talet fram till 1970-talet då det förbjöds i USA (Pool, Odegaard & Huber 2005 ss. 15, 17) och är även förbjudna i Europa enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) 1907/2006 registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (REACH).

2.3.1.1 Kviksilver

Kviksilver har använts både inom hatttillverkning där kvicksilversalter användes för att preparera djurhår för filtning (Martin & Kite 2006, s. 12), men också som bekämpningsmedel mot insekter i museimiljöer (Tímár-Balazsy & Eastop 1998 s. 299). Det användes som ett puder eller spray och är vitt och kristallint (Pool, Odegaard & Huber 2005 s. 17). Eftersom kvicksilver inte förekommer över hela hatten utan enligt analys endast på de textila delarna (guldband exkluderat) och i mycket liten koncentration på guldtrådarna. Om detta beror på att kvicksilvret inte har tillkommit i form av insektsmedel eller om det är en rest från tillverkningen är svårt att avgöra, men då det inte rör sig om en filthatt är det troligare att det tillkommit som insektsmedel och sedan avlägsnats från vissa delar på ett eller annat sätt. En teori är att museipersonal har varit medvetna om förekomsten av kvicksilver och försökt avlägsna det, men inte lyckats helt och hållet och rester av kvicksilver finns kvar på främst de textila delarna som är svårare att rengöra och där det finns en större anläggningsyta för pudret att fastna på. Det är också svårt att uppskatta hur mycket rester av insektsmedlet som är kvar på föremålet och om det är en tillräckligt hög dos för att vara skadlig. I det här fallet vet vi bara att på ytan av fälben vid två specifika punkter fanns ca 27 respektive 29% kvicksilver, samt i lägre doser på 10–12% på ripsbandet och rosetten. Det säger inte så mycket om hur mycket som faktiskt finns i och på hela hatten, men det är tillräckligt för att vidta försiktighetsåtgärder. Eftersom XRF-analysen bara visar vilka grundämnen som ingår i materialet är det svårt att avgöra vilken förening kvicksilvret har ingått i. Provet visade inga spår av klorid, så det är inte säkert att hatten har behandlats med kvicksilver(II)klorid, men det betyder heller inte att det går att utesluta då kvicksilver i den här föreningen var absolut vanligast som skadedjursbekämpning. Giftigheten varierar nämligen beroende på i vilken form kvicksilvret förekommer.

Att avlägsna kvicksilver från föremål är svårt, de metoder som använts för att få bort fläckar av ämnet från t.ex. pressade växter visade sig inte ta bort det helt, och att bränna bort det både förstör föremålet och innebär en stor risk att det andas in (Boyer, L., Seifert, S., Odegaard, N., Pool, M. & Burroughs, E. 2005, ss. 74–76).

Kviksilver är som allra farligast i gasform, som damm eller ånga som sedan andas in, men det kan också komma in i kroppen genom konsumering eller absorption genom huden. Exponering av oorganiska kvicksilverföreningar kan leda till både akut och kronisk förgiftning, där en akut förgiftning kan visa symptom redan efter minuter upp till några timmar. Förgiftning kan leda till njurskador, skador på mag-tarmsystemet, nervskador och personlighetsförändringar. Symptomen varierar också beroende på om du förgiftats via inandning, absorption eller konsumering, eller om det rör sig om en akut eller kronisk förgiftning (Boyer et al. 2005 s. 76).

2.3.1.2 Arsenik

Även arsenik har förekommit som insektsmedel, i föreningar så som arseniktrioxid, arseniksyrlighet, blyarsenat och natriumarsenit, där arseniktrioxid är den vanligaste (Pool, Odegaard & Huber 2005, s. 15). Arsenik förekommer inte i lika stor koncentration som kvicksilver i XRF-analyserna, men liksom med

kvicksilvret är det svårt att avgöra från en XRF-analys hur mycket som faktiskt finns i och på hatten. Eftersom arsenik är giftigt i mycket små mängder bör säkerhetsåtgärder tillämpas oavsett mängd vid hantering av föremålet (Boyer et al. 2005, ss. 75–76).

Arsenikförgiftning sker främst genom konsumtion, och liksom kvicksilver kan vara antingen akut eller kronisk. En akut förgiftning kan ske vid ett intag 1–3 mg/kg och kan vara dödligt, medan en kronisk förgiftning kan ske vid ett intag av 3–4 mg/dag. Symptomen varierar, men innebär bland annat skador på nervsystemet, anemi, njursvikt, förlamning och koma. Vid en kronisk förgiftning kan det dessutom leda till cancer på olika organ. Förutom att vara giftigt för människor kan det också kontaminera miljön om det kommer ut i grundvattnet (Boyer et al. 2005, ss. 75–76).

2.3.2 Hantering

Eftersom det inte går att bekräfta att varken hatten eller hattasken är ofarliga bör följande skyddsåtgärder tillämpas vid all hantering. Även om analys av hattasken inte visade på att arsenik, kvicksilver eller andra giftiga ämnen skulle finnas närvarande, har den ändå varit i kontakt med hatten under lång tid, och kan ha blivit kontaminerad. Därför ska föremålen inte placeras i öppna utställningsskåp, hanteras utan skyddsutrustning eller placeras i närheten av mat eller dryck. Vid hantering ska detta också ske i rum med god ventilation (Odegaard & Sadongei 2005, s. 87–88).

Skyddsutrustning

Vid hantering och konservering av föremålen bör skyddsutrustning användas. Vid arbete med hatten, t.ex. rengöring, bör en andningsmask användas som filtrerar bort partiklar. Labbrock och skyddshandskar, t.ex. nitrilhandskar, ska alltid användas för att skydda huden (Odegaard & Sadongei 2005, s. 89–90).

2.4 Åtgärdsförslag

I detta kapitel presenteras de möjliga åtgärderna för föremålen, och deras olika fördelar och nackdelar med utgångspunkten i att föremålen ska förvaras och inte ställas ut.

2.4.1 Aktiv konservering

2.4.1.1 Rengöring

Textil

Hatt

Hatten bör rengöras mycket varsamt. Den faller nämligen små fibrer vid beröring och därför borde fälben bara dammas av ytterst försiktigt med en mjuk borste. Resten av hatten är mindre ömtålig men även där bör torrengöring med borste vara tillräckligt då det inte finns några fläckar. Dammsugare på lågt insug kan användas för att fånga upp damm och smuts från borsten, men bör användas med försiktighet för att inte suga upp fibrer från fälben. Munstycket bör även vara täckt med nät. (Landi 1985, ss. 68–69).

Hattaskens foder

Eftersom fodret sitter fast i träasken går en våtrengöring inte att utföras. En våtrengöring innebär att tyget tvättas genom att det sköljs eller sänks ner det i en lösning med tensider. Detta skulle kräva att fodret lossades från asken, därför är torrengöring att föredra. Damma istället av med borste och dammsugare. Börja med en mjukare borste, men är det inte tillräckligt för att lossa smutsen kan en något

hårdare borste användas, eller dammsug tyget direkt med ett mjukt munstycke och ett nät emellan (Landi 1985, s. 69). Försiktighet bör iakttas vid kanterna av tygbitarna där lösa trådar finns.

Guldband

Då trådarna i guldbandet inte är speciellt oxiderade finns ingen anledning till att försöka rengöra dem, då rengöring av metallspunna trådar är mycket svårt att genomföra utan att skada textilen under. Några av de vanligaste metoderna för att avlägsna oxidlager är rengöring med sura eller basiska lösningar, elektrolytbad eller mekaniska metoder. Lösningar och elektrolytbad kan ha en negativ effekt på textilen, och med en mekanisk rengöring kan det översta guldlaget tas bort av misstag, eller skada textilen. I detta fall är det säkrast att lämna guldbandet ifred (Landi 1985, ss. 31–32).

Metall

Metalldetaljer kan torrensöras med en mjuk trasa, borste och dammsugare, därefter vårensöras med exempelvis etanol eller acetone med hjälp av en bomullspinne. PVC-suddgummin kan också användas för att avlägsna yttlig smuts (Turner-Walker 2008, s. 61–69). Mer abrasiva metoder bör användas med försiktighet på guldpläterade detaljer för att undvika att ytskiktet skavs bort.

Läder

Eftersom lädret varken på asken eller hatten visar några tecken på aktiv biologisk eller kemisk nedbrytning finns det ingen anledning att utföra någon aktiv konservering. Däremot är det viktigt med rätt förvaring för att undvika att lädret torkar eller blir så fuktigt att det utsätts för mögel.

Trä

Då färgen på hattasken är vattenlöslig bör vårensöring undvikas. Asken bör istället dammas av med hjälp av en borste och dammsugare, därefter kan mer hårt sittande smuts tas bort med en torr svamp, exempelvis en naturlatex-svamp, s.k. 'smoke sponge'.

2.4.1.2 Konsolidering

Av dessa två föremål är det bara hatten som har strukturella skador som eventuellt skulle kunna vara i behov av reparation. Säkring av övriga skadade material, så som textiltodret, är inte nödvändigt då tyget inte fyller någon strukturell funktion som ett bärande eller stödjande material (Landi 1985, s. 32).

Vid en eventuell lagning av hattasken är det viktigt att välja ett lämpligt lim som inte har några negativa effekter på träet och har bra åldringsegenskaper. I *Conservation of Wood Artefacts* (Unger, Schniewind & Unger 2001) diskuteras olika lim för konsolidering och lagning. De kategorier av lim som är vanligast idag är naturliga lim, så som animaliska lim och stärkelsebaserade lim, och syntetiska lim. (ibid. s. 367).

Av de naturliga limmen är det främst de animaliska limmen (hudlim, fisklim, benlim, etc.) som är relevanta att diskuteras som alternativ, då hartser och stärkelsebaserade lim är för svaga för att användas vid lagning av trä. Fördelarna med de naturliga limmen är att de har förutsägbara åldringsegenskaper, är mer eller mindre reversibla och liknar de metoder som kunde ha använts vid tillverkningen av ett gammalt föremål, i de fall som det är viktigt för det historiska värdet av ett föremål att originalmetoder används. Däremot finns en rad nackdelar. Vattnet i limmet kan orsaka att träet sväller och sedan krymper när det torkar. Det är hygroskopiskt och reagerar därför på klimatomställningar, vilket gör att det kan svälla och mjukas upp vid högt RH och krympa och bli skört vid lågt. Dessutom är det inte speciellt flexibelt om inga plasticerande ämnen tillsätts (Unger, Schniewind & Unger 2001, ss. 367, 378–371, 544–545).

Av de syntetiska limmen är PVA-lim (polyvinylacetat) och akrylatlim som används mest inom konservering. PVA-lim är termoplastiska, färglösa och lösliga i olika lösningar, vilket gör dem reversibla. De är starkare än akrylatlim, men är har ett lägre pH. De har också en begränsad motståndsförmåga mot fukt och temperatur, och kan angripas av mögel vid ett högt RH om inte ett bekämpningsmedel tillsatts. De gulnar också fortare än akrylatlim (Unger, Schniewind & Unger 2001, s. 550).

Det finns många olika sorters akrylatlim med olika sorters egenskaper. I en studie av Down (2009) har olika sorters lim (107 PVAC-lim och 49 akrylatlim) testats för deras åldringsegenskaper för att se vilka lim som är mer eller mindre lämpliga att använda. De egenskaper som testades var minskande pH över tid, gulnande, om de utsöndrade flyktiga ämnen, samt deras draghållfastighet och flexibilitet. Proverna fick ligga under både lågt och starkt ljus. Studien startade 1983, och de första resultaten publicerades 1996, därefter fick proven åldras ytterligare i 11–14 år. I den här studien visade det sig att Paraloid (Acryloid) B-82 åldrades mycket bra, pH höll sig neutralt, limmet höll god draghållfastighet och flexibilitet, och gulnade inte speciellt mycket under lågt ljus, men däremot lite mer under starkt ljus. Andra akrylatlim visade varierande resultat, där vissa, som t.ex. B-72 visade relativt goda åldringsegenskaper, men gulnade lite mer och blev ibland sura under starkt ljus. Överlag hade akrylatlim bättre åldringsegenskaper än PVAC-lim (Down 2009).

Om ett beslut tas om att laga hatten, skulle Paraloid B-82 kunna användas för att fästa lossnade delar. För att fylla igen hålrum där det saknas trä finns det flera olika typer av fillers. Fillers är exempelvis gjorda av proteinlim eller syntetiska lim så som akrylat, PVA, epoxy eller silikon. PVA och akrylatbaserade lim kan blandas med trämjöl och formas efter hålet som ska fyllas, och sedan lösas upp igen om det skulle behövas. Silikon kan blandas med exempelvis mikrobällor av glas och användas som fyllning. Detta är mycket flexibelt, vilket gör att träet kan svälla och krympa. Mikrobällor kan också blandas med epoxy (t.ex. Araldite). Epoxy fäster mycket bra vid träet, men är inte lika flexibelt som silikon, vilket betyder att det inte bör användas om föremålet misstänks kan komma att svälla och krympa. Problemet med silikon och epoxy är att de är olösliga och därmed irreversibla och svåra att få bort om det skulle behövas (Unger, Schniewind & Unger 2001, ss. 555–557). Vid en eventuell utfyllnad av hålen är ett lösligt material att föredra.

Klistermärkena kan fästas genom att de fuktas med en lokal luftfuktare så att de tillfälligt blir mer elastiska och inte går sönder om de böjs. Därefter fästes de mot träytan med stärkelseklistor från vete eller ris.

2.4.2 Förebyggande konservering

För att bevara föremålen så länge och så bra som möjligt behöver föremålen skyddas från onödigt starkt ljus, skadedjur, för stora omställningar i relativ luftfuktighet och katastrofer så som översvämning och brand. I det här avsnittet kommer främst förvaring och lämpligt klimat diskuteras. Ljus och skadedjur är naturligtvis också viktigt att ta med i en planering för hur en samling ska skötas, men då dessa är stora ämnen som inte är specifika för föremålen i denna studie kommer de inte diskuteras i större utsträckning.

2.4.2.1 Förvaring

Oavsett om föremålen ska visas eller förvaras i magasin är det viktigt att de förvaras korrekt för att bevaras så länge som möjligt och för att skydda människor och andra föremål från kontaminering av skadliga ämnen.

Undvika kontaminering

Föremålen bör förvaras på ett sätt som både är skyddande för föremålen, minskar kontaminering av kvicksilver och arsenik till omgivningen och andra föremål, samt minskar risken för hälsoskador för de personer som hanterar dem. XRF-analyser av hattasken har inte visat på någon förekomst av kvicksilver

och arsenik, men båda föremålen bör för säkerhets skull ändå förvaras separat. Av märkningar på deras förvaring ska det ändå framgå att föremålen hör ihop. Föremålen ska förvaras separat i förseglade polyetenpåsar- eller lådor, för att isolera dem från andra föremål och för att förenkla hantering av flytt av dem. Då båda föremålen behöver förvaras i syrafria kartonger rekommenderas att kartongerna läggs i skyddande påsar. Dessa ska helst också förvaras inuti låsta och förseglade skåp avsedda för potentiellt skadligt material. Lådorna ska märkas med de farliga ämnena och med varningssymboler. Skåpen bör också märkas, exempelvis med 'kontaminerat material' eller liknande (Odegaard & Sadongei 2005, s. 88).

Hattförvaring

Hatten behöver, även om den än så länge är stabil i sig själv, ett internt stöd för att behålla formen på kullen. Den kan också behöva stöd för brättet för att undvika onödiga påfrestningar på den och på sammanfogningen av den och kullen. Dessutom har hatten redan skador på tyget på undersidan av brättet där luggen har lossnat på grund av att de skavits bort, och ett bra stöd kan hjälpa till att undvika ytterligare skador. Ett internt stöd kan också vara behjälpligt för framtida hantering då det går att lyfta i stödet istället för hatten (Robinson & Pardoe 2000, ss. 33–34). Stödet kan tillverkas av syrafri kartong och syrafritt silkespapper, där en rund form görs av silkespapper, vilken sticks ner lätt i en cylinder av tunn kartong. För en hatt med ett runt brätte täcks kartongen med avlånga rullar av silkespapper för att ge stöd åt brättet. Därefter ställs stödet med hatten på en s.k. 'lifting board' av kartong. En illustration av den här konstruktionen finns i *An Illustrated Guide to the Care of Costume and Textile Collections* (Robinson & Grant 2000, s. 33). Två andra typer av hattstöd tillverkades vid konserveringen av en annan bicorne-hatt vid National Museums of Scotland, där ett stöd gjordes för att användas vid konserveringen av hatten och ett annat för framtida förvaring. Det första stödet tillverkades av Plastazote, ett skum av polyeten, som sedan täcktes med polyestervadding och svart siden. När konserveringen var färdig gjordes ett nytt stöd av Perspex (polymetylmetakrylat) (McClellan 1996). Ett stöd av liknande material skulle kunna tillverkas även till hatten i denna studie.

Vid förvaring i magasin bör hatten placeras i en låda av syrafri kartong av lämplig storlek som inte tillåter att hatten glider omkring inuti. En sådan låda gjordes även för hatten på National Museums of Scotland (McClellan 1996).

Textil är också känsligt för ljus, men så länge hatten inte ska visas finns ingen anledning för den att förvaras i ett ljust utrymme. Vid visning bör ljusnivån hållas så låg som möjligt, men tillräckligt för att kunna ses (Thomson 2011; Michalski 2011).

Likaså är textil och läder organiska material som är känsliga för skadedjursangrepp, därför är det viktigt att också ha en plan för hur skadedjur ska undvikas i samlingen, s.k. integrated pest management (IPM). Även om hatten troligtvis redan är behandlad med insektsmedel, förvisso mycket giftiga, är IPM viktigt, om inte annat för andra föremål i samlingen (Pinniger & Windsor 2011).

Hattask

Hattasken är skör och bör också förvaras på ett säkert sätt. Då den har gångjärn som sticker ut på undersidan kan den inte stå rakt av sig själv utan tippar åt sidorna. Detta lägger mer tryck på de korroderade gångjärnen och kanterna på askens undersida. För att den ska kunna stå stabilt under förvaring kan en bädd av exempelvis polyetenskum tillverkas med en skåra för gångjärnen så att trycket inte läggs på dem utan istället fördelas på hela askens undersida. För att skydda kanterna mot slag och stötar kan bädden gå upp längs med sidorna. Efteråt läggs asken och bädden i en syrafri kartong speciellt gjord för hattasken.

2.4.2.2 Klimat

Vanliga rekommendationer för ett lämpligt klimat för förvaring har fram tills nyligen varit att det ska hållas på en temperatur mellan 18–22°C och 50–60% RH. Detta är däremot inte alltid helt lätt att uppnå, samt att olika material trivs bäst vid olika fuktnivåer. Det viktigaste är att den relativa luftfuktigheten håller en stabil nivå och inte är för hög eller för låg, då det vid högre RH (över ca 65%) kan bildas mögel, och vid ett lågt RH kan organiska material som t.ex. trä börja spricka. För föremål som är mycket känsliga kan det vara mer energieffektivt att ha ett klimatreglerat skåp eller behållare än ett helt rum eller byggnad. Då föremålen i den här studien består av olika material kan det vara svårt att hålla ett perfekt klimat. Gemensamt för alla materialkategorier är att de behöver god ventilation och en stabil temperatur och luftfuktighet, speciellt trä som kan spricka vid för lågt RH eller vid snabba klimatomställningar (Matassa 2011, ss. 132–136; Unger, Schniewind & Unger s. 24). För läder och textil är det också viktigt att RH hålls under 65% (Thomson 2006, ss. 110–118) och att de inte utsätts för skadedjur. Metall behöver dock förvaras i ett klimat med låg relativ luftfuktighet för att undvika korrosion, vilket står i konflikt med vad träet behöver (Matassa 2011, s. 135). Att separera metalldelarna från träet är inget alternativ, vilket gör att ett val måste göras om träet ska förvaras i en något för låg luftfuktighet eller metallen i ett för högt. Vid undersökningen av föremålen går det att konstatera att träet är i mycket sämre skick än metalldelarna, som förutom gångjärnen inte är speciellt korroderade. En korroderad metall går att rengöra någotsånär, medan ett sprucket trä är mycket svårare att laga.

Egentligen finns det inget optimalt läge för relativ luftfuktighet, och vad som anses acceptabelt varierar också mellan regioner. Inom ramen av 30–60% RH är ett högre värde bra för att undvika mekaniska skador, medan ett lågt är bättre för att undvika kemiska skador. En relativ luftfuktighet inom dessa gränser bör vara tillräcklig för framtida bevaring av dessa två föremål, förutsatt att den hålls relativt stabil (Erhardt & Mecklenburg 2011).

2.4.3 Risker och fördelar

I detta avsnitt diskuteras de olika möjliga aktiva konserveringsåtgärderna och deras risker och fördelar. Vad är nödvändigt att göra, och varför eller varför inte?

2.4.3.1 Rengöring

Rengöring är en irreversibel process, som visserligen kan vara nödvändig, då smuts och damm binder fukt och kan leda till skador på materialet. Dessutom kan det störa det estetiska uttrycket i ett föremål. Däremot kan smuts innehålla en del värdefull information och kan utgöra en del av föremålets historia, så som blodfläckar, smuts som tillkommit genom regelbunden användning, eller mineraler i smutsen som kan användas för att datera föremålet (Eastop & Brooks 1996). I fallet med hattaskens foder är det så smutsigt att det kan ha negativa effekter på tyget om det lämnas orengjort. Om det stämmer att smutsen tillkommit i efterhand på grund av undermålig förvaring i en fuktig miljö har det heller inget historiskt värde från tiden då den fortfarande användes. Därför bör en rengöring av hattaskens foder kunna utföras.

När det gäller hatten finns det såklart risker med att rengöra ett föremål som är kontaminerat av skadliga ämnen (Odegaard & Sadongei 2005, s. 88), där säkerhetsåtgärder måste gås igenom grundligt innan några beslut om rengöring kan tas. Finns det tillräckligt med personlig säkerhetsutrustning? Finns ett dragskåp där konservatorn kan arbeta? Om det inte går att fastställa att det är säkert att en rengöring kan utföras, bör hatten lämnas ifred.

2.4.3.2 Konsolidering

Att fästa lösa delar av träet med ett lämpligt lim som är flexibelt och med goda åldringsegenskaper är en relativt säker och reversibel metod, och kan skydda hatten från att skadas ytterligare. Däremot är det mer

riskabelt att fylla igen hål, och om inte hattasken ska ställas ut och det finns en önskan om att den ska vara estetisk tilltalande finns det egentligen ingen anledning till att göra det. Fillers, om de är för starka i sig själva och har för god vidhäftningsförmåga, riskerar att lägga ytterligare stress på träet och orsaka att det spricker om träet skulle svälla eller krympa. Dessutom finns det en risk att för mycket utfyllnad och retuschering ändrar på askens utseende och att dess historiska värde försvinner. Det går visserligen att undgå detta problem genom att låta det synas att det har funnits ett hål, men då måste också finnas en god anledning till att fylla igen och retuschera över huvud taget.

Klistermärkena är sköra och kan gå sönder om hattasken skulle hanteras vårdslöst eller om något annat skulle råka röra vid de lösa delarna av klistermärkena. Stärkelseklister är en vanlig typ av klister inom papperskonservering och brukar inte innebära några större faror för materialen som ska konsolideras.

3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

3.1 Diskussion

Studien har fokuserat mycket på dokumentation och tekniska undersökningar av hatten, vilka varit nödvändiga för att utforma olika åtgärdsförslag. Utöver detta har jag genom arbetet stött på en del problem som försvårar framtida hantering av hatten och hattasken, något som också fått stor plats i uppsatsen.

3.1.1 Analyser, dokumentation och åtgärdsförslag

Föremålsbeskrivningen går koncist igenom de olika delarna av föremålet och beskriver deras struktur och materiella innehåll. Metalldelarnas exakta legeringar, pigmentet i hattaskens färg, och de färgämnen som använts för att färga tygen är fortfarande okända. De slutsatser jag kommit fram till om materialens sammansättning är därför ofta baserade på sannolikhet utifrån deras påvisade förekommande grundämnen och föremålets historiska kontext. Ett exempel på detta är guldtrådarna i det dekorativa guldbandet. Dessa kunde bara undersökas på ytan med hjälp av XRF, eftersom mikroskopiundersökning av enskilda fibrer inte var möjligt att genomföra. Däremot visste jag genom litteraturstudier att silver- eller guldspunna trådar oftast hade en kärna av silkestrådar. Att göra ingående analyser av materialens exakta innehåll har heller inte varit studiens syfte, som istället har varit att få en övergripande bild av hatten och hattaskens uppbyggnad, skadebild och vad en eventuell konservering skulle kunna innebära. Valet av teknisk analys föll då på XRF eftersom det är relativt lätt att utföra och ger en bra överblick över vilka grundämnen som ingår, från vilken det är möjligt att dra slutsatser tillsammans med andra typer av undersökningar. XRF visade sig också ha en stor roll i undersökningen då det visade på ett innehåll av kvicksilver och arsenik, något jag inte förväntat mig och som fick en stor betydelse för den fortsatta studien.

Där XRF inte räckte eller inte kunde beskriva ett material fick istället mikroskopi användas. Då två olika mikroskop användes kunde dessutom olika aspekter undersökas: både mindre delar fastsatta på föremålen, samt enskilda fibrer som var tvungna att tas bort från hatten. Med hjälp av mikroskopien kunde oxidationsfläckarna på metallen upptäckas, de pläterade gulddetaljerna både på brättet och i guldbandet kunde undersökas och fibrernas ursprung kunde identifieras. Lösighetstesterna gav också värdefull insikt om färgens löslighet när mikroskopet inte kunde ge någon större hänvisning till färgens sammansättning. UV-spektroskopin var dock ganska svår att genomföra då jag saknade tillräckliga

referenser, samt att det var ganska svårt att se vad som faktiskt fluorescerade och vilken färg de hade. Projektet hade troligtvis kunnat utföras även utan UV-spektroskopi.

Dokumentationen av undersökningarna skedde i form av teckningar, foton och beskrivande text. Då båda föremålen består av flera olika delar av flera olika material var ritningarna ett mycket behändigt sätt för mig att visa och beskriva kort och koncist de olika delarna och deras placering. Detta hade kunnat förbättras ytterligare genom att göra fler teckningar ur fler vinklar som hade kunnat markera alla skador, men på grund av den begränsade tiden och andra prioriteringar under projektets gång kunde inte detta genomföras. Trots det upplever jag att de teckningar som gjordes fyllde en funktion då huvudsaken med dem var att illustrera och beskriva konstruktionen, speciellt eftersom föremålen är symmetriska och dessutom kompletterades med foton. Fotona har också haft en stor betydelse då det kan vara svårt att klart beskriva för en läsare hur olika material hänger ihop när det finns många delar att hålla reda på.

Åtgärdsförslagen är mycket sammanfattande, men ger överskådliga förslag på vad som kan göras och vad som är mer eller mindre lämpligt att göra. Vid en eventuell konservering bör en mer konkret plan utformas, något som kräver att det finns ett syfte med konserveringen, exempelvis om föremålet ska ställas ut eller förvaras säkert i magasin. Då dessa föremål inte planeras att ställas ut inom närmsta framtiden, utan istället kommer att fortsätta befinna sig på institutionen har jag valt att fokusera på förebyggande konservering och säker förvaring, men också diskuterat andra möjligheter som exempelvis ifyllnader och retuschering och deras fördelar och nackdelar.

3.1.2 Historiska värden

Då åtgärdsförslagen skrivits har jag utgått från boken *Contemporary Theory of Conservation* (Muñoz-Viñas 2005), och speciellt kapitlet om hållbar konservering (se kapitel 1.6 *Teoretisk referensram*). Då föremålets specifika historia fortfarande är ganska okänd är det svårt att säga om de olika skadorna har uppkommit under föremålets tid som använt föremål, eller om de uppkommit senare under förvaring. Har färgbortfallet och det spruckna träet uppkommit på grund av att hattaskens ursprungliga användare av någon anledning lät den stå i vatten? Kan det ha att göra med att den tillhörde en person i marinen, eller har skadorna uppkommit på grund av att den stått bortglömd i ett magasin med dåligt klimat, kanske att magasinet svämmat över eller hattasken kommit på villovägar? Det går inte att veta exakt vad som har hänt, däremot förefaller det sig troligt att färgbortfallet har uppstått på grund av att den stått i vatten, eftersom gränserna mellan bemålat och omålat trä är mycket skarpa. Jämförs dessutom asken med andra hattaskar av samma typ syns det att de inte alls har samma typ av färgbortfall (Digitalt museum 2015a). Eftersom det inte går att avgöra när skadorna uppstod är det därför svårt att säga om skadorna har ett historiskt värde eller inte, men det bör inte uteslutas utan bevis. Om vi utgår från att föremålet kommer vara stående i ett magasin och inte ställas ut, finns det heller ingen anledning till att försöka göra någonting åt dessa skador genom ifyllnader och retuschering, då skadorna inte innebär ett hot mot föremålets framtida förvaring så länge de förvaras korrekt, speciellt då fyllningar av exempelvis epoxy kan ha negativa biverkningar. Rengöringen har utformats för föremålets bästa, då smuts och damm binder fukt och kan bidra till korrosion och leda till ytterligare nedbrytning. Rengöring på detta vis rekommenderas så länge det går att säkerställa att konservatorn inte riskerar sin hälsa genom att arbeta med föremålen.

Skadorna på lädret, speciellt för handtaget på hattasken, kan mycket väl vara slitskador från kontinuerlig användning där asken burits runt och lädret har töjts ut och spruckit. Detta visar på att asken har använts, och tillsammans med klisterlapparna från Karlskrona och Stockholm, på att den har rest runt i Sverige. Dessa skador utgör heller inget hot för deras framtid, och att försöka göra något åt dessa skador är onödigt. Även foderbandet på hattens insida har missfärgningar från svett, som också är ett spår av dess tidigare användning.

3.1.3 Giftiga ämnen

Diskussionen om skadliga ämnen i hatten var inget som planerats från början, utan tillkom som följd av att XRF-analyserna påvisade förekomsten av kvicksilver och arsenik, något som kan komma att ha en avgörande roll för hattens framtida hantering. Hade en sådan undersökning inte gjorts, vad hade då skett? Troligtvis hade jag inte tänkt på att hatten kunde vara kontaminerad, trots att det var mycket vanligt att museiföremål av organiska material behandlades med starka och giftiga kemikalier. Detta gav mig en tankeställare, om att alla föremål, i synnerhet de av organiska material, bör behandlas som om de skulle kunna innehålla skadliga ämnen innan detta kan uteslutas. En noga eftersökning av spår av bekämpningsmedel eller en materialanalys kan vara mycket viktigt och bör om möjligt göras innan någon typ av arbete görs på föremålen. Först därefter kan ett beslut tas om en rengöring eller annan typ av konservering är lämpligt att genomföras. Om detta så var fallet för hatten i denna studie, vad är det då som säger att andra liknande hattar på museum runt om i landet inte är kontaminerade? Har det påvisats i en hatt bör även andra undersökas för att säkerställa att de inte innehåller ämnen som kan vara skadliga för människor, miljö eller andra föremål.

3.2 Slutsats

Studien har kunnat besvara frågeställningarna framförda i kapitel 1.3 med hjälp av analyser och litterära efterforskningar. En sammanfattning av dessa svar återges i kapitel 4. Att utföra en sådan kan nämligen bli svårt, då tyget på hatten är ömtåligt och riskerar att skadas, samt att det finns en risk för kontaminering vid en rengöring. Hattasken har andra problem som orsakar svårigheter vid en konservering, som att materialen sitter fast i varandra, att färgen är känslig för vatten och att historiska värden riskerar att försvinna.

Frågeställning 1: Vad är hattens och hattaskens kulturhistoriska bakgrund?

Jämförelser av andra föremål samt studier av historiska källor visar att hatten sannolikt burits av en officer vid svenska marinen under slutet av 1800-talet. Hattasken har använts som förvaring, och denna har klisterlappar med svenska ortsnamn där den troligtvis befunnit sig. På dessa märken står Stockholm och en annan stad som slutar på -skrona, och det finns även fragment från andra klisterlappar där text inte går att utläsa. Då Karlskrona har varit en historiskt viktig plats för marinen i Sverige förefaller det sig mycket troligt att det är denna stad klisterlappen syftar på. Bäraren av hatten kan mycket väl ha haft sin utgångspunkt just där. Föremålets sammansättning av exklusiva material så som silke och guld tyder också på att den kan ha varit mycket värdefull vid sin tid, och det samt dess goda skick indikerar på att den inte använts vid strid eller andra militära företeelser. Istället kan den ha använts i ett mer formellt syfte, så som ceremoniella tillfällen eller parader.

Trots att det finns många hattar av denna typ på museer runt om i Sverige är den värd att bevaras, delvis för sitt goda skick med välbevarade symboler (exempelvis artilleriemblemet), delvis för dess historiska värde. Hattasken bör också bevaras trots dess omfattande skador, eftersom den hör ihop med hatten och har skyddat den från omvärlden.

Frågeställning 2: Hur är föremålen tillverkade och uppbyggda, och hur ser skadebilden ut?

Föremålets material och uppbyggnad har till stor del kunnat besvaras med hjälp av tekniska analyser som XRF och mikroskopi, men vissa aspekter så som specifika legeringar är fortfarande okända. Hatten är uppbyggd på stomme och klädd i fälb, ett material av bomull och silke. Den har ripsband av silke, och

är dekorerad med en rosett av gult sidentyg och guldband gjort av metallspunna trådar. Dessa trådar består av en kärna av fiber (troligtvis silke) och är täckta av guldpläterade silverband som tvinnats runt kärnan. Insidan av hatten har en foderhuva i vitt sidentyg med ett tryck med tillverkarens namn. På guldbandet sitter en guldpläterad knapp gjord av en kopparlegering. Foderbandet och hakbandet är gjort i brunt läder. Vid tillverkningen av hatten kan kvicksilver ha använts, eller så har det, tillsammans med arsenik, använts för att hålla skadedjur borta. Hatten är i gott skick och har bara mindre skador, så som löst damm, korrosionsfläckar på metalldelarna och mindre strukturella skador på tyget, som t.ex. avsaknad av silkesfibrer på undersidan av brättena.

Hattasken är tillverkad av träskivor som formats runt en platt botten, och öppnas på mitten med gångjärn på undersidan av asken. Uppe på denna finns låsbeslag i mässing och ett handtag i läder med en likadan knapp som återfinns på hatten. På asken finns också några klistermärken, varav två har namnen på de städer där asken troligtvis befunnit sig. Insidan är klädd i bitar av lila bomullsväv med råa kanter, fastlimmade med proteinlim. Askens utsida är målad i svart vattenbaserad färg. Hatten har strukturella skador på träet där det på grund av förändringar i omgivande klimat har spruckit och förlorat färg. Klistermärkena har på några ställen börjat lossna, och låsbeslagen har korrosionsfläckar. Fodret har lossnat på flera ställen och är mycket smutsigt.

Frågeställning 3: Vilka är de möjliga åtgärderna, och vad är riskerna och fördelarna med dessa?

Hatten är i mycket gott skick och den enda åtgärden som kan behöva tillämpas är en lätt ytrensning med en mjuk borste och dammsugare med HEPA-filter. En eventuell rengöring försvåras dock av risken för kontaminering av skadliga ämnen som finns i hatten. Hattasken kan kräva mer konservering, så som mer ingående rengöring av framförallt insidan. Våt- eller kemisk rengöring är svårare att genomföra då tyget på insidan sitter fast i asken, samt att färgen på askens utsida är vattenlöslig och skulle försvinna vid en sådan rengöring. Mässingsdetaljerna går däremot att rengöras med hjälp av ett lösningsmedel som t.ex. etanol eller aceton. Sprickorna i asken kan lagas med Paraloid B-82, men försiktighet bör antas vid en eventuell utfyllnad av hålrum då detta kan innebära flera risker och inte är nödvändigt om asken bara ska förvaras i magasin. Utfyllnad och retuschering är också riskabelt i och med att det kan leda till att dess historiska- och åldersvärde förstörs. De delar av klistermärkena som sitter löst kan fästas fast vid träet för att förhindra att de går sönder av utomstående faktorer.

Största vikt läggs istället på den förebyggande konserveringen, där båda föremålen ska få separata förvaringsboxar och förvaras i en skyddande miljö med jämnt klimat för att förhindra ytterliga skador, och för att skydda omgivande föremål och människor från kvicksilver och arsenik. Hatten bör få en inre monteringsföretag för att se till att den behåller formen och för att förhindra att för mycket vikt läggs på hattens brätten. Hattasken bör få en kartong med ett stöd för undersidan med en fåra för gångjärnen så att dessa inte belastas för mycket. Detta skulle också göra att asken står rakare och mer stabilt. Föremålen bör sedan förvaras i tillslutna ytterlådor inuti skåp för förvaring av kontaminerade föremål, och lådorna och skåpen ska märkas både med varningsetiketter och etiketter som beskriver deras innehåll.

Frågeställning 4: Vad finns det för risker med att inte konservera föremålen?

Om föremålen inte rengörs finns en risk att smuts och damm binder till sig fukt och att materialen bryts ner. Utan tillräckligt säker förvaring riskerar också föremålen att kontaminera närmiljön eller de personer som kan komma att hantera dem, samt att föremålen står oskyddade från smuts, damm och fysiska påfrestningar.

4. SAMMANFATTNING

Den här uppsatsen beskriver en föremålsstudie där två sammanhörande föremål undersökts och dokumenterats, med syfte att ge en detaljerad men övergripande bild av föremålens historia, material, uppbyggnad och möjliga åtgärder. Dessa föremål är en hatt från sent 1800-tal som använts av en officer inom den svenska marinen, samt en tillhörande hattask.

Frågeställningarna som projektet baserats på lyder som följande: Vad är hattens och hattaskens kulturhistoriska bakgrund? Hur är föremålen tillverkade och uppbyggda, och hur ser skadebilden ut? Vilka är de möjliga åtgärderna, och vad är riskerna och fördelarna med dessa, och vad finns det för risker med att inte konservera föremålen? De metoder som har använts för att besvara dessa frågor har bestått av litteraturstudier för att få ökad förståelse för de ingående materialen, nedbrytning och möjliga åtgärder, samt praktiska analysmetoder. Analysmetoderna har bestått av röntgenfluorescerande spektroskopi (XRF), okulärbesiktning och ljusmikroskopi. Genom XRF har grundämnena i föremålen kunnat fastställas, vilka är viktiga att känna till för att kunna förstå delarnas uppbyggnad. Okulärbesiktning är den undersökning som har använts för att få en översiktlig bild av hur föremålens delar hänger ihop och hur skadorna ser ut. Slutligen har ljusmikroskopi använts för att lättare kunna undersöka mindre delars struktur samt för att undersöka fibrernas ursprung genom att jämföra med mikroskopbilder från annan litteratur.

Den teoretiska referensramen behövs för att kunna utforma olika åtgärdsförslag och väga de olika för- och nackdelarna av olika åtgärder mot varandra. Denna referensram är i stor del baserad på Muñoz-Viñas (2005) forskning om autencitet och hållbar konservering, som innebär att alla former av konservering skall noga övervägas innan de utförs, då de alla kan innebära en risk för föremålen. Däremot, eftersom fullständig reversibilitet oftast är omöjligt, är det bättre att sträva efter en konservering som innebär så lite risker som möjligt, men är tillräckligt omfattande för att kunna bevara föremålet.

Den andra och största delen av uppsatsen består av dokumentation, tillståndsbedömning, tekniska undersökningar, åtgärdsförslag, samt ett avsnitt om hälsa och säkerhet vid hantering av föremålen. Dokumentationen beskriver båda föremålen och dess ingående delar med text, fotografier och tekniska ritningar, och beskriver både deras konstruktion och material. Hatten består av olika sorters silkestyg med gulddetaljer, och hattasken av trä med en fodring av bomullsväv och är målad med en vattenlöslig svart färg. Vidare beskriver tillståndsbedömningen föremålens skador och skick, och visar på hur hatten är i mycket gott tillstånd med bara några få skador på dess metalldelar och tyg, medan hattasken är svårt fuktskadad och saknar färg längs den nedre delen. Avsnittet om de tekniska undersökningarna innehåller både en genomgång av hur analysmetoderna fungerar, samt resultaten av dessa. Förutom att vara en viktig del för att svara på frågeställningarna har analyserna också visat på ett innehåll av arsenik och kvicksilver, vilket startade en viktig diskussion om hur dessa tagit sig dit och hur föremålen sedan ska hanteras på säkrast sätt. Detta fick senare också stor betydelse för planeringen av konserveringen. Åtgärdsförslagen som följer baseras på alla tidigare avsnitt om teoretisk referensram, historisk bakgrund, och den påvisade förekomsten av kvicksilver och arsenik. Detta avsnitt beskriver hur en rengöring bör gå till, hur föremålen eventuellt skulle kunna lagas, och framför allt hur de bör bevaras för framtiden. Av de alternativ som tas upp som förslag är det rengöring och förebyggande konservering som rekommenderas i första hand. För att en konservering ska kunna utföras bör konservatorn också ta hänsyn till de giftiga ämnen som finns i föremålen, vilka beskrivs sist i kapitlet.

Därefter följer diskussioner om föremålsdokumentationen, valda analysmetoder och motivering av de valda åtgärderna. Där diskuteras också andra möjliga metoder som hade kunnat ge ytterligare information, exempelvis utökad teknisk undersökning för att ta reda på specifika legeringar i

metalldelarna. Åtgärdsförslagen diskuteras med utgångspunkt i den konserveringsteori och etik som beskrivs av Muñoz-Viñas (2005) och varför eller varför inte de olika skadorna ska åtgärdas. Uppsatsen avslutas sedan med en genomgång av de olika frågeställningarna och vilka slutsatser som kan dras. Där beskrivs hur studien genom analyser, undersökningar och litteraturstudier har lyckats besvara dessa frågor.

ORDFÖRKLARING

Brätte – den del av hatten som sticker ut från huvudet

Fälb/felb – svart tyg av bomull och silke som träs över hattens stomme. Ofta använt vid tillverkning av cylinderhattar.

Foderband – band som sitter fast på insidan av hatten.

Foderhuva – ett innertyg som sitter fast på insidan av hatten.

Kulle – den delen av hatten som täcker huvudet.

Ripsband – ribbat vävt band, ofta med sågformad kant.

BILDFÖRTECKNING

Samtliga figurer och tabeller har fotograferats, tecknats eller sammanställts av uppsatsens författare.

Bilder

Figur 2: Teknisk ritning som föreställer den sida av hatten där rosettdekorationen finns. Siffror markerar hattens olika delar.

Figur 2: Översiktsbild av hattens sida där det inte finns någon rosettdekoration.

Figur 3: Översiktsbild av hattens sida med rosettdekorationen synlig.

Figur 4: Översiktsbild av hatten sedd uppifrån.

Figur 5: Hattens kortsida med rosetten åt höger.

Figur 6: Hattens kortsida med rosetten åt vänster.

Figur 7: Metalldekoration på ena brättet där artilleriemblem saknas.

Figur 8: Metalldekoration på andra brättet med artilleriemblem.

Figur 9: Hela rosettdekorationen.

Figur 10: Foderhuva med tillverkarens tryck synligt på insidan.

Figur 11: Hattens insida med text som markerar de olika delarna.

Figur 12: Foderband där initialerna K.C är synliga.

Figur 13: Två tekniska ritningar av hattasken ur två vinklar: hattaskens ena långsida och hattasken sedd uppifrån. Siffror markerar askens olika delar.

Figur 14: Hattaskens ena långsida där träet inte har något hål.

Figur 15: Hattens andra långsida där det finns ett stort hål.

Figur 16: Hattasken sedd uppifrån.

Figur 17: Kortsidan av hattasken där det finns klisterlappar.

Figur 18: Hattaskens andra kortsida, utan klisterlappar.

Figur 19: Foto av hattasken som öppnats och insidan kan ses.
Figur 20: Mikroskopbild av förgyllda silkestrådar på hattens guldband.
Figur 21: Mikroskopbild av mässingsknappen på hattens rosettdекoration. Små gröna fläckar kan ses.
Figur 22: Mikroskopbild av fälben på undersidan av hattens brätte. Här syns väven igenom då luggen har skavts bort.
Figur 23: Samma område som fig. 22.
Figur 24: Mikroskopbild av artilleriemblemets yta.
Figur 25: Mikroskopbild av guldtrådarna där ytskiktet lossnat.
Figur 26: Vertikal spricka på hattaskens ena långsida.
Figur 27: Läderhandtag på asken, med undersidan av knappen synlig. Knappen har fläckar av grön oxidation.
Figur 28: XRF-analys som utförs på artilleriemblemet.
Figur 29: Mikroskopbild av fiber från foderhuvan.
Figur 30: Mikroskopbild av fiber från rosetten.
Figur 31: Mikroskopbild av flera fibrer från rosetten.
Figur 32: Mikroskopbild av fiber från ripsbandet.
Figur 33a: Mikroskopbild av fiber från fälben.
Figur 33b: Mikroskopbild av fiber från fälben.
Figur 34: Mikroskopbild av en flaga lim från askens foder.
Figur 35: Mikroskopbild av bomullsfiber från askens foder.
Figur 36: Askens ena kant under UV-ljus. Notera den ljust gula fläcken.
Figur 37: Området där första löslighetstestet gjordes.
Figur 38: Området där andra löslighetstestet gjordes.
Figur 40: Bomullspinnens färg efter test med etanol.

Tabeller

Tabell 1: Resultat av XRF-analys av guldbandet.
Tabell 2: Resultat av XRF-analys av ripsbandet.
Tabell 3: Resultat av XRF-analys av fälben.
Tabell 4: Resultat av XRF-analys av rosetten.
Tabell 5: Resultat av XRF-analys av knapp på hatten.
Tabell 6: Resultat av XRF-analys av guldtrådar på hatten.
Tabell 7: Resultat av XRF-analys av artilleriemblemet.
Tabell 8a: Resultat av första XRF-analysen av pigment.
Tabell 8b: Resultat av andra XRF-analysen av pigment.
Tabell 9: Resultat av XRF-analys av metallbeslag.
Tabell 10: Resultat av XRF-analys av skruvar vid metallbeslaget.
Tabell 11: Resultat av löslighetstest.

KÄLLFÖRTECKNING

Tryckta källor och litteratur

Appelbaum, B. (2007). *Conservation Treatment and Methodology*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann

Boyer, L., Seifert, S., Odegaard, N., Pool, M. & Burroughs, E. (2005). Understanding the Hazards: Toxicity and Safety. In: Odegaard, N. & Sadongei, A. (eds.) *Old Poisons, New Problems: a museum resource for managing contaminated cultural materials*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 73-84.

- Down, J.L. (2009). Poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives: a research update. In: Ambers, J., Higgitt, C., Harrison, L., (eds.) *Holding it all together: ancient approaches to joining, repairing and consolidation*. London: Archetype Publications, pp: 91-97
- Eastop, D.D. & Brooks, M.M. (1996). To Clean or Not to Clean: The Value of Soils and Creases. I: *Triennial Meeting (11th) - ICOM Committee for Conservation*. Edinburgh, United Kingdom 1-6 September 1996: preprints pp. 687-691
- Erhardt, D. & Mecklenburg, M. (2011). Relative Humidity Re-examined. In: Caple, C. (ed.) *Preventive Conservation in Museums*. London & New York: Routledge, pp. 339-353
- Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 av den 18 december 2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach), inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet, ändring av direktiv 1999/45/EG och upphävande av rådets förordning (EEG) nr 793/93 och kommissionens förordning (EG) nr 1488/94 samt rådets direktiv 76/769/EEG och kommissionens direktiv 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/EG och 2000/21/EG. Bilaga 18, 18a & 19
- Fjæstad, M. & Norlander, Å. (1999). Metaller. I: Fjæstad, M. (red.) *Tidens tand – förebyggande konservering*. Stockholm: Riksantikvarieämbetets förlag, ss. 69–89.
- Florian, M. E. (2006). The mechanisms of deterioration in leather. In: Kite, M. & Thomson, R. (eds.) *Conservation of Leather and related materials*. London & New York: Routledge
- Gohl, E. P. G. & Vilensky, L.D. (1980). *Textile science*. 2. ed., Melbourne: Longman Cheshire.
- Landi, S. (1985). *The Textile Conservator's Manual*. London: Butterworths
- Martin, G. & Kite, M. (2006). Potential for human exposure to mercury and mercury compounds from hat collections. *AITCM Bulletin*, 30(1), pp. 12-16
- Matassa, F. (2013). *Museum Collections Management: A Handbook* London: Facet Publishing.
- McClellan, M. (1996). The Conservation of a Bicorn Hat for the Museum of Scotland. *SSCR Journal*, 7(4), pp. 20-21
- Michalski, S. (2011). The Lighting Decision. In: Caple, C. (ed.) *Preventive Conservation in Museums*. London & New York: Routledge, pp. 319-335
- Muñoz-Viñas, S. (2005). *Contemporary Theory of Conservation*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann
- Odegaard, N. & Sadongei, A. (2005). Appendix A: Guidelines for Handling Contaminated Museum Collections. In: Odegaard, N. & Sadongei, A. (eds.) *Old Poisons, New Problems: a museum resource for managing contaminated cultural materials*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 87-88
- Odegaard, N. & Sadongei, A. (2005). Appendix B: Personal Protection Equipment Guidelines. In: Odegaard, N. & Sadongei, A. (eds.) *Old Poisons, New Problems: a museum resource for managing contaminated cultural materials*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 89-90
- Odegaard, N., Zimmt, W. & Smith, D.R. (2005). Assessing Contamination: Analytical Testing of Cultural Materials for Pesticides. In: Odegaard, N. & Sadongei, A. (eds.) *Old Poisons, New Problems: a museum resource for managing contaminated cultural materials*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 53–71
- Olsson, S. (2011). *Svenska arméns uniformer 1875–2000*. Stockholm: Medström
- Pool, M., Odegaard, N. & Huber, M. J. (2005). Identifying Pesticides: Pesticide Names, Classification, and History of Use. In: Odegaard, N. & Sadongei, A. (eds.) *Old Poisons, New Problems: a museum resource for managing contaminated cultural materials*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 5-31

Pinniger, D. & Winsor, P. (2011). Integrated Pest Management. In: Caple, C. (ed.) *Preventive Conservation in Museums*. London & New York: Routledge, pp. 169-196

Prytz, H. O. (1891). *Svenska arméens och flottans uniformer: jemte smärre historiska uppsatser m.m.* Stockholm: P. B. Eklund.

Prytz, H.O. (1891). K. Flottan [illustration, bilaga]. I: Prytz, H. O. *Svenska arméens och flottans uniformer: jemte smärre historiska uppsatser m.m.* Stockholm: P. B. Eklund.

Robinson, J. & Pardoe, T. (2000). *An illustrated Guide to the Care of Costume and Textile Collections*. London: Museums and Galleries Commissions

Robinson, J. & Grant, L. (2000). Figure 32 [illustration]. In: Robinson, J. & Pardoe, T. (2000). *An illustrated Guide to the Care of Costume and Textile Collections*. London: Museums and Galleries Commissions

Seifert, S., Boyer, L. V., Odegaard, N., Smiths, D. R. & Dongoske, K. (2000). Arsenic Contamination of Museum Artifacts Repatriated to a Native American Tribe: A Research Letter. *Journal of American Medical Association*, 283(20), ss. 2658–2659. DOI: 10.1001/jama.283.20.2653

Tímár-Balázsy, Á. & Eastop, D. (1998). *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann

Thomson, G. (2011). The Museum Environment – Light. In: Caple, C. (ed.) *Preventive Conservation in Museums*. London & New York: Routledge, pp. 305-318

Turner-Walker, G. (2008). *A Practical Guide to the Care and Conservation of Metals*. Taipei: Headquarters Administration of Cultural Heritage, Council for Cultural Affairs

Unger, A., Schniewind, A. P., & Unger, W. (2001). *Conservation of Wood Artifacts – A Handbook*. Berlin: Springer

Von Bergen, W. & Krauss, W. (1942). (Rev. ed. 2013) *Textile Fiber Atlas: a collection of photomicrographs of old and new textile fibers*. New York: Textile Book Publishers

Elektroniska källor

Digitalt museum. (2015a). *Hatt, m/1878*. [föremålsbeskrivning].
<https://digitaltmuseum.se/011024426768/hatt-m-1878> [2019-03-21]

Digitalt museum. (2019). *Hatt*. [föremålsbeskrivning].
<https://digitaltmuseum.se/011024405651/hatt> [2019-03-21]

Digitalt museum. (2015b). *Hatt*. [föremålsbeskrivning].
<https://digitaltmuseum.se/011024472173/hatt> [2019-03-21]

Digitalt museum. (2015c). *Hatt m/1854-59*. [föremålsbeskrivning].
<https://digitaltmuseum.se/011024427176/hatt-m-1854-59> [2019-03-21]

Jakes, K. (ed.) (2017). *Fiber Reference Image Library (FRIL)*. Conservation and Art Materials Encyclopedia Online (CAMEO) [databas]. http://cameo.mfa.org/wiki/Fiber_Reference_Image_Library [2019-03-21]

Measday, D. (2017). *A summary of ultra-violet fluorescent materials relevant to conservation*. [artikel].
<https://aiccm.org.au/national-news/summary-ultra-violet-fluorescent-materials-relevant-conservation> [2019-05-10]

Otryckta källor

Informant 1: Lars Erik Olsson, tidigare anställd på Institutionen för Kulturvård. Sms-kontakt: 29 mars 2019

Informant 2: Cilla Ingvarsson, samlingsregistrator, Sjöfartsmuseet Akvariet. Mailkontakt 30 april 2019

Sanfridsson, A. (2001). *Hatten – ett huvudbry*. Kandidatuppsats, Institutionen för Miljövetenskap och kulturvård. Göteborg: Göteborgs Universitet

BILAGOR

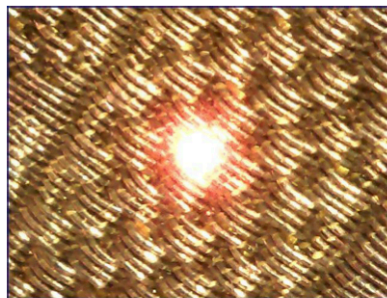
Resultat av XRF-analyser

Alex_hat_gold_ribbon_1

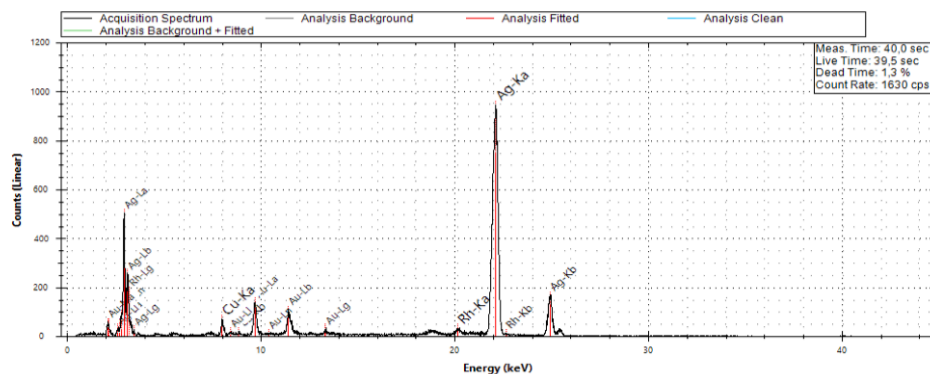
05/04/2019 11:40:49



Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Ag	96,3%	±0,66%
Au	3%	±2,34%
Cu	0,7%	±3,94%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 11:37:31
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

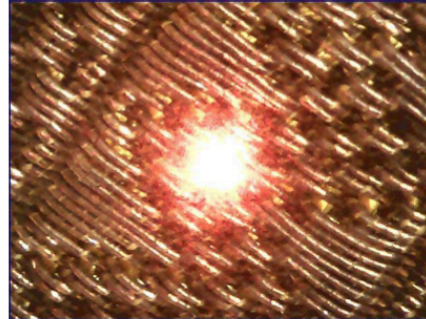
Notes:

Alex_Hat_gold ribbon_2

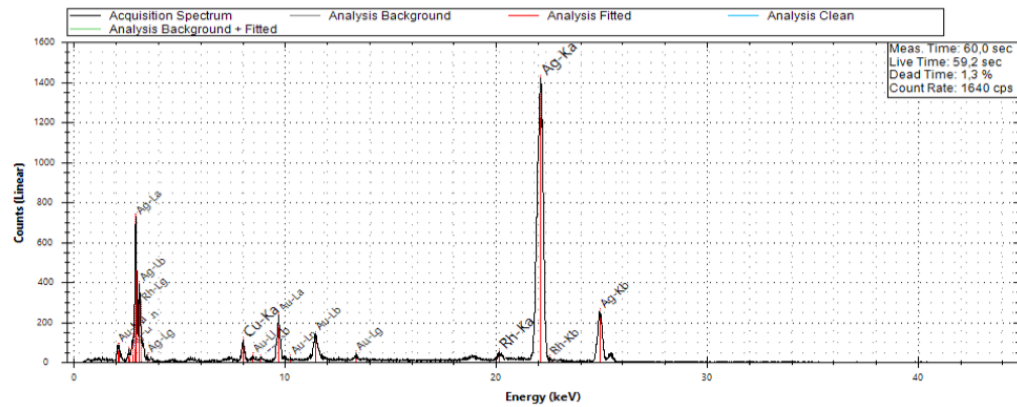
05/04/2019 11:46:10



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Ag	96,18%	±0,51%
Au	3,06%	±1,81%
Cu	0,76%	±2,95%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 11:45:26
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

Project File: Alex Hat

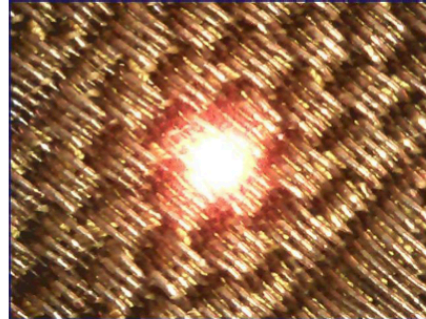
2

Alex_hat_gold ribbon 3

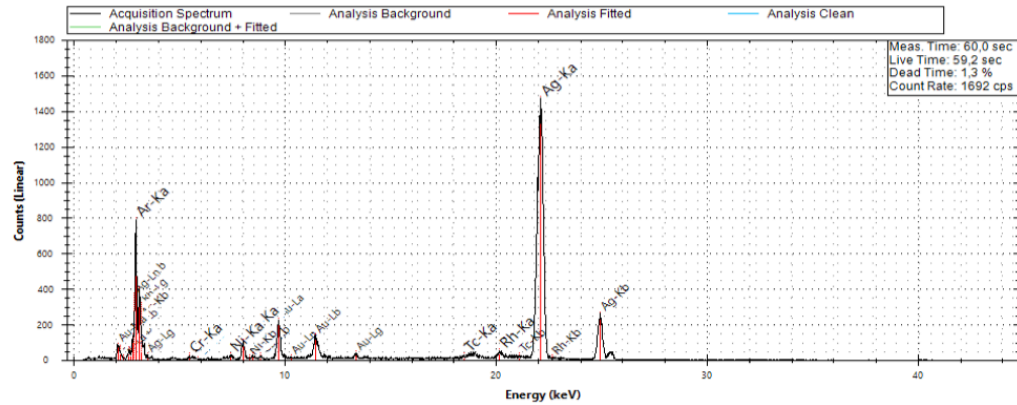
05/04/2019 11:52:15



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Ag	95,39%	±0,48%
Au	3,04%	±1,69%
Cu	0,74%	±2,74%
Cr	0,53%	±5,69%
Ni	0,25%	±5,21%
Tc	0,07%	±3,76%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 11:55:47
 Analysis Type: Advanced
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Selected Elements for Analysis:
 Au (K,L lines), Ag (K,M lines), Cu, Ni, Tc (K,M lines), Cr

Included Elements for Fitting Analysis:
 Ar, Au, Ag, Cu, Rh, Ni, Tc, Cr

Notes:

Project File: Alex Hat

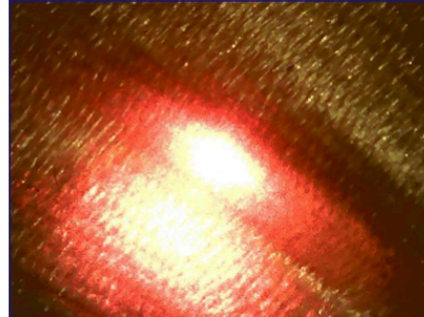
3

Alex_Hat_yellow cloth

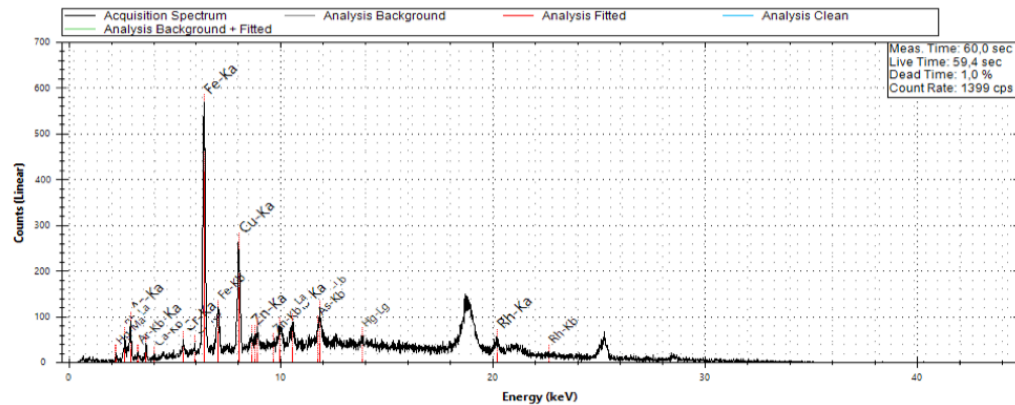
05/04/2019 12:01:16



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Fe	43,07%	±1,35%
Cu	21,36%	±2,06%
Ca	14,26%	±6,99%
Hg	12,26%	±3,3%
As	4,22%	±4,17%
Cr	2,66%	±6,02%
Zn	2,18%	±6,86%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:00:28
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

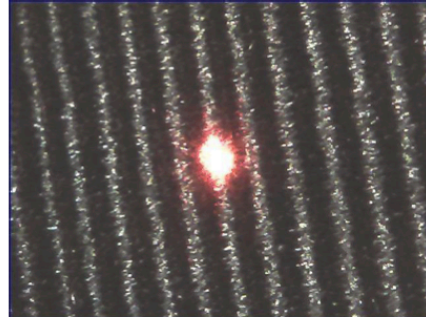
Project File: Alex Hat

4

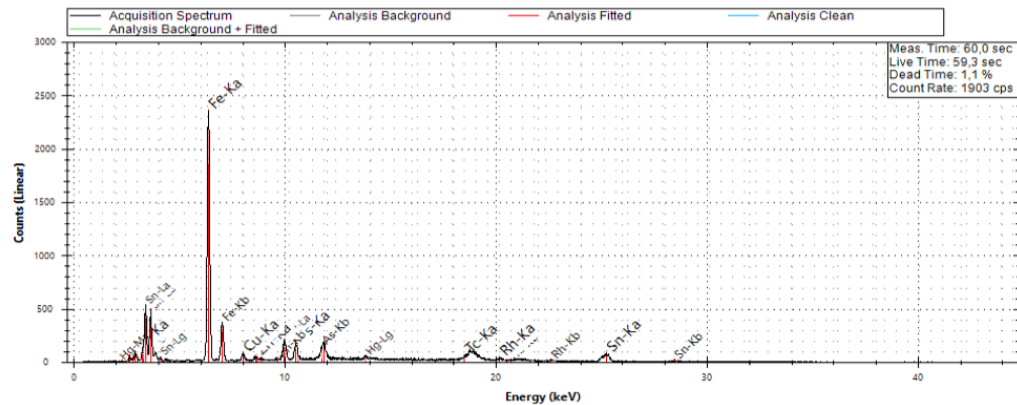
Alex_hat_black ribbon

05/04/2019 12:10:09

Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Fe	57,6%	±0,64%
Sn	24,76%	±1,35%
Hg	10,37%	±1,88%
As	3,16%	±2,32%
Cu	1,68%	±3,9%
Tc	1,63%	±4,03%
Zn	0,8%	±5,34%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:05:32
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

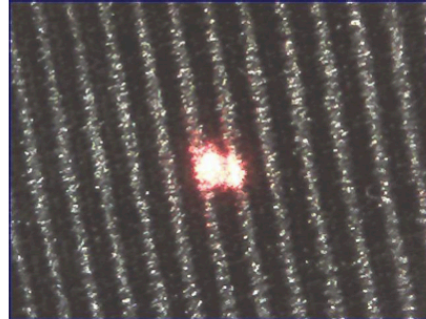
Notes:

Alex_hat_black ribbon_2

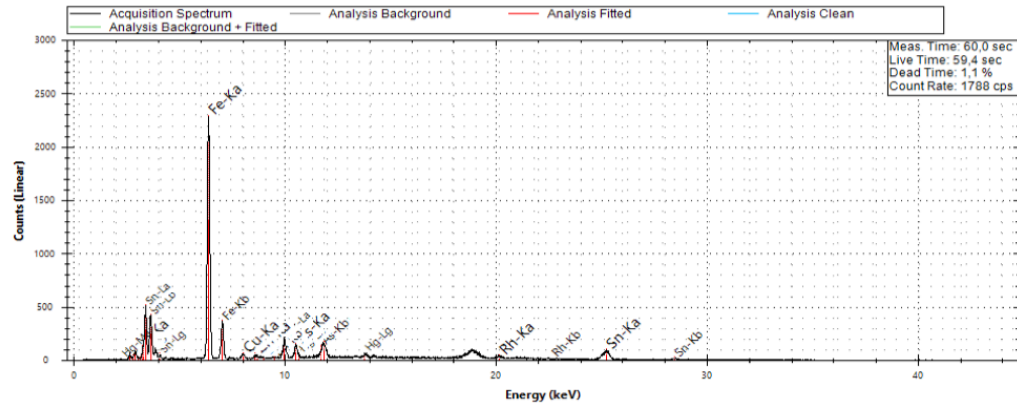
05/04/2019 12:13:00



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Fe	59,14%	±0,76%
Sn	27,25%	±1,6%
Hg	8,85%	±2,29%
As	2,68%	±3,15%
Cu	1,29%	±5,38%
Zn	0,79%	±6,74%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:11:57
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

Project File: Alex Hat

6

Alex_hat_black fabric_1

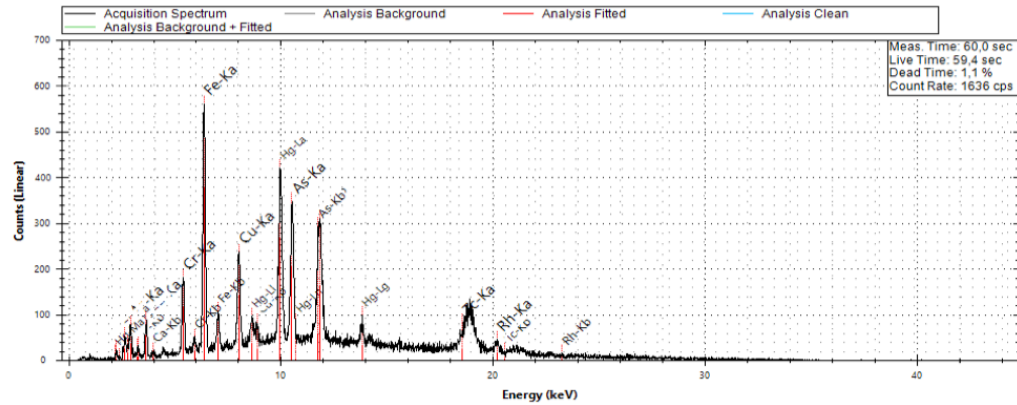
05/04/2019 12:19:03



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Hg	27,45%	±1,44%
Ca	24,4%	±3,96%
Fe	20,67%	±1,4%
Cr	8,51%	±2,58%
As	7,86%	±1,72%
Cu	6,23%	±2,21%
Tc	4,88%	±3,39%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:17:17
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

Project File: Alex Hat

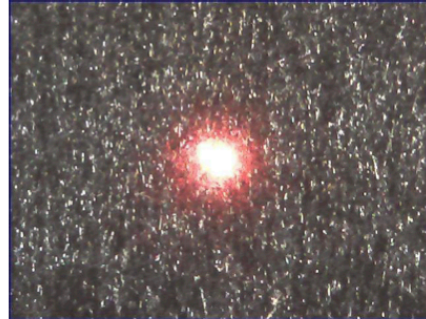
7

Alex_hat_black fabric_2

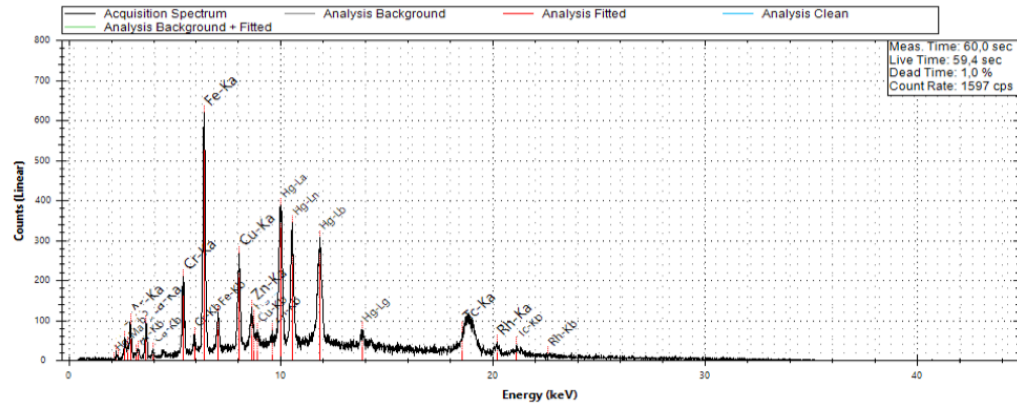
05/04/2019 12:21:46



Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Hg	28,75%	±1,27%
Ca	24,42%	±3,46%
Fe	23,65%	±1,17%
Cr	9,71%	±2,13%
Cu	7,33%	±1,86%
Tc	4,12%	±3,23%
Zn	2,03%	±3,28%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:22:12
 Analysis Type: Advanced
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Selected Elements for Analysis:
 Hg (K,L lines), Zn, Cu, Tc (K,M lines), Fe, Cr, Ca

Included Elements for Fitting Analysis:
 Ar, Hg, Zn, Cu, Rh, Tc, Fe, Cr, Ca

Notes:

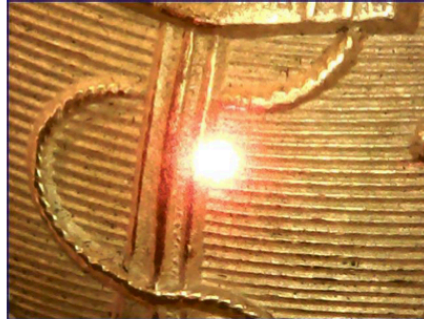
Project File: Alex Hat

8

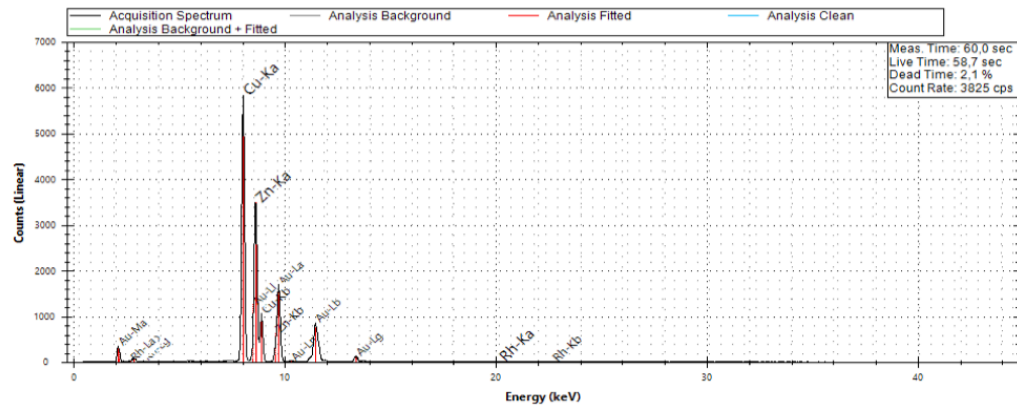
Alex1_Hat_button_1

05/04/2019 12:29:45

Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Au	40,96%	±0,63%
Cu	36,87%	±0,36%
Zn	22,16%	±0,46%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:28:30
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

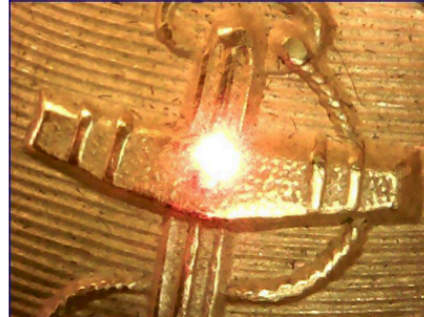
Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

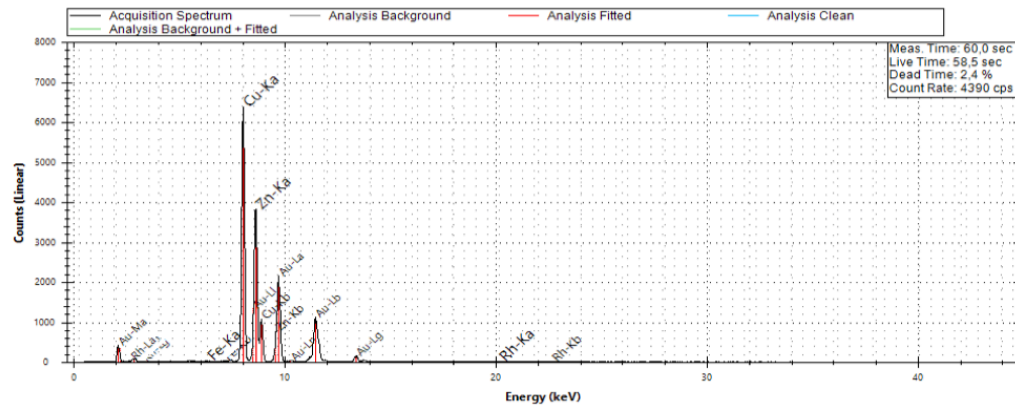
Alex_Hat_button_2

05/04/2019 12:32:25

Measurement Time: 60,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Au	44,14%	±0,55%
Cu	35,06%	±0,35%
Zn	20,73%	±0,44%
Fe	0,06%	±6,87%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:31:40
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

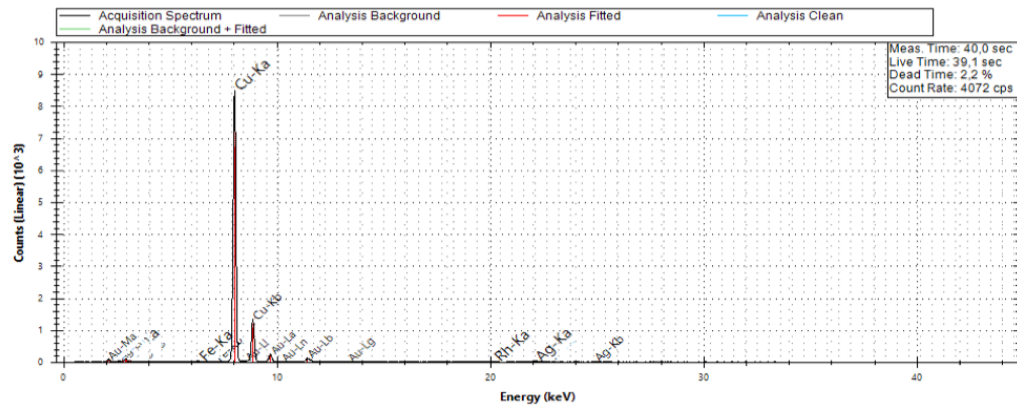
Alex_Hat_gold_coils_1

05/04/2019 12:41:46

Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Cu	85,09%	±0,32%
Au	11,33%	±1,83%
Ag	3,35%	±3,72%
Fe	0,23%	±5,52%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:40:27
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

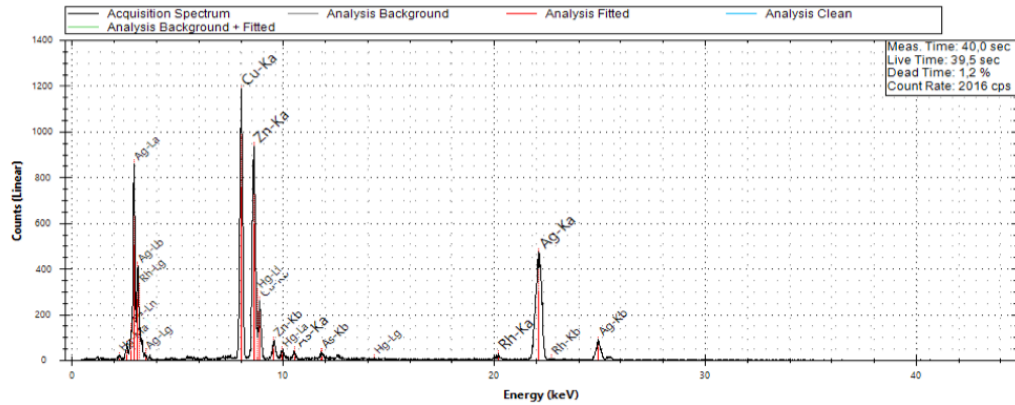
Alex_Hat_cannon

05/04/2019 12:45:16

Measurement Time: 40,0 s
Tube Voltage: 40 kV
Tube Current: 20 µA
Tube Target Material: Rh
Elio Device: SN1253
Device Mode: Head
Acquisition Mode: Manual
Acquisition Channels: 4096
Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Ag	65,85%	±1,03%
Cu	18,64%	±0,95%
Zn	14,42%	±1,04%
Hg	0,71%	±4,92%
As	0,38%	±6,55%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 12:44:01
Analysis Type: Automatic
Spectrum Left Cut: 1 keV
Spectrum Right Cut: 50 keV
Spectrum Upper Limit: 50 keV
Use M Line: True
Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe, Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

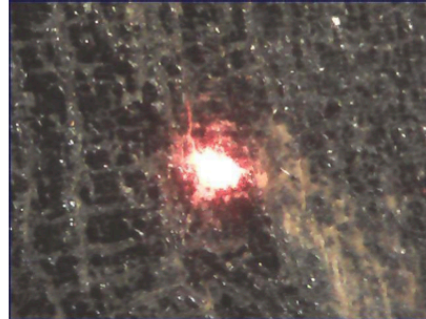
Excluded Elements for FP Analysis:
Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L, Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M, Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

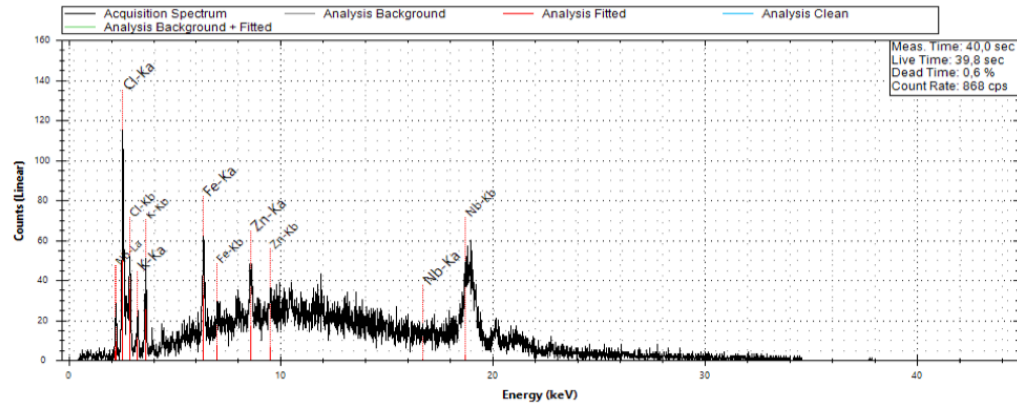
Alex_box_black paint

05/04/2019 13:58:26

Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Cl	86,01%	±3,23%
K	12,27%	±5,87%
Fe	1,31%	±4,81%
Zn	0,39%	±6,05%
Nb	0,02%	±9,43%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 13:57:08
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

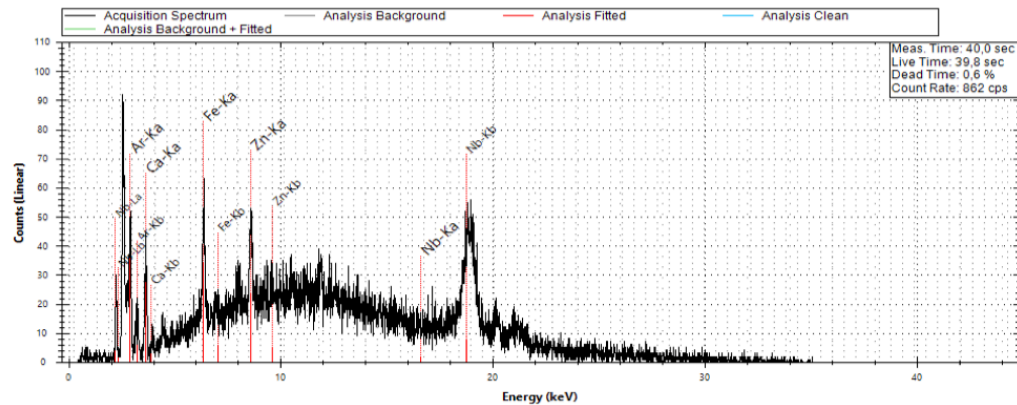
Alex_box_black 2

05/04/2019 14:00:04

Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Ca	70,69%	±5,36%
Fe	18,87%	±4,78%
Zn	9,46%	±5,41%
Nb	0,99%	±6,24%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 13:59:28
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

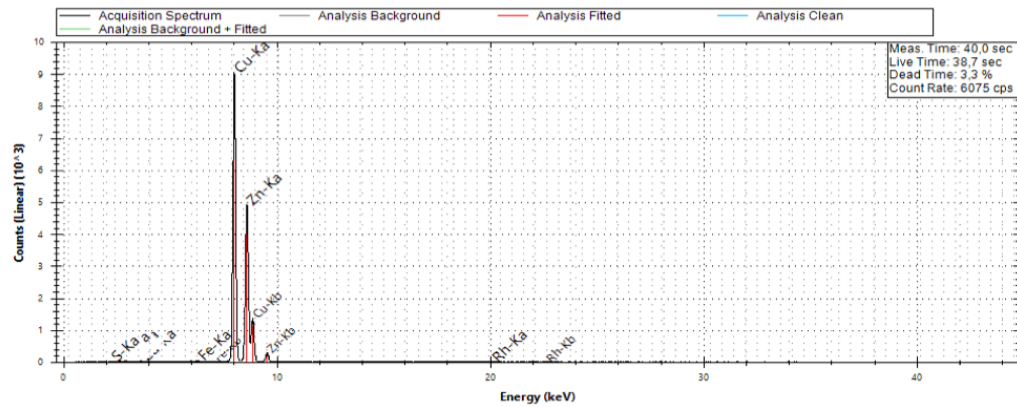
Alex_box_metal clasp

05/04/2019 14:05:06

Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Cu	45,39%	±0,3%
Zn	24,19%	±0,39%
Cl	16,12%	±4,99%
S	12,17%	±8,01%
Ca	1,96%	±5,76%
Fe	0,16%	±4,76%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 14:04:22
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

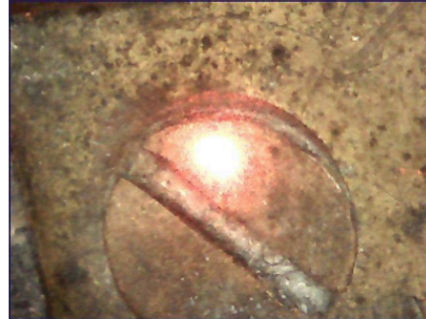
Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes:

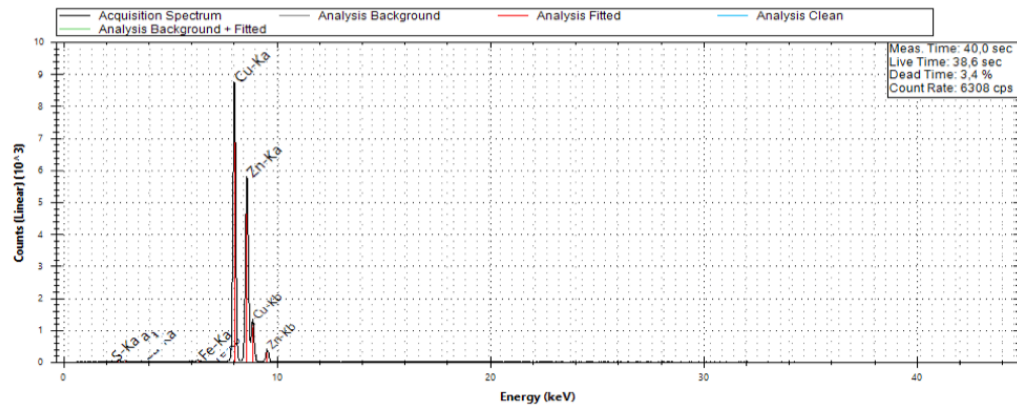
Alex_box_screw on clasp

05/04/2019 14:08:37

Measurement Time: 40,0 s
 Tube Voltage: 40 kV
 Tube Current: 20 µA
 Tube Target Material: Rh
 Elio Device: SN1253
 Device Mode: Head
 Acquisition Mode: Manual
 Acquisition Channels: 4096
 Sample to Detector Material: Air



Spectrum:



Analysis Results:

Element	Concentration	Error
Cu	35,5%	±0,31%
Cl	25,47%	±3,71%
Zn	22,43%	±0,37%
S	14,41%	±6,64%
Ca	1,95%	±5,61%
Fe	0,25%	±3,7%

Analysis Date and Time: 05/04/2019 14:07:24
 Analysis Type: Automatic
 Spectrum Left Cut: 1 keV
 Spectrum Right Cut: 50 keV
 Spectrum Upper Limit: 50 keV
 Use M Line: True
 Super Impose Peak Areas: True

Excluded Elements for Fitting Analysis:
 H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Kr, Xe,
 Rn, At, Po, Fr, Ra, Ac, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu,
 Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np,
 Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Pd, Ru

Excluded Elements for FP Analysis:
 Rh, Ar, Ag:L, Tc:L, Nb:L, Mo:L, Cd:L, In:L, Sn:L,
 Sb:L, Pb:M, Bi:M, Tl:M, Hg:M, Au:M, Pt:M, Ir:M,
 Os:M, Re:M, W:M, Ta:M, Hf:M, La:M

Notes: