

Mira Karttila

Birgitan kalotti

Keskiaikaisen relikvaarion konservointi

Tekijä(t) Otsikko	Mira Karttila Birgitan kalotti –Keskiaikaisen relikvaarion konservointi
Sivumäärä Aika	70 sivua + 9 liitettä 21.6.2012
Tutkinto	konservaattori (AMK)
Koulutusohjelma	konservointi
Suuntautumisvaihtoehto	tekstiilikonservoinnin suuntautumisvaihtoehto
Ohjaaja(t)	lehtori Anna Häkäri konservaattori Aki Arponen
<p>Opinnäytetyö käsittelee Turun tuomiokirkon keskiaikaisen Birgitan kalottina tunnetun relikvaarion konservointia. Keskeinen merkitys työssä on esineen dokumentoinnilla ja siihen liittyvällä materiaalitutkimuksella sekä kuntokartoituksella. Relikvaario on valmistettu tekstiilimateriaaleista (silkki, pellava, nokkonen ja puuvilla) ja lisäksi siinä on mm. suolipohjaisia metallilankaa ja nahkaa.</p> <p>Haasteita ja eettistä pohdintaa konservointityölle asettivat esineen suhteellisen huono kunto ja edellinen 1920-luvulla tehty dokumentoimaton konservointi, jossa relikvaario sai puolipallomaisen muotonsa. Konservoinnin päätöksentekoprosessiin vaikuttivat myös kalottiin liittyvät monet merkitykset ja arvot sekä asiakkaan toivomus mahdollisimman hienovaraisesta konservoinnista.</p> <p>Käytännön konservointitoimet rajoituivat pitkälti pintapuhdistamiseen ja vaurioiden tukemiseen sidepistoin tukikankaalle (silkki tai silkkikrepeliini). Lisäksi kalotin muotoa tukemaan valmistettiin buckramista tuki. Edellisen konservoinnin esteettisesti häiritsevät ja kiristävät parsinnat purettiin osittain, mutta relikvaarion kalottimainen muoto säilytettiin. Kalotin pohjakappaleet jätettiin säilytettäväksi erillään.</p> <p>Työ vie osaltaan eteenpäin Turun tuomiokirkon reliikkien tutkimusprojektia ja konservointiratkaisuja voidaan hyödyntää kokoelman muiden tekstiilirelikvaarioiden konservoinnissa.</p>	
Avainsanat	reliikki, tekstiilitutkimus, buckram, 1920-luvun konservointi, nokkonen

Author(s) Title	Mira Karttila The cap of Saint Birgitta of Sweden –Conservation of a medieval reliquary
Number of Pages Date	70 pages + 9 appendices 21.6.2012
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Conservation
Specialisation option	Textile Conservation
Instructor(s)	Anna Häkäri, Principal Lecturer Aki Arponen, Conservator
<p>The thesis is about the conservation of a medieval reliquary known as the cap of Saint Birgitta of Sweden from the Cathedral of Turku. The documentation, material research and condition survey also have great importance in this work. The object is made mostly of textile materials (silk, linen, nettle and cotton) but there also are some membrane metal threads and leather parts.</p> <p>The main challenges were the quite poor condition of the object and the undocumented previous conservation in the 1920s. Ethical consideration was needed when evaluating the current construction and the shape of the object. In the conservation decision-making process many values and meanings of the object affected on the conservation treatment choices. The client hoped for minimal and aesthetically pleased conservation treatments.</p> <p>The main conservation treatments were surface cleaning and supporting the fabrics of the object on support fabrics (silk or silk crepeline) using couching stiches. The new support of buckram was made. The old unpleasant conservation stiches were taken off, but the shape of the reliquary was partly preserved. Both of the bottom fabrics of the object were left to be stored separately.</p> <p>The thesis is part of the ongoing Relic Project. Conservation choices can be adapted in other textile reliquaries in the Turku Cathedral collection.</p>	
Keywords	relic, textile research, the 1920` s conservation, nettle

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Birgitan kalotti ja pyhimyskultti	4
2.1	Kohteenkuvaus	4
2.2	Konteksti –katolisen kirkon ja Turun tuomiokirkon pyhimyskultti	5
2.3	Kalotin tutkimushistoria Lindmanista Reliikki-projektiin	7
3	Dokumentointi ja materiaalitutkimus	11
3.1	Kalotin materiaalitutkimus	13
3.2	Kalotin eri osien dokumentointi	16
3.2.1	Silkkikääreet ja pohjan silkkikangas	16
3.2.2	Kasvikuitukääreet	21
3.2.3	Koristenauhat	26
4	Birgitan kalotin kunto ja vaurioituminen	34
4.1	Kuntokartoitus	35
4.2	Birgitan kalotin vaurioitumismekanismit	42
5	Konservoinnin lähtökohdat ja haasteet	47
5.1	Kalotin arvot ja päätöksentekoprosessi	47
5.2	Konservointisuunnitelma	49
6	Konservointikertomus	56
6.1	Pintapuhdistaminen ja parsintojen poistaminen	56
6.2	Kääreiden vaurioiden tukeminen ompelemalla	56
6.3	Tukirakenteen valmistaminen buckramista	58
6.4	Kääreiden paikalleen asettaminen ja koristenauhojen kiinnittäminen	60
6.5	Ennaltaehkäisevä konservointi	62
7	Loppupäätelmät	64
	Lähteet	66

Liitteet

Liite 1. Birgitan kalotin kuvun silkkikankaat paikallaan ennen konservointia 1

Liite 2. Birgitan kalotin kuvun silkkikankaat paikallaan ennen konservointia 2

Liite 3. Birgitan kalotin kuvun alemman silkkikankaan käänteet, laskokset ja ompelulangat

Liite 4. Birgitan kalotin kuvun alemman silkkikankaan vauriokartoitus

Liite 5. Birgitan kalotin pohjan silkkikankaan ja kuvun päällimmäisen silkkikankaan vauriokartoitukset

Liite 6. Birgitan kalotin nokkos- ja pellavakankaiden vauriokartoitukset

Liite 7. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen neljältä eri sivulta kuvattuna 1/4 ja 2/4

Liite 8. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen neljältä eri sivulta kuvattuna 3/4 ja 4/4

Liite 9. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen ylhäältä päin kuvattuna

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on keskiaikaisen Birgitan kalottina tunnetun relikvaarion eli pyhänjäännössiilin kääreiden konservointi. Esine koostuu useista tekstiilimateriaaleista (silkki, pellava, nokkonen ja puuvilla), joiden lisäksi siinä on mm. nahkapohjilla metallilankakirjailuja. Birgitan kalotti kuuluu Turun tuomiokirkkomuseon kokoelmiin. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun tuomiokirkon reliikit –tutkimushanke, jota johtaa arkeologian professori Jussi-Pekka Taavitsainen. Tutkimushanke on käynnistynyt vuonna 2007 reliikkiluiden ja tekstiilien ajoittamisella, joten Birgitan kalotti on osittain purettu näytteiden ottamisen yhteydessä.

Opinnäytetyöni on pääasiassa käytännön konservointityö. Työ jakaantuu esineen dokumentointiin ja varsinaiseen konservointityöhön. Niitä ei kuitenkaan voida erottaa toisistaan, sillä olennainen osa konservointia on materiaalien tutkiminen ja esineen historian selvittäminen, jotta mm. vaurioitumismekanismit, esineen vaatimat konservointitoimenpiteet sekä tulevaisuuden haasteet voidaan arvioida asianmukaisesti. Konservoitavan esineen asettaminen kontekstiinsa ja samalla sen sisältämien arvojen ja merkitysten kartoittaminen auttavat myös osaltaan valitsemaan oikeat konservointitoimet.

Birgitan kalotin historiaan kuuluu olennaisena osana myös sen tutkimushistoria. Valtionarkeologi Juhani Rinne (1932) on julkaissut Turun tuomiokirkon reliikit teoksessaan *Pyhä Henrik*. Hän yhdisti kalotin muotoiseksi tulkitsemansa esineen birgittalaisnunnien päähineeseen ja esitti sen edustavan Pyhää Birgittaa (1303-1378). Myöhemmässä tutkimuskirjallisuudessa nojaututaan Rinteen käsitykseen, mutta näkemys on myös kyseenalaistettu. Suomen taidehistorian yleisteoksissa Birgitan kalotti on jäänyt huomattavasti paremmin säilyneen ja siten näyttävämmän Turun tuomiokirkon Pyhään Erikiin ja Pyhään Henrikiin yhdistetyn silkillä päällystetyn kallon muotoisen relikvaarion varjoon.

Juhani Rinteen kirjoittamassa kuvauksessa ja rekonstruktiopiirroksessa Birgitan kalottia on useita virheitä ja kyseenalaisia tulkintoja. Opinnäytetyöhön sisältyvän materiaalien ja eri tekstiilien valmistusmenetelmien tutkimisen kautta esineen dokumentointitie-

dot päivittyvät. Kalotin rakenteen tutkimisen sekä vertailevan tutkimuksen avulla on mahdollista ottaa kantaa Rinteen tulkintaan kalotin alkuperäisestä asusta. Vertailevan tutkimuksen kautta esine sijoittuu osaksi Turun tuomiokirkon reliikkikokoelmaa sekä laajemmin mahdollisuuksien mukaan muualla Euroopassa säilyneisiin reliikkikokoelmiin. Valitettavasti tekijänoikeudellisista syistä kuvamateriaalin käyttö tässä työssä on rajoitettua. Birgitan kalotti on kiinnostava myös tekstiilihistorian kannalta. Opinnäytetyössäni on kuitenkin mahdollista vain hyvin tiiviisti yhdistää kalotti tekstiilihistoriaan ja keskiajan materiaaliseen kulttuuriin.

Birgitan kalotin konservoinnin päätöksentekoprosessiin vaikuttavat useat tekijät. Työn toimeksiantajan toiveena on esineen mahdollisimman hienovarainen ja esteettisesti esinettä kunnioittava konservointi. Kalottia ei opinnäytetyön yhteydessä myöskään koonaan koota, sillä reliikkien tutkimushanke jatkuu vielä useita vuosia. Muita haasteita esineen konservoinnille asettavat sen monet merkitykset ja arvot esim. käsitys esineen pyhyydestä sekä sen iän tuoma arvo. Suurin haasteista on esineen huono kunto ja loistokkuuden menetys.

Työtä tehdessä eettistä pohdintaa ja uudelleenarviointia edellyttää myös 1920-luvulla Kansallismuseossa tehty kalotin konservointi. Kalotin silkkikankaiden repeämiä ja reikiä on korjattu näkyvästi osittain kiristävillä parsinnoilla. Konservoinnin yhteydessä kalotti myös sai nykyisen muotonsa. Konservointityössä kalotin jokaisen osan kohdalla arvioidaan erikseen sen konservointitarve sekä toimenpiteiden laajuus. Kalotin päällimmäiset kääreet vaativat todennäköisesti toisenlaisia toimia kuin esim. kalotin pohjakankaat tai sisemmät kangaskerrokset.

Konservointiratkaisuissani tukeudun konservoinnin perusteosten lisäksi lähinnä arkeologisten tekstiilien, reliikkitekstiilien sekä tekstiilirelikvaarioiden konservoinnista julkaisuihin tapaustutkimuksiin (Ozoline 2009; Van Cleven & Van Eenhooge 2010). Arvokasta käytännön kokemusta suhteellisen hyväkuntoisten arkeologisten tekstiilien konservoinnista olen saanut työharjoitteluni aikana pariisilaisessa yksityisessä konservointialan yrityksessä ABACAssa, jossa sain mahdollisuuden osallistua mm. Musée Louvre`n kopitilaisen kokoelman kahden tunikan ja roomalaisen dalmatian konservointiin sekä sogdianalaisten 600-luvulle ajoitettujen silkkitekstiilien dokumentointiin ja konservointiin.

Työn rakenne noudattaa pitkälti konservointiraporttia –se alkaa kohteen kuvauksella ja esineen asettamisella kontekstiinsa (luku 2). Tässä yhteydessä käsitellään myös hie-
man katolisen kirkon pyhimyskulttia ja relikvaarioita yleisellä tasolla. Kalotin eri osien dokumentoinnin yhteydessä (luku 3) pohditaan myös materiaalien yhteyttä keskiajan materiaaliseen kulttuuriin. Dokumentoinnista ja kohteenkuvauksista edetään kalotin kuntokartoitukseen (luku 4) ja pohditaan vaurioitumisprosesseja eli kalotin nykyiseen kuntoon vaikuttaneita tekijöitä. Luvussa 5 esitellään kalotin konservointisuunnitelman sekä konservoinnin päätöksentekoprosessiin vaikuttavia tekijöihin. Käytännön konser-
vointityön vaiheet käsitellään luvussa 6.

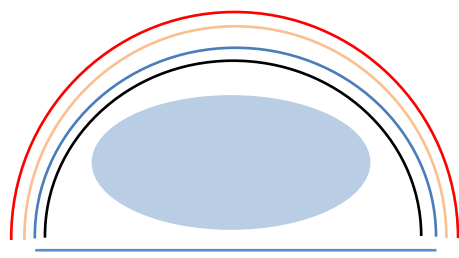
2 Birgitan kalotti ja pyhimyskultti

2.1 Kohteenkuvaus

Birgitan kalotti on puolipallon muotoinen tekstiileistä valmistettu pyhänjäännössäiliö eli relikvaario (kuva 1). Kalotin sisällä on pieniin pel-lavakankaaseen kiinni ommeltuihin kangaspusseihin asetettuja reliikki-luita. Kalotti on valmistettu tämän rakennelman ympärille kupu- ja poh-jakappaleista. Kuvussa kerroksia on neljä: alimmaisina pellava- ja nok-koskankaat ja näiden päällä kaksi punaista silkkikangasta (kuva 2). Työssäni käytän silkkikankaista nimi-tyksiä kuvun päällimmäinen ja alempi silkkikangas tai -kääre. Kää-renimitys on mielestäni osuva, sillä kalotin kuvun kappaleet ovat epäsäännöllisen muo-toisia kankaita, jotka on alun perin ilmeisesti nimenomaan käärityt tiukasti kalotille muodon antaneen reliikkiluurakennelman ympärille. Kalotin kuvun alempi silkkikangas on muotoiltu istuvaksi muutamilla laskoksilla. Laskokset on ommeltu päältäpäin. Poh-jakappaleita on kaksi. Niistä sisempi on samaa nokkoskangasta kuin kuvussa ja ulompi kuvun alemmaa silkkikangasta.



Kuva 1. Birgitan kalotin mitat: noin 14 cm x 14 cm x 8 cm. Kuva: Aki Arponen.



- silkkikangas
- silkkikangas
- nokkoskangas
- pellavakangas
- reliikkiluurakennelma

Kuva 2. Birgitan kalotin rakennepiirros. Kuvassa on esitetty reliikkiluurakennelman ympärille asetetut kalotin kupu- ja pohjakappaleet.

Kalotti on koristeltu nauhoilla: Kuvun halki kulkevat ristikkäin valkoiset puuvillanauhat ja alareunaa kiertää sini-vihreä lautanauha, jossa on jäljellä neljä metallipäällysteistä nahkalaattaa. Laatoissa on ollut metallilankakirjailuja. Metallia on kulunut lähes kokonaan ja valkoinen ydinlanka on näkyvässä. Yhden koristelaatan reunassa on säilynyt kaksi hyvin pientä oranssia helmeä. Lautanauha ylettää vain osittain kalotin ympäri. Puuvillanauhassa kulkee kaksi kapeaa nahkasuikaletta. Suikaleissa on metallipäällyste sekä sen päällä keltainen lakka. Nauhat näyttävät nykyisin ruskeilta. Tarkemmat kohteenkuvaukset esitän dokumentoinnin yhteydessä alaluvussa 3.2.

Sain kalotin osiin purettuna sisimmät kääreet suoriksi avattuina ja reunoistaan silkkiperillä päällystetyille pahvialustoille neulattuina. Kuvun uloimmat osat (silkkikääreet) oli tuettu kalotin muotoon. Koristenauhat oli irrotettu kuvusta ja asetettu omalle alustalleen. Kalotti on purettu osiin reliikkien tutkimushankkeen yhteydessä. Alkuperäisiä ompeluita ei ole poistettu. Kalotin täyteenä ollut pellavakangasfragmentti ja reliikkiluut kangaspusseineen eivät kuulu konservointityöhöni.

2.2 Konteksti –katolisen kirkon ja Turun tuomiokirkon pyhimyskultti

Esineenä Birgitan kalotti liittyy katolisen uskon pyhimyskulttiin. Se on edustanut aikoinaan tiettyä pyhimystä ja tämän ihmeitä tekeviä voimia. Keskiajan Euroopassa pyhimyskultilla oli valtava merkitys ihmisten elämässä heidän yhteiskunnallisesta asemastaan riippumatta (esim. Freeman 2011, xii; Montgomery 2009, 59). Reliikkien äärellä oli mahdollisuus kohdata pyhimys ja saada apua niin sairauksiin kuin muihinkin elämän koettelemuksiin. Reliikit ovat yksinkertaista katolisen uskon merkkihenkilöiden maallisia jäännöksiä tai materiaaleja, jotka ovat olleet heihin kosketuksessa. Useilla eri ammattiryhmillä, kaupungeilla ja kirkoilla oli keskiajalla omat suojeluspyhimyksensä. Pyhimyskultti kattoi lähes kaikki elämän alueet ja tilanteet: Pyhän Gertrudin (Kertun) uskottiin mm. karkottavan rottia ja hiiriä, kun taas Pyhä Margareta suojeli raskaana olevia naisia. Näiden molempien yleiseurooppalaisten pyhimysten reliikit kuuluvat myös Turun tuomiokirkon kokoelmaan (Rinne 1932, 370-371, 378).

Turun tuomiokirkon reliikkikokoelma käsittää noin 90 reliikkiä. Suurin osa reliikeistä on yksittäisiä irrallisia luunkappaleita. Kokoelmaan kuuluu myös pienten kangasnyyttien sisään ommeltuja reliikkejä, joiden joukossa on mm. Getsemanen kiviä. Varsinaisia

tekstiileistä valmistettuja relikvaarioita on kokoelmassa Birgitan kalotin lisäksi ainakin kaksi -ns. Pyhän Henrikin kallo sekä silkkinen kallosuojus (Seurakuntayhtymän tiedotus). Pohjoismaiden mittakaavassa reliikkikokoelmaa pidetään suurena, sillä uskonpuhdistuksen myötä pyhimyskultista tuli vääräuskoisuutta ja reliikkejä hävitettiin. Västeråsissa valtiopäivillä vuonna 1544 kiellettiin pyhimysten kunnioittaminen ja oikeutettiin näin kirkkojen alttareiden riisuminen ja arvoesineiden takavarikoiminen (konfiskointi) kruunulle. Reliikkien mittavasta tuhoamisesta kertoo se, että Turun tuomiokirkon kokoelman lisäksi Suomesta on tiettävästi säilynyt ainoastaan yksi reliikki.¹ Arviot Turun tuomiokirkon eri pyhimyksille omistettujen alttareiden määrästä vaihtelevat 30 ja reilun 40 välillä. (Immonen & Taavitsainen 2011, 166.) Jokaisella alttarilla oli oletettavasti useita reliikkejä ja säilyneiden reliikkien on arveltu edustavan vain murto-osaa alkuperäisestä määrästä (Lahti 2003, 1).

Reliikkejä säilytettiin relikvaarioissa eli kulttikäyttöön valmistetuissa pyhänjäännessäiliöissä. Kristinuskon alkua ajoista lähtien reliikkiluut käärrettiin kankaisiin ennen relikvaarioon asettamista. Keskiajan kuluessa silkki yleistyi kääreiden materiaalina (Klein 2010, 129). Kuten keskiajan reliikkikulttia tutkinut Henk van Os teoksessaan (2001, 112) toteaa, pyhänjäännessäiliöitä oli kaiken muotoisia ja kaiken kokoisia. Kalotti muistuttaa ruumiinosarelikvaariota eli relikvaariota, jonka muoto kertoo sen sisällöstä -esim. käsivarren muotoisessa relikvaariossa saattoi olla käsivarrenluun siru. Kalotin sisältämät kallon luut antavat relikvaariolle kallokopan puolipallomaisen muodon.²

Relikvaarioita valmistettiin useista eri materiaaleja, joista loisteliaimpia olivat kulta ja jalokivet. Relikvaariot loivat loistokkuudellaan vaikutelmaa pyhydestä, voimasta ja Taivasten valtakunnasta, ja ne kertoivat reliikkien kunnioituksesta ja arvostuksesta. (Hahn 2010, 289; 309.) Relikvaarioiden materiaaleissa arvokkuus ja eksotiikka kietoutuivat yhteen. Naantalinvuostarin inventaario vuodelta 1530 on säilynyt ja sen mukaan vuostari omisti seitsemän relikvaariota, joista neljä oli valmistettu strutsinmunista ja hopeasta (Lahti 2006, 181). Tiedot Turun tuomiokirkon relikvaarioista ovat hajanaisia, sillä sieltä keskiaikaisia inventaariluetteloita on säilynyt vain muutamilta alttareilta. Konfiskaatioluettelon tiedot taas ovat hyvin niukkoja. Tuomiokirkossa on säilynyt uskon-

¹ Ahvenanmaan Föglön kirkon alttarirakenteista löydetty Maria Magdalenan luu pienen ristinmuotoisen kullatusta hopeasta valmistetun relikvaarion sisältä (Immonen & Taavitsainen 2011, 166).

² Birgitan kalotin reliikkiluiden joukossa on tosin muitakin kuin kallon luita (Kajava 1932, 358-360).

puhdistuksen takavarikoilta edellä mainitsemieni tekstiilirelikvaarioiden lisäksi puinen autuaan Hemmingin pyhänjäänöslipas sekä kaksi messingistä ja puusta valmistettua 1300-luvun relikvaariota (Immonen 2009, 56).

2.3 Kalotin tutkimushistoria Lindmanista Reliikki-projektiin

Turun tuomiokirkon restauroinnin yhteydessä 1920-luvulla valtionarkeologi Juhani Rinne otti talteen Birgitan kalotin sekä useita muita reliikkejä ns. autuaan piispa Hemmingin (n. 1290-1366) pyhänjäänöslippaasta. Reliikit toimitettiin Kansallismuseoon tutkittaviksi, ja ne julkaistiin valokuvineen Rinteen teoksessa *Pyhä Henrik* vuonna 1932. Tutkimuksissa keskityttiin pitkälti luiden analysointiin ja erilaisten mittausten avulla tehtiin ajan oppien mukaisesti johtopäätöksiä mm. luiden kantajien rodusta ja henkisistä kyvyistä.³

Reliikkien olemassa olosta tiedettiin jo ennen Rinteen tutkimuksia. Turun linnan vankilasaarnaaja Adolf Lindman (1821-1874) oli innokkaana historian harrastajana mukana vuonna 1865 perustetussa Turun tuomiokirkon muinaismuistojen uudistuskomiteassa (Rinne 1932, 355; Suistoranta 1982, 36-37). Lindman tutustui tuomiokirkon irtaimistoon, ja vuonna 1869 hän julkaisi aiempiin lehtiartikkeleihinsa perustuvan vihkosen *Anteckningar om Åbo domkyrka och dess fornminnen*. Teoksessaan Lindman mm. mainitsee, että tuomiokirkon vanhaan sakastiin oli varastoitu piispa Hemmingin pyhänjäänösarkku, jossa säilytettiin silkkipussissa pääkalloa sekä ”muutamissa rievuissa ihmisluita” (Lindman 1890, 21). Samoilta ajoilta peräisin olevan lehtikuvan (*Ny Illustrerad Tidning 1870*) perusteella voidaan arvella, että Lindman tarkoitti rievuilla myös kalottia (Jörälv 2003, 107).⁴

Juhani Rinne (1932, 358, 360) yhdisti kalotin Pyhään Birgittaan. Hänen mukaansa reliikvaarion muoto ja ristikkäin kulkevat valkoiset koristenauhat muistuttivat birgittalaisnunnien päähinettä. Rinne todisteli tulkintaansa myös sillä, että piispa Hemming ja Pyhä Birgitta olivat eläessään ystäviä. Näin ollen oli luonnollista, että Hemmingin py-

³ Pyhänjäänösten ”anatomis-antropologisista tutkimuksista” ks. Rinne 1932, 282-300, 320-332, 358-364.

⁴ C. Janssonin piirroksessa on kuvattuna piispa Hemmingin pyhänjäänöslipas, jonka sisällöstä osa näkyy lippaan avatusta sivuluukusta. Sisällä on kuvan perusteella ns. Pyhän Henrikin silkkikallo sekä pienempi puolipallon muotoinen relikvaario eli mahdollisesti Birgitan kalotti.

hainjäännöslipas sisälsi Birgitan reliikin. Rinteen mukaan relikvaario oli valmistettu Vadstenassa, jonne Birgitan luut siirrettiin Roomasta vuonna 1374 (Rinne 1932, sivujen 360-361 välisen kuvaliitteen kuvateksti). Kalotin yhteys niin Birgittaan kuin Vadstenaankin on myöhemmin kyseenalaistettu mm. ruotsalaisessa tutkimuksessa (Bygdén et al. 1954, 46-47).⁵ Myös taidehistorian oppiaineeseen väitöskirjaa pohjoismaisista relikvaarioista valmisteleva Sofia Lahti on kyseenalaistanut Rinteen tulkinnan Birgitan kalotista. Lahti (2007, 74-75) pohtii kalotin yhteyttä Pyhään Henrikiin⁶ liittyvän teksti- ja kuvaperinteen punaiseen puolipallon muotoiseen päähineeseen (*birretum*⁷), jonka talonpoika Lalli otti piispalta surmattuaan tämän. Kun Lalli yritti riisua lakkia omasta päästään, lähti sen mukana koko päänahka. Amiraali C. Tersmedenin muistelmista vuodelta 1748 on peräisin tieto, jonka mukaan Köyliössä säilytettiin aikoinaan punaista lakkia, joka piispa Henrikillä oli päässään surmahetkellä. Historioitsija Tuomas Heikkilä (2005, 112) yhdistää kyseisen punaisen lakin Turun katedraalin silkkikalloon.

Tiedot Turun tuomiokirkon tekstiilirelikvaarioista ovat hyvin hajanaisia, ja niihin on suhtauduttava kriittisesti. Aikalaislähteitä ei ole säilynyt eikä relikvaarioissa ole myöskään authenticoja eli pergamenttiliuskoja, joissa kerrotaan kenen reliikistä (ja mahdollisesti myös mistä ruumiinosasta tai esineestä) on kyse.

Kaikki kolme Turun tuomiokirkon pääkallon luita sisältävää pyhainjäännössäiliötä on nimetty ns. kotimaisille pyhimyksille, joista tosin vain Pyhää Henrikiä voi pitää paikallisenä pyhimyksenä. Silkkikallo ja (umpeen muuratusta seinäkomerosta löydetty) kallon suojus on yhdistetty tutkimuskirjallisuudessa sekä Pyhään Henrikiin että Erikiin. 1950-luvulla valtionarkeologi C.A. Nordman osoitti tutkimuksissaan silkkikalloon luut Pyhän Erikin luiksi ja arveli relikvaarioita lahjaksi Uppsalan arkkipiispalta (Gardberg et al. 2000, 283).

⁵ Tutkimustulos perustuu muutaman Birgitan kalotin sisältämän kallonluun ja Vadstenan Pyhän Birgitan kallon vertailuun. Nykytutkimus taas on kyseenalaistanut Vadstenan reliikkiluiden aitouden.

⁶ Pyhimyslegendojen mukaan piispa Henrik johti Ruotsin kuningas Erikin kanssa ns. ensimmäistä Suomeen suuntautunutta ristiretkeä 1150-luvulla. Henrikiä pidetään Suomen ensimmäisenä piispana. Henrikin surmavirren mukaan talonpoika Lalli surmasi piispan Köyliössä. (Heikkilä 2005, 16, 22.) Piispa Henrikistä ja kuningas Erikistä tuli molemmista kuoltuaan pyhimyksiä.

⁷ Birretum on hengenmiesten käyttämä päähine (Heikkilä 2005, 111).

Relikvaarioiden yhdistäminen Pyhään Henrikiin, Erikiin ja Birgittaan pohjautuu ilmeisesti reliikkien arvoasteikkoon. Arvokkaimpia olivat ns. primaarireliikit eli pyhimyksen luut tai muut ruumiin osat kuten hiukset tai hampaat.⁸ Primaarireliikeistä tärkeimpiä olivat kallon ja käsien luut. (Lahti 2007, 73.) Reliikkien arvo oli kuitenkin suhteellista, sillä kullakin kirkolla oli omat heille tärkeät suojeluspyhimyksensä. Osa pyhimyksistä oli tunnettuja koko kristikunnassa, osa oli paikallisia pyhimyksiä. Turun tuomiokirkko oli omistettu Neitsyt Marian lisäksi juuri Pyhälle Henrikille ja Erikille. Näin ollen kirkon tärkeimmät ja arvokkaimmat reliikit liittyivät näihin pyhimyksiin. Yleensä reliikit olivat hyvin pieniä luun kappaleita tai kankaan paloja (Hahn 2010, 296). Paikallisten pyhimysten tärkeimpiä reliikkejä säilytettiin todennäköisesti juuri hiippakunnan keskuskirkossa kuten Turun tuomiokirkossa (Lahti 2007, 80).

Turun tuomiokirkossa saattoi kuitenkin aikoinaan olla Pyhän Ursulan ja 11 000 neitsyen kulttiin liittyviä tekstiilipäälysteisiä kallon luita sisältäviä relikvaarioita. Turussa toimi keskiajalla Pyhän Ursulan kiltta ja pyhimyksellä oli oma alttarinsa tuomiokirkossa. Altтари perustettiin historioitsija Johannes Messeniuksen (1579/1580–1636) mukaan vuonna 1455. (Gardberg et al. 2000, 113.) Pyhän Ursulan kultti levisi keskuspaikastaan Kölnistä viimeistään 1300-luvulla ympäri Euroopan ja tuolloin myös Suomessa oli tutkimuskirjallisuuden mukaan kulttiin liittyviä reliikkejä (Montgomery 2010, 24-25).⁹ Esim. belgialaisen Herkenroden luostarin 47 silkkikalloa on dokumentoitu KIK-IRPan (Institut royal du Patrimoine artistique) tietokantaan.¹⁰ Pyhän Ursulan neitsyiden reliikkiluita oli runsaasti tarjolla. Kulttiin liittyvät reliikit olivat useimmiten tekstiileillä päällystettyjä pääkalloja, joiden vaikuttavuus perustui osittain määrään eli niitä hankittiin alttareille useita. Kölnissä 1200-luvun lopulla opiskelleen Petrus av Dacian tiedetään ostaneen yhdeksän Pyhän Ursulan neitsyen kalloreliikkiä Visbyn Pyhän Nikolauksen kirkkoon (Tesch 2007, 63). Reliikkikauppa yleensäkin oli kansainvälistä -niitä ostettiin, saatiin lahjaksi ja vaihdettiin kirkkojen kesken. Päätelmäni Pyhän Ursulan kultin ja Birgitan kalotin yhteydestä

⁸ Sekundaarireliikkejä olivat pääasiassa pyhimyksen omistamia tai koskettamia esineitä tai vaatteita. Tertiaarireliikeiksi kutsutaan luita tai esineitä, jotka ovat olleet kosketuksissa reliikkien kanssa ja pyhyys on ikään kuin tarttunut niihin.

⁹ Scott B. Montgomery (2010, 24-25) viittaa tutkimuksessaan mm. Guy de Tervarent`n (1931) teokseen, jossa on julkaistu jonkinlainen lista Pyhän Ursulan kulttiin liittyvien reliikkien olinpaikoista. Teosta ei ollut saatavilla.

¹⁰ Silkkikalot löytyvät tietokannasta (<http://www.kikirpa.be>) hakusanalla reliekhoofd. Relikvaarioissa on myöhempiä lähinnä 1600- ja 1700-luvuilla tehtyjä lisäyksiä.

eivät kuitenkaan ole aukottomia niin kuin eivät ole Rinteen, Nordmanin tai Lahdenkaan päätelmät.

Birgitan kalotti konservoitiin Kansallismuseossa 1920-luvulla (Rinne 1932, 35). Turun reliikkikokoelma ikään kuin unohtui Museoviraston haltuun, ja se palautettiin lopulta vuonna 2007 neuvotteluiden jälkeen Turun tuomiokirkon museon kokoelmiin (Seurakuntayhtymän tiedotus). Samana vuonna käynnistyi Turun tuomiokirkon reliikit – tutkimushanke.¹¹ Se on monitieteellinen projekti, jonka yhtenä tavoitteena on uusimpia luonnontieteellisiä tutkimusmenetelmien avulla selvittää mm. reliikkien sekä niihin liittyvien tekstiilien ajoitus ja alkuperä. Samalla voidaan saada myös uutta tietoa keskiajan uskonnollisesta elämästä ja materiaalisesta kulttuurista. Birgitan kalotista sain projektilta käyttööni radiohiiliajoitustulokset kääreiden eri materiaaleista (ks. luku 3.1)

¹¹ Tutkimushanketta rahoittavat Alfred Kordelinin säätiö, Suomen Kulttuurirahasto sekä Turun ja Kaarinan seurakuntayhtymä.

3 Dokumentointi ja materiaalitutkimus

Konservointiprosessiin olennaisena osana kuuluva kohteen dokumentointi ja tekninen tutkimus auttavat käytännön konservointitoimien valinnassa. Kalotin kohdalla ne myös kartuttavat samalla tietoa relikvaarioiden valmistamisesta ja reliikkien vaatettamisesta sekä keskiajalla käytetyistä materiaaleista ja valmistustekniikoista.

Kalotin eri osien dokumentoinnissa noudatettiin tekstiilikonservoinnin vakiintuneita käytänteitä. Tekstiilihistorian ja tekstiilien valmistustekniikoiden kannalta oli kuitenkin olennaista dokumentoida eri materiaalit tavanomaista laajemmin. Tässä tukeuduttiin arkeologisten tekstiilien luettelointia ja dokumentointia käsittelevään ohjeistukseen (Jones et al. 2007; Walton & Eastwood 1988). Arkeologisten tekstiilien tutkimuksessa ja dokumentoinnissa on viime vuosina kiinnitetty huomiota siihen, että tekstiilien teknisten tietojen kuten lankaluvun, lankojen kierteiden tai sidosten määrittäminen ei aina tuota vertailukelpoista tutkimusmateriaalia käsityönä alusta loppuun valmistetuista kankaista. Ulkonäöltään ja tunnultaan hyvinkin erilaisilla tekstiileillä saattaa olla lähes samat tekniset tiedot. (Hammarlund & Pedersen 2007, 213.)

Tekstiilitutkimuksessa onkin erityisesti Pohjoismaissa otettu käyttöön visuaalinen ryhmittely, jossa samalta näyttävät ja tunnultaan samankaltaiset tekstiilit sijoitetaan samaan kategoriaan sidoksesta tai lankaluvusta riippumatta (Hammarlund et al. 2008, 86; Hammarlund 2005, 88, 106). Menetelmän yhtenä perustavana ideana on arvioida, mihin käyttötarkoitukseen tekstiili on mahdollisesti valmistettu ja millaisen sosiaalisen statuksen tekstiili käyttäjälleen antoi. Visuaalinen arvioinnin objektiivisuuden voi kyseenalaistaa, mutta teknisten tietojen dokumentoinnin rinnalla se mielestäni laajentaa tekstiilien valmistukseen ja käyttöön liittyvää tietämystä. Vertailevaa tutkimusta kalotin materiaaleista tehdessäni kirjallisuudessa julkaistut tekstiilien luettelointitiedot osoittautuivat useimmiten riittämättömiksi johtopäätöksien tekemisen kannalta.¹²

Kalotin eri osien dokumentoinnissa kiinnitettiin huomiota nimenomaan tekstiilien luomaan visuaaliseen vaikutelmaan ja pohdittiin kirjallisuuden avulla, mihin tarkoitukseen kangasta on mahdollisesti aikoinaan voitu käyttää. Taidehistorioitsijoiden Sofia Lahden

¹² Toisaalta erityisesti arkeologisten tekstiilien kohdalla ongelmana voi olla tekstiilien pieni koko ja fragmentaarisuus sekä huono kunto. Näin ollen tekstiilien alkuperäistä olemusta on vaikea hahmottaa.

ja Elina Räsänen mukaan keskiajan visuaalisen kulttuurin tutkimisessa tulisi lähteä liikkeelle nimenomaan valmistusmateriaaleista, sillä ne ovat visuaalisen vaikutelman perusta (2008, 242). Jotta materiaalien viestin voisi lukea, on tunnettava keskiajan materiaalisen kulttuurin arvoasteikkoa eli mitä materiaaleja pidettiin arvokkaina, mikä oli tavanomaista ja mikä luksusta. Esineiden ja niiden materiaalien sosiaaliseen merkitykseen vaikuttivat materiaalin saatavuus (kotimaiset ja ulkomaiset materiaalit), valmistamiseen kuluva aika ja vaadittava ammattitaito sekä materiaalien hinta (esim. kalliit ja halvat väriaineet) jne.

Kankaiden laadun arvioinnissa käytetään käsitettä lankalukujen summa eli loimi- ja kudelankojen yhteenlaskettua määrää cm^2 alueella.¹³ Mitä suurempi luku on, sitä hienompaa (ohuempaa ja tiheämpää) kangas on (taulukko 1). Kalotin kankaiden tiheydet mitattiin viidestä eri kohdasta ja tulokset ilmoitettiin vaihteluvälinä, sillä keskiarvon ilmoittaminen ei anna oikeaa kuvaa kankaiden rakenteesta ja visuaalisesta ulkonäöstä.

Taulukko 1. Kankaan luokitus lankalukujen summan perusteella (Malmius 2001, 76).

kankaan luokitus	lankalukujen summa/cm^2
hyvin hieno	>30
hieno	20-30
melko hieno	14-19,75
karkea	<13,75

Lankalukua ei voida yksinään käyttää tekstiilien kvalitatiiviseen luokitteluun, sillä lankojen paksuus vaikuttaa olennaisesti kankaiden hienouteen (Hammarlund 2005, 115). Kalotin kudottujen tekstiilien lankojen hienouden luokituksessa tukeudutaan Lena Hammarlundin (2005, 117) 7-kategoriseen luokitteluun (taulukko 2).¹⁴ Luokittelussa kankaan paksuus määrittyy yksinkertaisesti laskemalla kude- ja loimilangan paksuudet yhteen.

¹³ Lankaluvulla tarkoitetaan loimi- tai kudelankojen lukumäärää 1 cm matkalla, ja se merkitään yleisesti lankaa/cm (l/cm). Lankalukujen summaan pohjautuvaa luokittelua ovat työssään käyttäneet mm. arkeologit Anita Malmius (2001) Ruotsin viikinkiaikaisten tekstiililöytöjen ja Jaana Riikonen (2011) Suomen arkeologisten kasvikuuduista valmistettujen tekstiilien luokittelussa.

¹⁴ Lena Hammarlund on ruotsalainen arkeologisten tekstiilien tutkimiseen erikoistunut kutoja, joka on tutkinut mm. roomalaisaikaisia egyptiläisiä sekä keskiaikaisia espanjalaisia, ruotsalaisia ja norjalaisia tekstiilejä.

Taulukko 2. Lankojen ja kankaiden paksuuksien luokitus Lena Hammarlundin (2005, 117) mukaan. (Käännökset ovat omiani.)

langan paksuuden luokitus	lankojen paksuus (mm)		kankaan paksuuden luokitus	loimi- + kudelankojen paksuus (mm)
hyvin hieno	<0,3		hyvin ohut	<0,6
hieno	0,3-0,4		ohut	0,6-0,9
melko hieno	0,45-0,6		melko ohut	0,9-1,2
normaali	0,6-0,8		normaali	1,2-1,6
melko karkea	0,8-1,0		melko paksu	1,6-2,0
karkea	1,0-1,2		paksu	2,0-2,4
hyvin karkea	>1,2		hyvin paksu	>2,4

Kalotin tekstiilien lankojen kierteiden eli langan kehrusuunnan (Z, S tai I) sekä lankojen rakenteen (kerrattu vai kertaamaton) lisäksi luokiteltiin kankaiden lankojen kierteen tiukkuus taulukon 3 mukaan. Kierteiden kehruukulma kertoo langan tiukkuuden -mitä pienempi kulma on, sitä löysempää on lanka.

Kalotin kankaiden lankojen kehruukulmien ja lankojen paksuuksien mittaamisessa käytettiin DinoLite-mikroskooppikameran mittausohjelmaa.

Taulukko 3. Lankojen kierteen tiukkuus (Emery 1994, 12).

langan tiukkuuden luokitus	kehruukulma (°)
tiukka	>25
normaali	10-25
löysä	<10

3.1 Kalotin materiaalitutkimus

Ennen varsinaista tekstiilien tutkimista kalotin kaikki osat valokuvattiin. Lisäksi kalotin kangaskääreiden ääriviivat piirrettiin Melinex-kalvolle¹⁵, ja piirroksiin merkittiin tekstiilien vauriot, ompeleet ja taitteet sekä mahdolliset ompelulankojen pätkät. Piirrosten käyttäminen dokumentoinnissa vähentää alkuperäisen tekstiilin käsittelyä työskentelyn aikana. Piirroksien perusteella valmistettiin myös kalotin kuvusta sovituskavaa tukira-

¹⁵ Kirkas polyesterikalvo.

kenteen valmistamista sekä kalotin alkuperäisen rakenteen selvittämistä varten. Tekstiileissä olevat ompeleet ja katkaistut ompelulangat voivat olla todisteita kalotin alkuperäisistä ompeleista tai kankaiden mahdollisesta primaarikäytöstä, mikäli materiaalin on kierrätettyä. Tekstiileistä mitattiin leveys ja pituus sekä määriteltiin valmistustekniikka ja sidos.

Tekstiilien materiaalit määriteltiin pitkittäissuuntaisista kuitunäytteistä läpivalomikroskoopilla käyttäen 200- ja 400 -kertaisia suurennoksia. Materiaalit tunnistettiin niille tyypillisten ominaispiirteiden perusteella. Pellava ja nokkoskuitujen tunnistamisessa apuna oli referenssinäyte eurooppalaisesta nokkosesta (*Urtica dioica*). Kuitunäytteet (noin 3 mm) leikattiin kankaiden ja lautanauhan loimesta ja kuteesta sekä muutamasta ompelulangasta ja kirjannon metallilangan ydinlangoista.

Kalotin nahkalaatoista ja koristenauhojen nahkasuikaleista otettiin röntgefluoresenssi-mittaukset (XRF) metallien tunnistamiseksi.¹⁶ Menetelmä on non-destruktiivinen eli materiaalia tuhoamaton. Etenkin nahkalaattojen kirjontojen metallilangoista suoritettut XRF-mittaukset ovat vain suuntaa-antavia, sillä käytetyn laitteen mitta-alue on melko suuri (1 cm²) eikä mittausta pysty kohdistamaan tiettyyn pieneen alueeseen. Alkuaine-analyysi suoritettiin myös kalotin silkkikankaille värjäyksessä käytettyjen puretusainesten selvittämiseksi.

Kalotin eri materiaaleista teetetyt ¹⁴C-radiohiiliajoitukset (taulukko 4) Uppsalan yliopiston Ångström-laboratoriossa¹⁷ tuovat uutta tietoa esineen valmistushistoriasta. Kalotista on erotettavissa vanhempia ja uudempia osia. Se on saatettu valmistaa kerralla osittain kierrätetystä materiaalista tai sitä on käyttöhistoriansa aikana uudistettu koristenauhoja lisäämällä. Relikvaarioiden uudistaminen ajan myötä on tunnettu käytäntö (Hahn 2010, 291-92; Immonen & Taavitsainen 2011, 164).

¹⁶ Mittaukset otettiin Metropolian konservoinnin koulutusyksikön InnovX-laitteella. XRF-analyysillä tunnistetaan alkuaineita.

¹⁷ Tutkimuksista vastasi professori Göran Possnert.

Taulukko 4. Birgitan kalotin materiaalien ¹⁴C-radiohiiliajoitustulokset.

näyte	ajoitus AD 95,4 %:n varmuudella
kuvun alempi silkkikangas	1160-1270
pohjasilkki	1260-1320 & 1350-1390
kuvun nokkoskangas	1150-1270
lautanauha	1150-1270
puuvillanauha	1290-1410
puuvillanauhan nahkasuikale	1280-1400
nahkalaatta	1260-1310 & 1350-1390

Mikäli kalotti on valmistettu kerralla, on se ajoitustulosten perusteella koottu aikaisintaan vuonna 1290. Tällöin puuvillanauha olisi ollut uusi ja osa materiaalista mahdollisesti kierrätettyä. Kalotin pohjasilkkin ajoitus asettaa relikvaarion osittaisen kokoamisen varhaisimmaksi ajankohdaksi vuoden 1260. Tulosten perusteella on mahdollista, että puuvillanauha on myöhempi lisäys kalottiin. Ompelulankojen ajoitustulokset valottavat jatkossa kalotin valmistusajankohtaa. Kalotin reliikkiluista on ajoitettu kolme ja tulokset sijoittuvat vuosiin 130-685. Myös täytemateriaalina ollut pellavakangas on satoja vuosia vanhempi kuin muut ajoitetut tekstiilimateriaalit.

Radiohiiliajoitusten pohjalta kalotin liittäminen pyhään Birgittaan ei vaikuta uskottavalla. Ajoitustulosten perusteella luut eivät ole Pyhän Birgitan (1303-1373). Tuloksista huolimatta luiden on voitu uskoa olleen Birgitan reliikkejä. Hiiliajoituksilla ja DNA-tutkimuksilla Vadstenan luostarin Pyhän Birgitan ja tämän tyttären Pyhän Katariinan reliikkiluut on osoitettu muiksi kuin on oletettu (Nilsson et al. 2010, 5-6). Jos kalotti on valmistettu Pyhän Birgitan relikvaarioksi, on osa sen päällysmateriaaleistakin ollut vähintään yli 100 vuotta vanhoja Birgitan pyhimykseksi julistamisen aikaan vuonna 1390. Toisaalta Birgitta-reliikkejä on voinut olla saatavilla jo ennen virallista pyhimykseksi julistamista. Turun tuomiokirkossa oli Pyhälle Birgitalle omistettu alttari ja sillä epäilemättä tämän reliikki tai reliikkejä.

3.2 Kalotin eri osien dokumentointi

Kalotin osien dokumentoinnissa käsitellään silkki- ja kasvikuikutankaat sekä koristenuhat omissa alaluvuissaan. Eri tekstiiliteknikoilla valmistettujen osien tekniset tiedot koottiin tietojen vertailun helpottamiseksi taulukoihin. Taulukoiden lankaluvuissa ensimmäinen luku ilmoittaa aina loimen tiheyden (Walton & Eastwood 1988, 4). Jos kankaassa ei ole hulpiota, loimeksi katsottiin tiheämpi lankajärjestelmä. Teknisten tietojen dokumentoinnin lisäksi kalotin eri osien materiaaleja kuvataan myös sanallisesti. Näin pyritään saavuttamaan niiden aikoinaan mahdollisesti luoma visuaalinen vaikutelma.

3.2.1 Silkkikäreet ja pohjan silkkikangas

Kalotin päällimmäiset kangaskäreet sekä pohjakappaleista ulompi ovat silkkiä. Silkki-lanka on kaikissa kappaleissa kierteetöntä sekä loimessa että kuteessa. Loimilankojen paksuudet vaihtelevat hyvin hienosta hienoon (taulukko 5). Kankaiden sidos on palttina.¹⁸ Kankaiden tiheys vaihtelee kuvun alemmassa silkkikankaassa sekä pohjakappaleessa huomattavasti etenkin loimeksi katsotussa lankajärjestelmässä. Tämä johtuu lähinnä loimilankojen paksuuden vaihteluista.

Taulukko 5. Kalotin silkkikäreiden tekniset tiedot.

kangas	koko (cm)	tiheys (l/cm)	langan kierre	langan paksuus (mm)
kuvun päällimmäinen silkki-kangas (palttina)	17 x 13,5	31-33/24-30	I	loimi: noin 0,1; 0,2; 0,3 kude: noin 0,4
kuvun alempi silkkikangas (palttina)	41,5 x 17	32-37/18-22	I	loimi: noin 0,1; 0,2; 0,3 kude: noin 0,2 ja 0,4
pohjasilkki (palttina)	18 x 21,5	30-38/19-21	I	loimi: 0,1; 0,2; 0,3 kude: noin 0,2 ja 0,4

¹⁸ Palttina on kankaiden sidosrakenteista yksinkertaisin. Siinä kudelangat kulkevat aina yhden loimilangan yli ja toisen ali. Joka toisella kierroksella toisin päin.

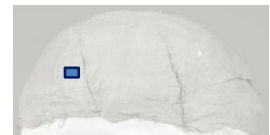
Kuvun alempi silkkikangas ja kalotin pohjan silkkikangas (kuva 3) ovat mahdollisesti peräisin samasta kankaasta. Niiden pintastruktuureista saa silmämääräisesti tarkasteltaessa samanlaisen visuaalisen vaikutelman ja kankaiden lankaluvut ja lankojen paksuudet ovat lähes yhteneväisiä (taulukko 5). Molemmissa silkkikankaissa vaihtelevat kiiltävät ja mattapintaistiset alueet. Näin syntyy vaikutelma raidallisesta kankaasta. Kierteetön silkkilanka tuo erityisesti harvemmin kudotuilla alueilla kankaalle erityistä kiiltoa. Kankaiden sidoksen tiheyden sekä lankojen paksuuden vaihtelu saa myös paikoitellen aikaan ruutumaista pintaa (kuva 4). Kalotin kuvun alempi silkkikangas sekä pohjan silkkikangas ovat ilmeisesti uusina olleet hyvin eläväpintaistaisia ja välkehteleviä. Kankaiden alkuperäinen väri on ollut todennäköisesti vaaleanpunainen, mutta nyt ne ovat beigejä.



Kuva 3. Kalotin epäsäännöllisen muotoinen pohjasilkkikappale (18 cm x 21,5 cm).



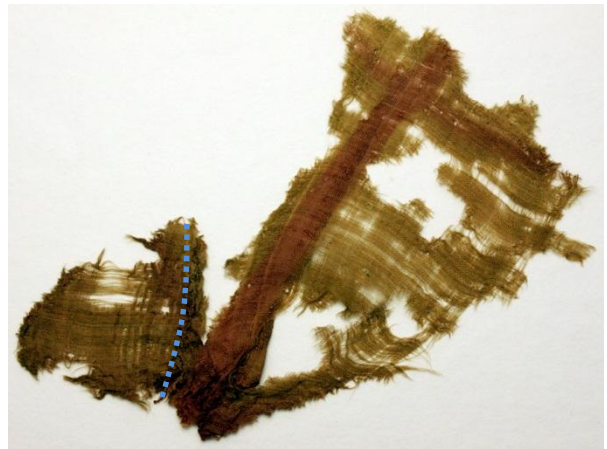
Kuva 4. Kalotin kuvun alemman silkkikankaan ruutumaista kuviointia sekä matta- ja kiiltäväpintaisten alueiden vaihtelua. Kuva on kankaan reunat yhdistävän sauman vierestä.



Kuva 5. Kalotin alimmaisen silkkikäären kuteen jatkokohta (solmu). Oikealla yläkulmassa näkyy kalotin laskoksen alkuperäinen 2S ompelulanka. (DinoLite-kuva noin 50-kertainen suurennos.)

Kankaiden kudelangoissa on jonkin verran solmuja eli kohtia joissa lanka on mahdollisesti katkennut kangasta kudottaessa (kuva 5). On myös mahdollista, että kudelankana on käytetty halvempaa silkkilankaa, jossa on jo ostettaessa ollut jatkokohtia. Kirjallisuuden perusteella (Crowfoot et al. 2006, 19) halvemmissä silkkikankaissa saatettiin käyttää kuteina lankoja, joissa oli nyppyjä eli kohtia, joissa filamentit ovat katkenneet lankaa silkkiperhosen kotelokopasta (kokongista) kelattaessa. Kalotin silkkikääreiden lankojen jatkokohdissa lanka on kuitenkin kokonaan poikki ja langan päät on liitetty yhteen solmimalla.

Kalotin kuvun päällimmäinen silkkikangas on kooltaan huomattavasti pienempi sekä fragmentaarisempi kuin alimmainen silkkikääre (kuva 6). Näin ollen kokonaiskuvan hahmottaminen kankaasta on vaikeaa. Kankaan sidos on palttina. Loimilankojen paksuuksien vaihtelu tekee kankaasta raidallisen. Väriltään silkkikangas on ollut ilmeisesti kirkas punainen.



Kuva 6. Kalotin kuvun päällimmäinen silkkikangas. Kappaleet yhdistävä sauma on merkitty kuvaan sinisellä katkoviivalla.

Kuvun päällimmäinen silkkikangas muodostuu kahdesta kappaleesta, jotka on yhdistetty toisiinsa punaisella silkkilangalla (2S) ommellulla saumalla lyhyin etupistoin. Kuvun alempi silkkikääre on valmistettu yhdestä kappaleesta. Sauma on ommeltu nurjalta kankaan oikeat puolet vastakkain. Kuvun alemman silkkikankaan käännteet ja laskokset sekä ompelulankojen pätkien paikat on merkitty liitteeseen 3. Laskoksista kahden ompeleet ovat lähes ehjät. Pistot on ommeltu alun perin vaaleanpunaisella silkkilangalla (2S) päältäpäin. Lisäksi kääreessä on yksi vain osittain säilynyt laskos ja kaksi purettua/purkautunutta laskosta, joista toisessa on jälkiä neulanpistoista ja pieni pätkä (n. 7 mm) edellä mainittua vaaleanpunaista silkkilankaa. Purettu laskokset erottuvat selvästi, sillä kankaan väri on säilynyt laskosten sisällä vaaleanpunaisena.

Kuvun alemman silkkikäären pitkän suoran sivun käännteessä nurjalla puolella on kolmella etupistolla kiinni pieni fragmentti (3,7 x 1,2 cm) valkoista palttinasidoksista kan-

gasta (kuva 7). Kangas muistuttaa sidosrakenteeltaan ja väriltään kalotin kuvun ulommaista nokkoskangasta sekä pohjan nokkoskangasta. Tämä huoliteltu käänne voi olla todiste kalotin alemman silkkikäären primaarikäytöstä. Jos itse kalotissa on ollut tällainen käänne, on kyseinen kohta ollut mahdollisesti jollain lailla näkyvillä ja edellyttänyt siten reunojen siistiä ulkoasua. Päällimmäisen silkkikäären sauma voi myös olla peräisin kankaan mahdollisesta alkuperäisestä käyttöyhteydestä.



Kuva 7. Kalotin alimmaisen silkkikäären alareunan käänne ja siinä etupistoilla kiinni oleva pieni pala palttinasidoksista valkoista kangasta.

Silkkikankaiden XRF-mittauksissa ei havaittu merkkejä värjäyksessä mahdollisesti puretusaineina käytetyistä metallisuoloista. Puretusaineena on saatettu käyttää alunaa (kalium-alumiinisulfaatti), sillä alumiini on käytetylle mittaustalteen liian kevyt alkuaine havaittavaksi. Kirjallisuuden perusteella punaisista väriaineista kokenilli ja mataravärit haalistuvat vaaleanpunaisiksi ja brazilwood oranssiksi (Hofenk de Graaf & Roelofs 2006, 46). Silkkikankaiden väriaineiden määrittäminen vaatii nestekromatografisten (HPLC) väriaineanalyysojen teettämistä. Kalotin silkkikankaiden värit voivat olla esim. keskiajan Euroopassa värjäyksessä käytössä ollutta krappia (*Rubia tinctorum* L.) tai puolalaista tai armenialaista kokenillia. Punaisista väriaineista Välimeren alueella elävistä hyönteisistä saatava kermes oli kalleimpia. Brazilwoodia taas tuotiin Itä-Aasiasta. Aasiassa oli käytössä lisäksi useita muita punaisia väriaineita. (Hofenk de Graaf 2004, 44-163.) Kalotin silkkien ajoituksen vuoksi amerikkalainen kokenilli voidaan sulkea pois. Lontoon keskiaikaisista palttinasidoksista silkkikangaslöydöistä osa on värjätty kermeksellä, matarakasveilla ja jäkäläväreillä (Crowfoot et al. 2006, 93).

Kalotin silkkikankaita vastaavia tekstiileitä on saatu talteen lähinnä Lontoon keskiaikaisilta kaivauksilta sekä viikinkien asuinpaikoilta Yorkista ja Dublinista (noin vuosilta 900-1200). Lisäksi kierteettömistä langoista kudottuja kankaita on dokumentoitu Sveitsin luostareista reliikkien yhteydestä sekä muutamista katedraaleista (mm. Speyer ja Durham). (Wincott Heckett 2003, 94-95.) Löytöjen joukossa on myös silkipalttinakankaita, jotka on kudottu z-kierteisistä langoista tai joissa ainoastaan kudelangat ovat kierteettömiä. Dublinin ja Yorkin silkkitekstiililöytöjen on arveltu olevan myssyjen ja huivien osia. Lontoon silkkikankaista osaa on käytetty vuorikankaina ja osaa vaatetuksessa napituskaitaleiden sekä päätteiden alavaroina (Crowfoot et al 2006, 93). Silkkitekstiilejä myös kierrätettiin esim. kirjankansiin ja erilaisiin pussukoihin sekä lahjoitettiin kirkkoille kirkkotekstiilien valmistusta varten. Niitä käytettiin myös reliikkien kääreinä. (Monnas 2007, 14; Muthesius 2004, 296.) Kudontateknisesti katsottuna kalotin silkkikankaat ovat yksinkertaisia ja nopeita valmistaa. Verrattuna esim. lampas- ja samitum – sidoksisiin monivärisiin ja mahdollisesti metallilangoilla koristeltuihin kuviollisiin silkkikankaisiin, kalotin silkit ovat vaatimattomia.

Kalotin silkkikankaiden alkuperää voi vain arvailla. Kalotin silkkikankaiden valmistamisen aikoihin silkkiä kudottiin Euroopassa lähinnä Espanjassa ja Italiassa. Säilyneistä silkeistä vain harvojen valmistuspaikka ja kauppanimi tiedetään. (Monnas 2007, 15.) Ainakin osan Lontoon löytöjen vuorikankaina käytetyistä silkkikankaista on arveltu olevan peräisin Italiasta (Crowfoot et al. 2006, 88). Bysanttilaisten silkkikankaiden tutkimiseen erikoistunut Anna Muthesius (1995, 341) yhdistää Yorkin löydöt itäisen Välimeren alueeseen tai Lähi-itään. Bagdadissa valmistettiin viimeistään 1100-luvulta lähtien palttinasidoksisia silkkikankaita, joista ainakin viikingit kävivät kauppaa Venäjän jokireittejä pitkin (Wincott Heckett 2003, 106, 111). Dublinin löytöjen z/z -silkkikankaiden kudontaleveys on 8-24 cm (Wincott Heckett 2003, 91, 119). Näin ollen niiden kutomiseen on riittänyt hyvin pienet kangaspuut. Kalotin alimmaisen silkkikankaan kudontaleveys on ollut ilmeisesti yli 42 cm, mikäli päätelmät loimen suunnasta pitävät paikkansa.

3.2.2 Kasvikuitukääreet

Kalotin kuvun kasvikuitukankaista ulompi sekä pohjakangas ovat ilmeisesti samaa kangasta, sillä niiden ulkonäkö, materiaali ja tekniset tiedot vastaavat toisiaan (taulukko 6). Kankaat ovat palttinasidoksisia ja niissä molemmissa on 5 mm leveä puolipanasidoksinen hulpio toisessa reunassa (kuva 8).



Kuva 8. Puolipanasidoksinen hulpio nokkoskankaassa.

Molemmat kankaat ovat alun perin olleet valkoisia. Fragmentit ovat muodoltaan epäsäännöllisiä (kuva 9 ja 10). Pohjakankaan yhdessä reunassa on ollut yksinkertainen käänne, joka on ommeltu z-kierteisellä valkoisella kasvikuitulangalla. Hulpion vastakkainen reuna on leikattu tai revitty lankasuoraan. Kuvun kankaan kaikki reunat on leikattu huolimattomasti lohmimalla.



Kuva 9. Kalotin pohjanokkoskangas. Hulpio on vasemmassa reunassa. Kankaan alareunassa on ollut käänne.

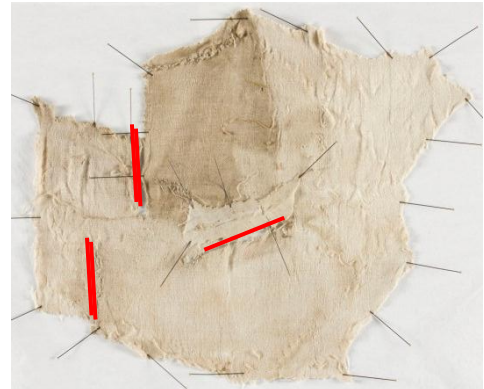


Kuva 10. Kalotin kuvun nokkoskangas.

Kankaiden loimi- ja kudelankojen paksuudet vaihtelevat, mikä tekee kankaiden pinnasta ruutumaisen ja elävän. Kangas on ohutta lankalukujen summaan perustuvan luokittelun mukaan (ks. taulukko 1) ja se sijoittuukin kevyesti hyvin hienoihin kankaisiin.

Langat ovat paksuudeltaan hyvin hienoja tai hienoja ja kangas luokitellaan hyvin ohueksi (ks. taulukko 2).

Kalotin sisin pellavakangaskääre on väriltään luonnonvaalea ja sen sidos on palttina. Fragmentti on epäsäännöllisen muotoinen ja reunat yhtä suora reunaan lukuun ottamatta on leikattu lohmimalla. Loimi- ja kudelankojenpaksuus vaihtelee kankaassa epäsäännöllisesti. Langat luokitellaan paksuutensa perusteella hyvin hienoista melko hienoihin (taulukko 6). Lankalukujen summan perusteella kangas sijoittuu hyvin hienojen kankaiden luokkaan. Lankojen paksuuden perusteella ja tunnultaan se on kuitenkin kalotin ulompaa kasvikuitekangasta hieman paksumpaa. Fragmenttiin on leikattu kaksi viiltoa (kuva 11), jotka ovat mahdollisesti olleet apuna kangasta kalotin sisällä olevan luurakennelman ympärille käärittäessä. Lisäksi lähes kankaan keskellä on noin 6 cm pitkä viilto, jonka yhteydessä on pieni hieman viiltoa suurempi vaalea kuvun nokkoskangasta muistuttava kangasfragmentti.



Kuva 11. Kalotin kuvun pellavakangas. Punaisilla viivoilla on merkitty kankaaseen leikatut viillot.

Taulukko 6. Kalotin kasvikuitekankaiden tekniset tiedot.

kangas	koko (cm)	tiheys (I/cm)	lankalukujen summa (I/cm ²), luokitus	langan kierre, kierteen tiukkuus	langan paksuus (mm)
pohjakan- gas, nokkonen (palttina)	18,5 x 22	25/21	46, hyvin hieno	Z/Z, normaali	loimi: noin 0,1; 0,2; 0,3 kude: 0,1; 0,2
kuvun nokkoskan- gas (palttina)	24,5 x 23,5	25/21	46, hyvin hieno	Z/Z, normaali	loimi: noin 0,1; 0,2; 0,3 kude: 0,1; 0,2
kuvun pel- lavakangas	26 x 21,5	17/16	33, hyvin hieno	Z/Z, normaali	loimi ja kude: 0,2; 0,4; 0,5

(paltina)					
-----------	--	--	--	--	--

Kuitujen mikroskooppitutkimusten perusteella kalotin kuvun kääreiden sekä pohjan materiaali on runkokuitua. Kuiduissa on havaittavissa pellavalle tyypillisiä poikittain kulkevia x-kirjainta muistuttavia juovia sekä paksumpia nivelkohtia. Kuvun ulomman kääreen sekä pohjakankaan kuiduissa on kuitenkin näiden piirteiden lisäksi havaittavasti litteämpiä ja leveämpiä kohtia. Nokkoskuiduille tämä on tyypillistä (Wülfert 1999, 277; Kirjavainen 2005, 98). Myös vertailunäytteen¹⁹ perusteella materiaali on nokkosta (*Urtica dioica*) (kuva 11 ja 12; ks. myös kuva 22). Kuiduissa on yhteisiä piirteitä esim. litteitä leveitä kohtia sekä hieman epätasaisuutta kuitujen leveydessä.



Kuva 11. Kalotin kuvun ulomman kasviku-
tukangaskääreen kuitu.



Kuva 12. Vertailunäyte nokkos-
villasekoitelangasta. Taustalla näkyvä kuitu
on villaa.

Runkokuidut ovat tunnetusti vaikeita erottaa toisistaan mikroskooppitarkastelussa. Eri-tyisesti pellavan ja nokkosen erottamista toisistaan pidetään hankalana, sillä muiden yhteisten piirteiden lisäksi kuitujen sisällä kulkevat fibrillikimput kiertyvät kummallakin s-suuntaisesti²⁰ (Bergfjord & Holst 2010, 1192). Nokkostunnistuksia niin Suomen kuin Euroopan arkeologisista tai historiallisista teksteistä on hyvin vähän.²¹

¹⁹ Vertailunäyte on Sirinä Designin Ritva Kokolta, ja se on suomalaista käsin prosessoitua ja kehrättyä Suomessa kasvavaa nokkosta (*Urtica dioica*).

²⁰ Kiertosuunnan voi havaita tarkasteltaessa kuituja polarisaatiomikroskoopilla. Bergenin yliopisto tutkimuksen mukaan kalsiumoksalaattikristallit (CaC_2O_4) voivat olla avainasemassa kuitujen erottamisessa toisistaan. Kristalleja ei esiinny pellavalla. Nokkosella esiintyy tähdenmuotoisia kristallirykelmiä. Kristallit saa parhaiten näkyviin polarisaatiomikroskoopilla (PLM). Kalsiumoksalatin voi tunnistaa myös SEM-EDS:llä ns. plasma ashing-menetelmällä, jossa kuitujen tuhka tehdään alkuaineanalyysi. (Bergfjord & Holst 2010, 1193, 1196.)

²¹ Arkeologi Jaana Riikonen (2011, 203-204) on käynyt läpi Kansallismuseon kokoelmien arkeologisia kasvukuiduista valmistettuja tekstiilifragmentteja. Löytöaineiston (69 kpl) joukossa on kaksi nokkostunnistusta kysymysmerkillä varustettuina. Turun keskiaikaisten puukontuppien ompelulangoista muutama on tunnistettu nokkoslangaksi (Kirjavainen 2005, 99).

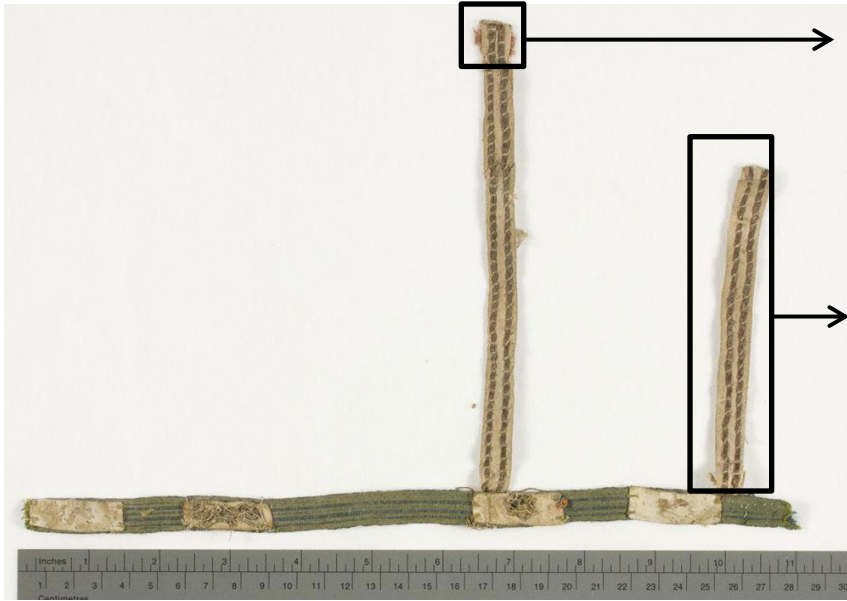
Kalotin sisin kasvikuitukääre on läpivalomikroskooppitarkastelun valmistettu runko-kuidusta, mahdollisesti pellavasta. Pellava- ja hamppukuitujen erottaminen toisistaan vaatisi polarisaatiomikroskoopin käyttöä.

Valkoiset, sileät ja kiiltävät pellavakankaat olivat statussymboleja keskiajan Englannissa (Crowfoot et al. 2006, 81). Myös arkeologi Jaana Riikosen (2011, 216) mukaan valkoinen pellava oli luksustuote rautakauden ja viikinkiajan Suomessa. Valkoisuus ja kiilto olivat pellavakankaiden arvoa nostavia ominaisuuksia. Nokkoskuidut ovat luonnostaan valkoisia. Nokkosen käytöstä tekstiilien valmistuksessa esihistoriallisella sekä historiallisellakin ajalla tiedetään vähän. Sekä pellavaa että hamppua tiedetään keskiajan Euroopassa käytetyn mm. alusvaatteisiin ja liinavaatteisiin (Andersson 2006, 203-204). Keskiajalle ajoittuvia pellavavaatteita tai niiden kappaleiksi tunnistettavia fragmentteja on Euroopasta säilynyt vähän. Ne on listannut Katrin Kania väitöstutkimuksensa osana.²² Vertailun vuoksi mainittakoon, että Raumalta peräisin olevan keskiaikaisen messukasukan kirjailujen täytämateriaalina löydettyjen lapsen ja naisen aluspuvun osien fragmenteiksi tunnistettujen pellavakankaiden lankaluvut ovat noin 14/16, 20/16, 9/9 ja 12/12 (Kania 256-260).²³ Hienoin kankaista on samaa luokkaa kalotin kuvun pellavakankaan kanssa ja muut ovat tätä karkeampia. Kalotin kasvikuitukankaiden langat ovat z-kierteisiä, mikä on tyypillistä Euroopan pohjoisosien ja Englannin pellavakankaiden langoilla (Crowfoot et al. 2006, 18).

²² Kanian teoksen tekstiilien ajoitukset ja tekniset tiedotkin ovat osittain epävarmoja.

²³ Messukasukan kirjailujen on arveltu olevan saksalaista alkuperää (Gröhn 2000, 143).

3.2.3 Koristenauhat



Kuva 13. Kalotin koristenauhat. Kalotin oikean puoleinen puuvillanauha sekä vasemman nauhan päällä oleva pieni nauhan pala eivät ole kuvassa oikeilla paikoillaan. Kalotissa kiinni ollessaan oikean nauhan paikka on ollut muutamia senttimetrejä oikealle eli se ei ole ollut kosketuksissa lautanauhaan. Pieni pala on ollut tämän nauhan päällä.

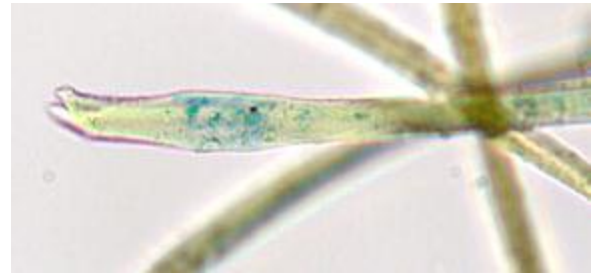
Kalotin alalaidassa kulkeva kaksivärinen nauha (noin 1,2 cm x 28 cm) on valmistettu lautanauhatekniikalla (kuva 13). Lautanauhan loimi on vihreää silkkilankaa ja kude sinistä pellavalankaa (kuva 15 ja taulukko 7). Nauha on valmistettu 16 nelireikäisellä laudalla ja se on silmukkapintainen. Lautanauhan pintarakenne riippuu lautojen alkuasennosta loimilankoja pujotettaessa sekä siitä, moneenko laudan reikään loimilanka pujotetaan. Silmukkapintaisessa lautanauhassa loimilangat on pujotettu aina vierekkäisissä laudoissa vastakkaisilta puolilta. Kudottaessa kaikkia lautoja on kierretty yhtä aikaa samaan suuntaan –eteenpäin. Tämä on yksinkertainen tapa kutoa lautanauhaa (Penna-Haverinen 2009, 18).

Yleensä lautanauvoissa kudelanka jää piiloon loimilankojen lomaan (Karisto 2010, 26). Kalotin lautanauhassa loimilangat on kudottu harvaan ja kude jätetty tarkoituksella näkyviin. Kudonnassa on käytetty apuna jonkinlaista loimenjakajaa, jonka tarkoituksena on ollut pitää muuten vierä vieräen asettuvat loimilangat kauempana toisistaan. Lautojen välit eivät ole pysyneet kudottaessa tasaisina (kuva 14). Varsinkin aivan nauhan oikean puoleisessa päässä loimilankojen muodostamat silmukkarivit ovat lähes vierekkäin. Kalotin lautanauhaa vastaavasta nauhasta on kuva Peter Collingwoodin (1996,

75) lautanauhan historiaa laajasti käsittelevässä teoksessa.²⁴ Lautanauha on nimetty rautakautiseksi vyöksi (leveys 4,5 cm) ja se on peräisin Vaalermoorista Pohjois-Saksasta. Kirjan kuva on mustavalkoinen, mutta kuvan perusteella nauha on valmistettu villalangasta ja kude- ja loimilangat ovat erivärisiä.



Kuva 14. Kuvassa vasemmalla näkyy lautanauhan loimilankojen välien vaihtelua. Nauhan leveys noin 1,2 cm.



Kuva 15. Lautanauhan loimilangan vihreä silkkikuitu.

Kalotin lautanauhan päissä ei ole erityisiä viimeistelyjä – nauhan toinen pää leikattu suoraksi ja toinen pää hieman vinoksi. Lautanauhan oikean puoleisessa päissä on useita vaaka- ja pystysuuntaan ommeltuja pieniä etupistoja. Ompelulankana on käytetty sinistä silkkilankaa (2S). Pistojen merkityksestä ei ole tietoa. Ne ovat mahdollisesti voineet kiinnittää lautanauhan paikoilleen.

Taulukko 7. Kalotin lautanauhan tekniset tiedot.

lautanauha	väri	kuitu	langan rakenne	tiheys
loimi	vihreä, mikroskoopissa keltaiset kuidut ja niissä sinistä paikoitellen pisteinä	silkki	2S	16 lautta/1,2 cm
kude	sininen, intensiivinen väri	runkokuitu, pel-lava	2S	19 l/cm

Lautanauhaan on ommeltu neljä alun perin metallipäällysteistä kirjailtua nahkalaattaa (n. 1 cm x 3,4 cm). Nimesin laatat vasemmalta oikealle numeroilla (1-4).

²⁴ Kiitän Maikki Karistoa Collingwoodin kirjan lainasta sekä avusta kalotin lautanauhan tulkinna.

Laatta 1 (kuva 16) on kiinnitetty lautanauhaan vihreällä silkkilangalla. Laatussa on useita pistonjälkiä. Vasemmassa yläkulmassa on pätkä sinistä silkkilankaa.

Lautanauhan laatussa 2 (kuva 17) metallilankakirjailu on säilynyt laatoista parhaiten. Myös laatan metallipäällysteestä osa on säilynyt kirjailulankojen alla. Muista laatoista poiketen laatta on kiinnitetty lautanauhaan vaalealla kasvikuittulangalla. Laatan kolmessa kiinnitysreiässä on säilynyt myös sinistä silkkilankaa.



Kuva 16. Lautanauhan nahkalaatta 1.



Kuva 17. Lautanauhan nahkalaatta 2.

Laatussa 3 (kuva 18) on jäljellä kaksi pientä oranssia helmeä. Helmet on kiinnitetty sinisellä silkkilangalla laatan oikean sivun ylemmän kiinnityspiston kohdalle. Laatta on kiinnitetty vihreällä silkkilangalla lautanauhaan. Jäänteitä sinisestä ompelulangasta on myös alemmassa pistokohdassa. Metallilankakirjonnasta on säilynyt vain murto-osa. Laatussa on useita neulanpistojen jälkiä. Laatan metallipäällystettä on säilynyt kirjontalankojen alla.

Laatta 4 (kuva 19) on kiinnitetty vihreällä silkkilangalla neljästä kohdasta lautanauhaan. Laatussa on useita neulanpistojen jälkiä todisteina ompeleista. Pistojen rei`issä on säilynyt luonnonvalkoista ompelulankaa.



Kuva 18. Lautanauhan nahkalaatta 3.

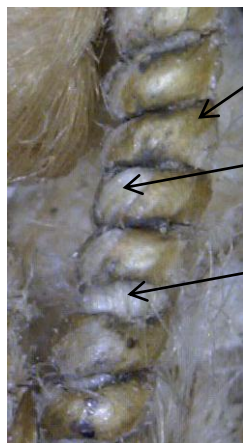


Kuva 19. Lautanauhan nahkalaatta 4.

Laatoissa 1, 3 ja 4 olevat neulanpistojen jäljet sijoittuvat lähes samoille kohdille. Laatussa 2 kirjontalangon kiinnityspistoja on huomattavasti enemmän. Kirjontaa onkin

ilmeisesti korjailtu edellisen konservoinnin yhteydessä. Metallilangan kiinnitykseen on nimittäin käytetty ainakin kahta erilaista lankaa, 2S ja 2Z. Lisäksi laatoissa 3 ja 4 on punertavan silkkilangan (2S) jäänteitä.

Metallilankakirjontaa on säilynyt lautanauhan kahdessa laatoissa. Kirjailujen litteä metallilanka on kierretty s-suuntaisesti ydinlankansa ympärille. Näin syntynyt metallilanka on vielä kierretty z-suuntaisesti paksumman ydinlangan ympärille (kuva 20). Litteän metallilangan pohjana on käytetty ohutta läpikuultavaa materiaalia, joka kirjallisuuden (esim. Járó 2009, 74) perusteella on todennäköisesti suolta. Stereomikroskoopilla tarkasteltaessa metallilanka näyttää lähes mustalta (korrodoitunut hopea), mutta siinä on havaittavissa paikoitellen pieniä kullanvärisiä alueita. Lanka on mahdollisesti kullattua hopeaa. XRF-mittaus näytti nahkalaattojen alueelta hopeaa sekä hyvin pienen määrän kuparia ja kultaa.²⁵ Mittausalueelle osui todennäköisesti myös laattojen päällysmetallia. Suolipohjaisia lankoja tunnetaan ainoastaan hopealla tai kullatulla hopealla päällystettyinä.



Suolipohjainen litteä metallilanka.

Ydinlanka 1, jonka ympärille metallilanka on kierretty.

ydinlanka 2, jonka ympärille metallilankaydinlankoi-
neen on kierretty

Kuva 20. Nahkalaattojen kirjailujen metallilangan rakenne.

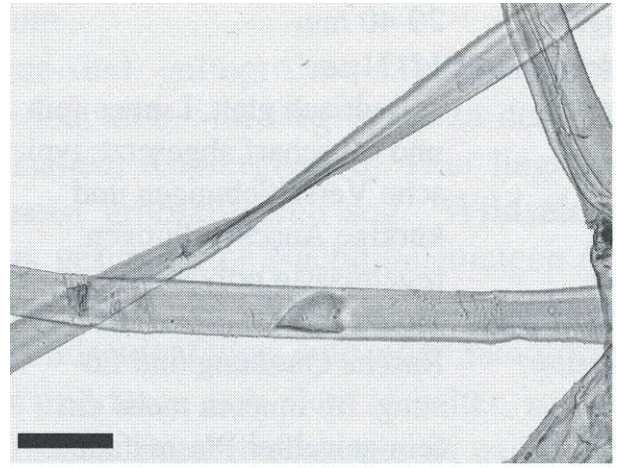
Metallilankojen tutkimiseen erikoistuneen Márta Járón (1990, 55) mukaan kullattuja pellavaydinlangan ympärille kiedottuja suolilankoja valmistettiin keskiajalla ainakin Italiassa ja Saksassa. Silkkilangan ympärille valmistettujen lankojen alkuperäksi hän esittää Bysantin ja sen lähialueet. Yleensä metalli on pellavatapauksissa s-kierretty. Kalotin

²⁵ Hopea (Ag) 4819,31 ppm ja kupari (Cu) 948,79 ppm soil mode -ohjelmalla mitattaessa. Erityisesti metallien tunnistamiseen soveltuva alloy mode -ohjelma antoi tulokseksi 0,03 % kuparia ja 0,03 % wolframia (W). Laitteen rekisteröimä wolframi on kuitenkin todennäköisesti kultaa (Au). (ppm = parts per million)

metallilangan ydinlanka osoittautui mikroskooppitarkastelussa nokkoslangaksi (kuva 21). Osassa kuituja on selvästi havaittavissa samanlainen litteä ja hieman kiertynyt kohta kuin Wülfertin (1999, 282) teoksessaan julkaisemassa kuitukuvassa (kuva 22). Suolipohjaisten metallilankojen ideana oli valmistaa keveitä lankoja metallia säästään, jolloin niiden hintakin oli halvempi. Käyttöä ne eivät kuitenkaan kestäneet kovinkaan hyvin.



Kuva 21. Metallilangan ydinlanka 1.



Kuva 22. Nokkoskuitu. Kuva: Wülfert (1999, 282).

Juhani Rinteen (1932, 357) kuvauksessa nahkalaattojen metallilangat ovat helminauhaa. Metallilangoista metalli on kulunut lähes kokonaan paljastaen valkoisen ydinlangan. Lisäksi metallilanka on kiedottu ydinlangan 2 ympärille tiukkakierteisesti siten, että jokainen kierros muistuttaa sylinterinmuotoista helmeä.

Alun perin nahkalaattojen kirjailut ovat nähdäkseni muistuttaneet filigraanikoristeluja. Koristelut olivat suosittuja 1200/1300-luvulla ja ne koristivat mm. käsivarrenmuotoisia jalometalleista valmistettuja jalokivin koristeltuja relikvaarioita nauhamaisina ketjuina (van Os 2000, 138). Kalotin nahkalaattoja muistuttava esimerkki on Mindenin tuomio-kirkosta Saksasta 1300-luvun lopulle ajoitettu mitra (piispan päähine), jonka alalaitaa kiertää kullatusta hopeasta valmistetut kirjailut laatat, joiden pohja näyttäisi valokuvan (Staniland 1994, 48) perusteella olevan kovaa vaaleata materiaalia mahdollisesti nahkaa. Laattojen pohja näkyy kohdista, joissa metallipäällyste on lohkeillut pois.

Nahkalaatan 3 kirjailussa on säilynyt kaksi pientä kooltaan ja muodoltaan (kaksoskartio ja sylinteri) erilaista oranssia helmeä (kuva 23). Helmien muoto ei ole aivan säännöllinen. Ne on valmistettu mahdollisesti korallista. Tunnistaminen perustuu visuaaliseen tarkasteluun. Korallia käytettiin keskiajalla mm. relikvaarioiden koristeluissa ja rukousnauhoissa (Egan & Pritchard 2002, 309).²⁶



Kuva 23. Nahkalaatan 3 helmet on kiinnitetty sinisellä silkkilangalla (2S).

Birgitan kalotin kuvun poikki ristikkäin kulkee valkoinen palttinasidoksinen puuvillanauha (taulukko 8). Koristenauha koostuu kolmesta osasta (pituudet 17 cm, 12 cm ja 1,8 cm). Puuvillanauhat on leikattu vinosti kankaan langansuuntaan nähden (kuva 24). Nauhat ovat noin 1,1 cm leveitä, mutta leveys vaihtelee hieman. Nauhojen molemmissa sivuissa on taitteet. Pisimmissä nauhoissa on molemmissa jatkokohdat. Saumat on ommeltu oikeat puolet vastakkain etupistoilla luonnonvaalealla pellavalangalla.



Kuva 24. Puuvillanauhojen nahkasuikaleet on ommeltu paikalleen 2-säikeisellä pellavalangalla (z2S). Nauha on leikattu vinosti langasuoraan nähden.

Pienimmän nauhan kappaleen alla on pala punaista silkkikangasta, jolle ei löydy paikkaa säilyneestä silkkikankaasta. Fragmentti on kuitenkin kankaassa kulkevan ohuen raidan perusteella peräisin kalotin kuvun päällimmäisestä silkkikankaasta.

²⁶ Esim. Linköpingin katedraalin 1400-luvun messukasukan ristin kirjailuissa on käytetty Esthamin mukaan korallihelmiä (Estham 1991, 36).

Taulukko 8. Puuvillanauhojen tekniset tiedot.

	lankojen kierre	lankojen paksuus	kankaan tiheys (l/cm)	lankalukujen summa (l/cm²), luokitus
puuvillanauha, palttina	Z/Z	loimi: noin 0,3; 0,4 kude: noin 0,3; 0,4	22/21	43, hyvin hieno

XRF-mittaustulosten perusteella puuvillanauhojen koristeena kulkevat nahkasuikaleet on päällystetty tinafoliolla, jossa on mukana runsaasti rautaa (Sn 59,30 % ja Fe 40,70 %).²⁷ Metallin päällä on keltainen lakkaus, joka on alun perin ilmeisesti luonut vaikutelman arvokkaammasta materiaalista –kullasta. Tinafoliota käytettiin keskiajalla mm. paneelimaalausten reliefitaustoissa ja polykromiveistoksien yksityiskohdissa kullan asemasta. Sitä myytiin myös valmiina kullanväriseksi, vihreäksi sekä valkoiseksi käsiteltynä. Reseptejä on monia. (Nash 2010, 137.) Suomesta, Ruotsista, Hollannista ja Sveitsistä tunnetaan keskiajalle ajoitettuja intarsiatekniikalla toteutettuja tekstiilejä, joiden kirjonnoissa on kirjallisten lähteiden mukaan käytetty kultanahkasuikaleita (Franzén 2009, 37, 41).

Kalotin koristenauhojen puuvilla on radiohiiliajoitusten perusteella peräisin ajanjaksolta 1290-1410. Euroopassa²⁸ käytettiin puuvillaa kankaan kudonnassa 1100-luvulta lähtien 1600-luvulle asti, mutta tuolloin ilmeisesti valmistettiin lähes yksinomaan puuvillasekoitekankaita eli kankaita, joissa ainoastaan toisessa lankajärjestelmässä käytettiin puuvillaa (Arponen 2011, 238). Puuvillatekstiileitä on säilynyt tai dokumentoitu vähän ja kirjallisissa aikalaislähteissä (esim. inventaarioissa) kankaiden nimitykset vaihtelevat, eikä materiaalista ole aina varmuutta. Voidaan kuitenkin sanoa, että keskiajalla puuvillakangas oli Euroopassa melko harvinainen luksustuote. Turun tuomiokirkon reliikkien yhteydestä on tunnistettu myös mm. puuvillavanua ja punainen puuvillakangas (Arponen 2011, 237, 242).

²⁷ Mittaus suoritettiin erityisesti metallien tunnistamiseen soveltuvalla alloy mode -ohjelmalla.

²⁸ Puuvillan käyttö kudonnassa levisi Pohjois-Italiasta Etelä-Saksaan ja Flanderiin 1200-luvulla ja edelleen 1300-luvulla Ranskaan (Arponen 2011, 238).

Ompelulangat

Kalotin alkuperäisistä ompelulangoista on säilynyt vain murto-osa. Kalotin eri osien ompeleissa on käytetty vaaleanpunaista, punaista, sinistä ja vihreää silkkilankaa sekä luonnonvalkoisia kasvikuitulankoja, mahdollisesti pellavaa (kuva 25 ja 26). Silkkilangat ovat löyhäkierteisiä 2-säikeisiä ja S-kerrattuja. Kasvikuitulangat ovat pääsääntöisesti Z-kierrettyjä. Ompelulankana keskiajan Euroopassa käytettiin arkeologisten löytöjen ja muutamien kirjallisten lähteiden perusteella lähinnä pellavalankaa, jota sai eri paksuisina ja värisinä. Silkkilankoja käytettiin arvokkaampien tekstiilien ompelussa ja kirjonnissa. Lontoon löytöjen silkkilangat ovat pääsääntöisesti rakenteeltaan z2S. Villasta valmistetuissa vaatteissa pellavaa käytettiin ilmeisesti kappaleita yhdistävien saumojen ompelussa, silkkilankaa taas näkyvissä ompeleissa esim. napinlävissä ja koristeellisissa ompeleissa. (Crowfoot et al. 2006, 151-152.)



Kuva 25. Kuvun alin pellavakääre. Ker-
taamaton z-kehrätty ompelulanka, jossa
kuorimaista kuituainesta.



Kuva 26. Lautanauha nurjalta nahkalaatta
4:n kohdalta –kolmea eriväristä silkkilan-
kaa, jotka kaikki 2-säikeisiä ja s-kerrattuja.

4 Birgitan kalotin kunto ja vaurioituminen

Kuntokartoitusta tehdessä kalottia tarkasteltiin visuaalisesti paljain silmin sekä makrotasolla stereomikroskoopilla (suurennos 16-40 -kertainen) sekä DinoLite-mikroskooppikameralla 50-240 -kertaisilla suurennoksilla. Kuitujen tunnistamisen yhteydessä tekstiilejä tarkasteltiin myös kuitutasolla. Läpivalomikroskoopin suurennoksilla kuitujen kunnan arvioiminen on kuitenkin hankalaa. Pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM²⁹) on mahdollista tarkastella kuitujen morfologiaa ja vaurioitumista yksityiskohtaisemmin ja huomattavasti optista mikroskopiaa suuremmilla suurennoksilla (noin 30 000 x) -lisäksi kolmiulotteisena (Hoffman-de Keijzer et al. 2005, 58). Opinnäytetyön aikataulun puitteissa oli mahdollista toteuttaa ainoastaan alemman silkkikääreen kuitujen SEM-kuvaus Turun yliopiston fysiikan ja tähtitieteen laitoksen materiaalitutkimuksen laboratoriossa.³⁰ Kuitututkimukset ja alkuaineanalyysit Turussa jatkuvat myöhemmin.

Kuntokartoituksen yhteydessä mitattiin myös kalotin kääreiden pH-lukemat. Mittaukset suoritettiin suoraan tekstiilistä (pintamittaus) elektronisella pH-mittarilla³¹. Mittaustulokset ovat kuitenkin ainoastaan suuntaa antavia, sillä mittauksia suoritettiin aina vain yksi yhdestä tekstiilistä. Lähtöoletuksena oli, että kasvikuitutekstiileissä on luonnollisen ikääntymisen seurauksena syntyneitä osittain vesiliukoisia happamia selluloosakuitujen hajoamistuotteita ja näin ollen tekstiilien pH olisi hapan.

Yleensä historiallisista tekstiileistä suoritetaan useita pH-mittauksia, joista lasketaan keskiarvo ja merkitään tulosten vaihteluvaihe. pH-lukemat saattavat hieman vaihdella mittauskohdasta riippuen, sillä esimerkiksi tahrakohdissa pH voi olla muuta tekstiiliä happamampi. Arkeologisten tai muuten herkkien materiaalien (kuten silkki) kohdalla pH-mittauksia ei välttämättä suoriteta, sillä mittaukset vaativat mittauskohdan kastelamista muutamalla pisaralla vettä.³² pH antaa tietoa tekstiilin nykykunnosta ja mittauksilla on erityistä merkitystä silloin, kun halutaan todentaa, onko konservointitoimenpiteillä (esim. pintapuhdistus tai vesipesu) onnistuttu kohottamaan pH-lukemaa tekstii-

²⁹ Scanning electron microscope.

³⁰ Käytetty laitteisto SEM-EDS Cambridge Stereoscan 200. Näyte päällystettiin ohuella kultakerroksella. Kuvat otti laboratorioinsinööri (FL) Markku Heinonen.

³¹ Mittaukset suoritettiin pH 330i/SET -mittarilla.

³² Kuivien kuitujen äkillinen kostuttaminen vedellä voi johtaa pahimmassa tapauksessa mekaanisiin vaurioihin. Silkkitekstiileihin taas jää helposti veden kuivuessa vesi- tai likarengas.

lin säilymisen kannalta suotuisampaan neutraaliin suuntaan. pH on myös indikaattori, jolla voidaan seurata pitkällä aikavälillä tekstiilien kunnossa mahdollisesti tapahtuvia muutoksia.

Kalotin materiaalien kunnan lisäksi tässä luvussa arvioidaan myös kalotin alkuperäisen rakenteen säilymistä. Mahdolliset rakenteen muutokset katsotaan esineen autenttisuuden ja alkuperäisyyden menettämiseksi.

4.1 Kuntokartoitus

Kalotin kuntokartoituksessa edetään yleisluontoisesta kunnan arviosta kalotin eri osien yksityiskohtaisempaan tarkasteluun. Vauriokartoituskuvat selventävät osaltaan vaurioiden laajuutta (LIITE 4-6).

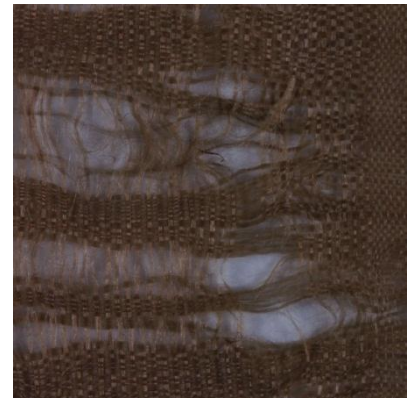
Kalotti on huonokuntoinen -sen silkkikääreissä on useita repeämiä ja reikiä, ja ne ovat haalistuneet merkittävästi. Kalotin lautanauhan nahkalaattojen kirjannoista sekä metallipäällysteistä puuttuu suurin osa. Ilmeisesti myös lauta- ja puuvillanauhoista puuttuu paloja. Tekstiilikääreiden reikiä on parsittu edellisen konservoinnin yhteydessä. Korjaukset eivät vastaa nykyisiä tekstiilikonservoinnin teknisiä ja eettisiä laatuvaatimuksia - ne ovat hyvin näkyviä eivätkä ne juurikaan tue tekstiilien rakennetta. Lisäksi osa korjauksista kiristää, mikä on aiheuttanut pieniä repeämiä ja reikiä pistokohtiin. Kalotin puuttuvien osien ja esteettisesti häiritsevien parsintojen takia esineen luettavuus on vaikeaa. Kalotin alkuperäisestä loistosta -punaisesta kiiltävästä silkistä ja metallien hohdosta- on jäljellä hyvin vähän. Kalotin muotoa ja kääreiden paikkoja ennen konservointia on hyvin vaikea enää selvittää, sillä aiempaa konservointia ei ole dokumentoitu.

Kuvun ja pohjan silkkikankaat

Kalotin päällimmäinen silkkikääre on hyvin fragmentaarinen, ja sen alkuperäistä muotoa ja kokoa on vaikea selvittää. Kääreessä on useita reikiä, ja sen reunat ovat alalaitaa lukuun ottamatta liestyneet. Kääreen alkuperäinen punainen väri on säilynyt voimakkaimmillaan ristinmuotoisella puuvillanauhojen peittämällä alueella sekä kääreen alareunassa.

Kuvun alemman silkkikäreen alkuperäinen vaaleanpunainen väri on säilynyt ainoastaan laskosten ja reunojen taitteissa. Myös käreen suora sivu on ollut valolta suojattuna mahdollisesti koristenauhalla tai toisella kankaalla peitettynä ja siksi säilyttänyt alkuperäisen värinsä. Muualta silkkikäre on väriltään beige eli alkuperäinen väri on silmämääräisesti tarkasteltuna kadonnut täysin. Myös pohjasilkki on paikoin haalistunut lähes beigeeksi. Pohjasilkin alkuperäistä väriä on säilynyt hieman kankaan reunoissa. Kankaassa kulkee lisäksi heikko hieman punertava ristimäinen alue. Alue vastaa pitkälti kalotin kuvun päällysilkkissä olevaa haalistumiselta säästynyttä aluetta.

Erityisesti pohjasilkissä ja kalotin alimman silkkikäreen kaarevien reunojen puolella kankaan kudusrakenne on osittain venynyt ja vaurioitunut. Toisen lankajärjestelmän langat ovat ”kimppuuntuneet” eli siirtyneet tiiviisti vierekkäin. Kimppujen välissä toisen järjestelmän langat ovat paljaita (kuva 27). Samanlaista rakenteen venymistä on havaittavissa myös pohjasilkissä. Veny-neissä kohdissa on myös useita katkenneita kude- ja loimilankoja.

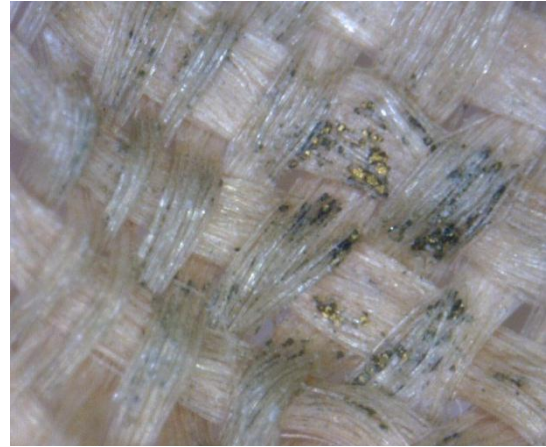


Kuva 27. Pohjasilkin kudusrakenteen vaurio. Kuvatun alueen leveys noin 2 cm.

Silkkikääreissä ja pohjassa ei ole juuri lainkaan irtonaista pintapölyä. Alimmaisessa silkkikääreessä on jonkin verran kuituihin imeytynyttä harmahtavaa pinttyynyttä likaa. Lisäksi siinä on muutamia tummanpunaisia, mustia ja keltaisia kuituihin imeytyneitä taharoja. Likaisuus keskittyy samalle alueelle kuin käreen kudusrakenteen venyminen ja vaurioituminen. Päällimmäisessä silkkikääreessä on hieman mahdollisesti lautanauhan koristelaatoista pudonnutta metallimurusta kuituihin takertuneena. Molemmissa kääreissä on lisäksi pieniä (mehiläis)vahatahroja (kuva 28).

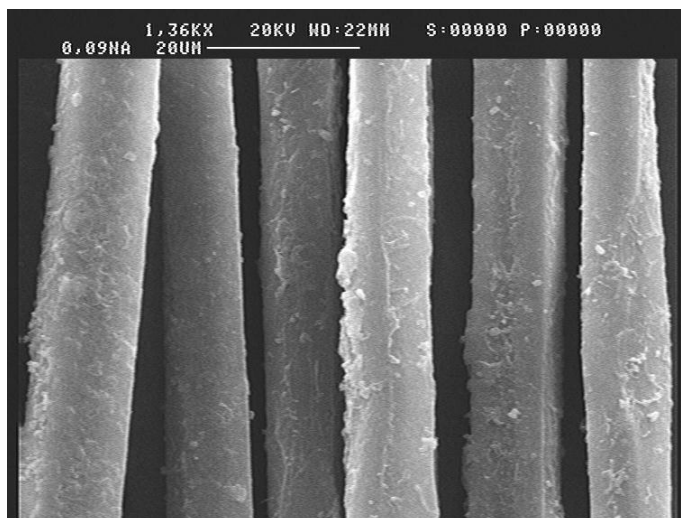


Kuva 28. Kalotin kuvun päällimmäisen silkkikankaan vahatahroja. (DinoLite-kuva noin 200-kertainen suurennos).



Kuva 29. Kalotin kuvun päällimmäisen silkkikankaan metallimuruja. Kuva oikeasta laidasta.

Silkkikääreet ovat melko pehmeitä ja taipuisia, ja siten ne kestävät varovaista käsitteilyä. Myös silkille ominainen kiilto on paikoitellen havaittavissa varsinkin kuvun alemmassa silkkikääreessä sekä pohjan silkissä. pH-mittausten perusteella kääreet ovat hyvin lievästi happamia –lukemat vaihtelevat välillä 5,7-6,1. Tuloksista matalin on mitattu alimmaisesta silkkikääreestä. Silkkikuitujen fibroinin isoelektroninen piste sijaitsee välillä pH 3-7 eli pH:n ollessa kyseisellä alueella, silkki ei ole kovin altis kemialliselle vaurioitumiselle tai vaurioituminen on hyvin hidasta (Tímár-Balazsy & Eastop 1998, 43). SEM-kuvista (kuva 30) tarkasteltaessa alimman silkkikääreen kuidut vaikuttavat hyväkuntoisilta –niissä ei havaittavissa murtumia tai merkkejä mikro-organismien tai tekstiilejä tuhoavien hyönteisten aiheuttamista vaurioista. Valokuvissa kuitujen pinnalla näkyvä aines on ilmeisesti väri- ja puresaineita.



Kuva 30. Kalotin kuvun alemman silkkikankaan kuituja.

Kaikissa kalotin silkkikankaissa on aiemman konservoinnin yhteydessä tehtyjä osittain kiristäviä parsintoja, joissa on ommelpistojen kohtiin syntynyt pieniä reikiä. Parsinnat on ommeltu melko näkyvästi suhteellisen paksulla silkkilangalla, joten ne ovat myös esteettinen haitta.

Alimmaisen silkkikäteen laskosten ompeleet ovat osittain purkautuneet. Tosin ei ole täysin varmaa, ovatko laskokset kalottiin kuuluvia vai ovatko ne peräisin mahdollisesta kankaan aiemmasta käytöstä peräisin olevia. Laskokset on saatettu ommella relikvaarion muodon mukaisesti, mutta kalotissa on myös laskoksia, jotka eivät tue puolipallomaista muotoa. Kalotin alemmasta silkistä on myös ilmeisesti leikattu pala pois.

Koristenauhat

Lautanauhan värit ovat säilyneet melko hyvin. Siniset pellavalangat vaikuttavat silmämääräisesti tarkastellen hieman kuivilta ja rapisevilta. Kuidut eivät kuitenkaan murene lautanauhaa käsiteltäessä. Vihreät silkkilangat ovat kiiltäviä ja taipuisia.

Nauha on melko pölyinen. Harmaata hienojakoista irtolikkaa on erityisesti kudelankojen väleissä sekä nahkalaattojen alla. Lautanauhan nurjalla puolella on muutamia vahatahroja. Lautanauhan alkuperäistä pituutta on vaikea arvioida, sillä sen molemmat päät on leikattu eikä niissä siis ole päättelyitä. Nauha on voinut olla pidempi tai sitten se on leikattu pidemmästä nauhasta kalottia varten. Muuten nauhan rakenne on lähes ehjä, ainoastaan muutamassa kohdassa loimilangat ovat katkenneet ja jättäneet kuteen pieneltä matkalta paljajaksi.

Nahkalaattojen metallilankakirjailut ovat hyvin huonossa kunnossa. Neljästä laatasta ainoastaan yhdessä metallilankakirjonta on säilynyt oletettavasti lähes kokonaisena. Alkuperäistä kirjontakuviota on kuitenkin hankala hahmottaa, sillä kirjontaa on ilmeisesti korjattu myöhemmin mahdollisesti konservoinnin yhteydessä. Kahdessa nahkalaatassa ei ole enää jäljellä kirjontaa eikä metallipäällystettä. Nahkalaattoja on Juhani Rinteen (1932, 357) mukaan alun perin ollut neljän sijasta kahdeksan. Hänen dokumentointinsa mukaan laatat ovat noin 3,3 cm leveitä ja ne on ommeltu noin 2,4 cm välein. Näin ollen alkuperäisen nauhan pituus olisi ollut noin 45,6 cm. Rinne on ilmeisesti mittaannut puolipyöreään muotoon konservoidun kalotin alareunan ympärysmitan (noin 46

cm) ja laskenut sen perusteella, montako nahkalaattaa siihen mahtuisi. Säilyneen lautanauhan pituus on 28 cm. Rinteen näkemykselle ei ole pitäviä perusteluita. Nykyinen laattojen sijainti ei tue Rinteen näkemystä, eikä nauhassa ole merkkejä siitä puuttuvista nahkalaatoista.

Nahkalaatat mahdollisesti aikoinaan kokonaan peittäneestä metallipäälysteestä ei ole jäljellä kuin muutama pieni palanen. Säilyneet palat ovat osittain tummuneita. Valomikroskoopilla tarkasteltaessa (suurennos noin 50-kertainen) niissä erottuu hieman kullan väriä pieninä pisteinä (kuva 31). Metallia on irti –se pysyy paikallaan metallilankojen painamana. Nahkalaatat kupruilevat hieman. Kirjailujen metallilangan metalli on kulu- nut pois lähes kokonaan jättäen jälkeensä paljaan läpikuultavan suolipohjan. Kulusta on havaittavissa hieman valomikroskoopilla tarkasteltaessa. Metallilankojen säilynyttä metallia peittää tumma korroosiokerros.

Nahkalaattojen helmiä on jäljellä kaksi –alun perin niitä on ollut ilmeisesti enemmän. Sinisen helmien kiinnittämiseen käytetyn silkkilangan jäänteitä on jäljellä lähes kaikkien laattojen kulmissa. Juhani Rinne (1932, 357) arveli helmiä olleen jokaisen laatan molemmissa päissä viisi aseteltuna pystysuoraan jonoon allekkain. Rinne ei perustele näkemystään –hän on mahdollisesti ajatellut helmien viittaavan birgittalaispähineen viiteen punaiseen täplään, jotka ovat Kristuksen haavojen vertauskuvia. Tätä ei ole mahdollista päätellä jäljellä olevista kahdesta helmestä ja niitä kiinnittävästä langasta. Laattojen kirjailusta saattaa puuttua muutakin, sillä niissä on katkenneita punertavia lankoja. Näitä lankoja ei ole välttämättä käytetty metallilankojen kiinnitykseen (kuva 26).

Puuvillanauhat ovat pölyiset ja ruskehtavat. Nahkasuikaleiden metalli on paikoitellen hieman tummunutta ja osittain lohkeillutta. Myös metallia peittävä keltainen lakka on paikoitellen krakeloitunut ja rapissut pois (kuva 32). Nahkasuikaleiden kiinnitysompeleet ovat lähes ehjät. Suikaleissa on muutamia murtumia ompeleiden kohdissa (kireät ompeleet ovat vetäneet suikaleita kasaan). Nauhoista puuttuu oletettavasti osa, mutta niiden alkuperäistä pituutta on vaikea arvioida.



Kuva 31. Yksityiskohta nahk-laatta 2:n metallipinnoitteesta. Ylälaudassa osittain purkautunut metallilanka.



Kuva 32. Puuvillanauhojen krakeloitunut ja lohkeillut lakkapinta.

Kalotin nokkos- ja pellavakankaat

Kuvun nokkoskangaskääre sekä pohjakangas ovat paikoitellen kellastuneita. Niissä on muutamia reikiä ja repeytymiä, jotka on aiemman konservoinnin yhteydessä parsittu tai kursittu kasaan. Ompeleet kiristävät paikoitellen. Kuvun ja pohjan silkikankaiden parsinnat ovat ulottuneet ainakin osittain kuvun alempiin kääreisiin. Todisteena tästä nokkoskankaissa on useita neulanpistojen jälkiä. Pohjan nokkoskankaan halki kulkevan repeämän reumat on asetettu parsinnassa osittain päällekkäin ja fragmentin muoto on osittain vääristynyt. Molemmissa nokkoskankaissa on pieniä tummanharmaita homeelta vaikuttavia pisteitä. uv-valossa tahrat eivät fluoresoi, joten home ei ole aktiivista. pH-mittausten perusteella kankaat ovat hyväkuntoisia. Kuvun nokkoskankaan pH on 6,9. Pohjakankaasta mitattiin pH-lukema 6,8 ja kuvun pellavakankaasta 6,1.

Kuvun pellavakankaassa on ruskeanharmaita lika-alueita ja siinä on melko paljon pintalikkaa. Hajultaan tekstiili on tunkkainen. Kankaaseen mahdollisesti muotoilutarkoituksessa leikattujen viiltojen reunoja on ommeltu yhteen luonnonvalkoisella silkkilangalla aiemman konservoinnin yhteydessä.

Kalotin muoto

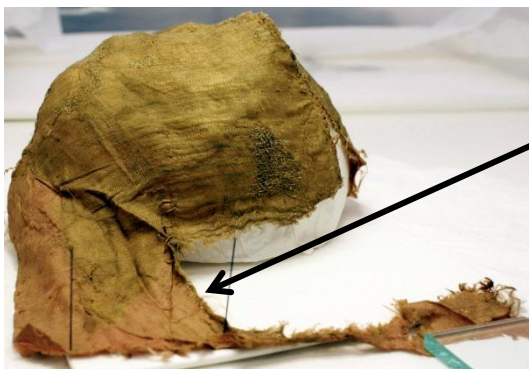
Kalotti on konservoitu puolipallomaiseen muotoon. Se ei välttämättä ole relikvaarion alkuperäinen asu. Kalotin muotoon rakentaminen on vaatinut alimmaisen silkkikäteen taittamista ja laskostamista (kuva 33). Laskosten alla kankaan väri ei ole säilynyt, toisin kuin ommeltujen laskosten sisällä. Konservoinnin yhteydessä aiempia parsintoja purettaessa kalotin reunan alta paljastui kangasmytty (kuva 34). Mytyn ja kalotin laidan laskosten suoristaminen osoitti kankaan olleen alun perin suorakaiteenmuotoinen (kuva 35). Laskoksista paljastui myös osittain purkautunut laskos, joka voidaan haalistumajälkien perusteella katsoa alkuperäiseksi (kuva 36). Kalotin alkuperäisistä ompeleista on jäljellä ainoastaan pieniä langanpätkiä siellä täällä sekä joitakin pistojen jälkiä. Kalotti on siis menettänyt osan alkuperäisestä olemuksestaan ja eheydestään.



Kuva 33. Taitteet kuvun oikeassa laidassa.



Kuva 34. Kangasmytty kalotin reunan sisäpuolelta.

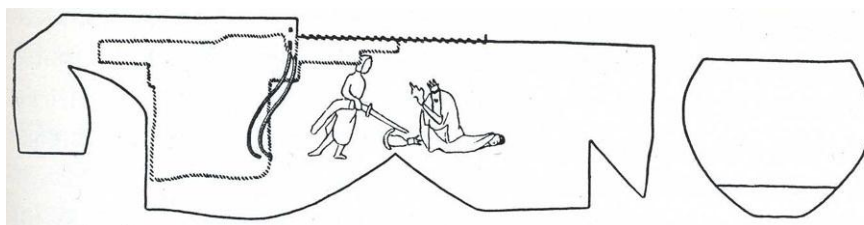


Kuva 35. Kuvun laidan laskokset ja kangasmytty suoristettuina.



Kuva 36. Purkautunut tai purettu laskos.

Kalotin alempi silkkikangas muistuttaa tasoon avattuna hieman Turun tuomiokirkon silkkikallon alaosan kankaasta piirrettyä kaavaa (kuva 37 ja 38). Relikvaario on pääkalon muotoinen. Silkkikallon lakikappale taas muistuttaa muodoltaan hieman kalotin pohjakappaletta.



Kuva 37. Silkkikallon alaosan ja lakikappaleen kaavat. Kuva: Geijer 1954, 291.



Kuva 38. Kalotin kuvun alempi silkkikangas sekä pohjasilkki.

4.2 Birgitan kalotin vaurioitumismekanismit

Historiallisten tekstiilien vauriot voidaan jaotella syntymekanisminsa perusteella mekaanisiin, kemiallisiin ja biologisiin vaurioihin. Vauriot voivat syntyä tekstiilin/esineen käytön yhteydessä, ympäristön vaikutuksesta niiden säilytyksen aikana tai vaikkapa konservoinnin seurauksena. Mekaaniset vauriot ovat materiaalien rakenteellisia vaurioita. Vaurioitumismekanismit eivät kuitenkaan ole täysin yksiselitteisiä ja suoraviivaisia, sillä kemiallinen vaurioituminen voi johtaa tekstiilimateriaalin haurastumisen myötä rakenteellisen vaurioitumiseen. Samoin biologinen vaurioituminen voi aiheuttaa rakenteellista vaurioitumista (tekstiilituholaiset). Lisäksi on vaurioita, jotka eivät istu kategoriisiin esim. kalotin kohdalla palan leikkaaminen muistoesineeksi tai mahdollinen rakenteen auki repiminen relikvaarion sisällön selvittämiseksi.

Osa kalotin silkkikääreiden rakenteellisista vaurioista on syntynyt altistumisesta mekaanisille jännitteille. Silkkikääreet on mahdollisesti muotoiltu alun perin tiukalle reliikkiluu-

rakennelman ympärille ja/tai kyseiset alueet ovat altistuneet koskettelulle ja siten kulumiselle ja kudusrakenteen venymiselle. Koskettelu tai kalotin toistuva käsittely (nostaminen ja siirtäminen) selittäisivät myös kääreen harmahtavan likaisuuden. Osa kalotin kääreiden mekaanisista vaurioista on syntynyt aiempien konservointitoimien seurauksina –parsintapistojen langat on vedetty liian kireälle. En pidä mahdottomana ajatuksena materiaalihukkaa mahdollisen vesipesun seurauksena edellisen konservoinnin yhteydessä. Päällimmäisen silkkikääreen hiutuneet reunat voivat olla seurausta mekaanisen vaurioitumisen aiheuttamasta kulumisesta, mutta myös tekstiilin peseminen voi johtaa samantyyppiseen lankojen purkautumiseen. Myös silkkikääreen lähellä neutraalia (6,1) oleva pH voi olla osoitus vesipesusta. Syitä voi toki olla monia muitakin.

Osa kääreiden rei`istä on hyvin suorareunaisia ja kulmikkaita. Varsinkin kuvun alemman silkkikääreen sekä nokkoskangaskääreen soikeiden (myöhemmin parsittujen) reikien reunat vaikuttavat leikatuilta (kuva 39-42). Nokkoskääreen reiässä on saksien lohmaisuus eli jälki, joka jää tekstiilin leikattaessa huolimattomasti tai tylsillä saksilla. Edellä mainitsemani aukot voivat olla joko vaurioita tai tarkoituksellisia reliikvaarion sisällön osoittavia ikkunoita. Ne on toki voitu leikata myös esineen käyttöhistorian jälkeen kun on haluttu selvittää, mitä kalotissa on sisällä. On myös mahdollista, että osa konservoinnin yhteydessä parsittujen reikien reunoista on ikään kuin siistitty ennen parsimista työn helpottamiseksi.

1920-luvulla Kansallismuseossa työskenteli tekstiilien parissa käsi- tai taideteollisuus-alaa opiskelleita henkilöitä, joiden varsinainen konservointikoulutus perustui pitkälti museomiesten ulkomaan opintomatkoiltaan hankkimiin tietoihin ja kokemuksiin (Reijonen 2011, 129-130, 133).³³ Näin ollen konservoinnissa varmasti sovellettiinkin vaatteiden ja kodintekstiilien huoltoon käytettyjä menetelmiä, kuten parsintaa. Käsitöihin liittyvissä julkaisuissa opastetaan vaurion reunojen leikkaamiseen suoriksi ennen parsinnan suorittamista (esim. de Dillmont 1884, 16).

³³ Esimerkiksi Kansallismuseon historiallisten kokoelmien amanuenssi K.K. Meinander teki vuonna 1907 Ruotsiin ja Keski-Eurooppaan opintomatkan. Matkaraporttiinsa hän on kirjannut mm. ohjeita tekstiilien puhdistamisesta sekä näytteille asettamisesta. (Reijonen 2010, 129-130.)



Kuva 39. Kuvun alemman silkkikankaan umpeen parsittu aukko.



Kuva 40. Kuvun alemman silkkikankaan aukko parsinnat osittain purettuna.



Kuva 41. Kuvun nokkoskankaan umpeen parsittu ja kursittu aukko.



Kuva 42. Kuvun nokkoskankaan aukko ompeleet purettuna.

Osa kääreiden mekaanisista vaurioista voi olla peräisin kalotin auki repimisestä, sillä Juhani Rinteen (1932, 356-357) mukaan kalotissa oli löydettyä merkkejä aiemmasta tutkimisesta. Kalotin silkkikääreistä ja mahdollisesti myös koristenuhoista puuttuu kappaleita, joita on saatettu leikellä muistoesineiksi kalotin käyttöhistorian päättymisen jälkeen (Rinne 1932, 390).³⁴ Keskiajalla epäkunnioittavasta reliikkien kohtelusta uskottiin seuraavan muun muassa sokeutuminen tai raajarikkoutuminen (Hahn 2010, 308). Metallilankakirjailuja on saatettu myös leikata irti nahkalaatoista, sillä laatassa 1 on neulanpistojen rei`issä lankojen jäänteitä, joissa näyttäisi olevan sileät leikkauspinnat.

Olenainen kysymys kalotin elinkaarta ja nykykuntoa ajatellen on, miten kalotti oli aikoinaan esillä. Reliikkien esilläpidosta Turun tuomiokirkossa tiedetään hyvin vähän. Reliikki ja relikvaario kuitenkin kuuluivat katolisessa perinteessä kiinteästi yhteen (Lahti 2003, 1). Vuoden 1215 lateraanikonsiilin (kirkolliskokous) päätöksen mukaan reliikkejä ei pidetty esillä paljaina ilman relikvaariota (Immonen & Taavitsainen 2011, 166-167). Relikvaariona kalotti saattoi olla alttarilla esillä sellaisenaan pysyvästi tai ainoastaan erityistilaisuuksissa. Toisaalta Turun tuomiokirkon reliikkikokoelman kahta muuta teks-

³⁴ Rinteen mukaan Turun tuomiokirkon silkkikallostista oli päätynt keräilijä K.A. Weckströmin kokoelmiin pala päällimmäistä silkkikangasta. Pala liitettiin konservoinnin yhteydessä 1920-luvulla kalloon. C. A. Nordman (1954, 318: viite 4) mainitsee Kansallismuseon kokoelmiin kuuluvan K.A. Weckströmin leikekirjan.

tiilipäälysteistä kallolaitetta on arveltu säilytetyn jalometallisissa relikvaarioissa (Rinne 1932, 351; Lahti 2007, 79-80). Tämän näkemyksen mukaan kallolaitteiden tekstiilit olisivat pikemminkin reliikkikääreitä eivätkä relikvaarioita. On myös mahdollista, että tekstiilit olivat reliikkien ensimmäisiä relikvaarioita ja vasta myöhemmin niille hankittiin arvokkaammista materiaaleista varsinaiset pyhänjäännössiiliöt. Kalotin vaurioitumisen kannalta on myös olennaista pohtia, oliko uskovaisten mahdollista koskettaa sitä. Reliikkeihin liittyy vahvasti parantava voima ja tähän kosketuksen merkitys (Lahti 2007, 72). Kuvun silkkikankaiden sekä lautanauhan vahatahrat todistavat, että kalotti on ollut esillä ilman suojaa kynttilöiden läheisyydessä. Keskiajalla pyhimysalttareilla poltettiin kynttilöitä joko jatkuvasti tai ainoastaan seremonioiden aikana, sillä reliikkien luoma vaikutelma valossa kylpemisestä ja loistosta oli osa pyhimyskulttia (Hahn 2010, 310). Reliikkejä kuljetettiin kulkueissa mm. pyhimyksen merkkipäivinä, joten tahrat ovat voineet tulla myös silloin.

Silkkiä värin haalistuminen onkin moniselitteisempi vaurio. Eri väriaineilla on omat valonkesto-ominaisuutensa. Vaikuttaisi siltä, että kalotin silkit ovat altistuneet esillä ollessaan auringon valolle, mutta kuinka valoisaa keskiajan Turun tuomiokirkossa oli. Valon aiheuttamaa vaurioitumista ei kalotin museohistorian aikana ole päässyt tapahtumaan. Autuaan Hemmingin pyhänjäännöslippaassa kalotti on ollut suojassa valolta.

Kalotin reliikkiluiden kalsiumilla on saattanut olla kalotin tekstiilien säilymistä edistävä vaikutus. Esim. hautalöydöissä orgaanista materiaalia voi säilyä luiden yhteydessä ja paperikonservoinnissa on käytössä kalsiumhydroksidineutralointikäsitely, jossa on ideana alkalireservin -kalsiumkarbonaatin- muodostaminen konservoitavaan kohteeseen (Knuutinen 2009, 127-129).

Ainakin osa kalotin materiaalista on kierrätettyä eli osilla on käyttöhistoria ja vaurionsa jo ennen kalotin materiaaliksi päätymistä. Kalotin nokkoskankaat ovat ilmeisesti altistuneet kosteudelle joko kalotin elinkaaren aikana tai jo ennen kalottiin päätymistään. Kosteuden vaikutuksesta kääreistä on tullut homeen kasvualustoja. Home tarvitsee suotuisten olosuhteiden (kosteus, sopiva lämpötila ja pH³⁵) lisäksi ravintoa elääkseen. Erityisesti selluloosamateriaalit ovat alttiita homeille. Tekstiilien pinnassa oleva lika voi toimia suosiollisena kasvualustana homeille. Homeet voivat aiheuttaa biologisella toi-

³⁵ Suotuisat kasvuolosuhteet ovat lämpötila > 24°C ja RH > 65 % (Garside 2010, 98).

minnallaan sekä kemiallista että mekaanista materiaalin hajoamista. Selluloosaa ravintonaan käyttävät homeet pilkkoja polysakkaridiketjuja glukoosiyksiköiksi, mikä heikentää materiaalin lujuutta. (Garside 2010, 98, 101) Kääreiden tahrat ovat mahdollisesti homeen fertiilihyfyien (itiöitä muodostavien osien) sisältämien pigmenttien aiheuttamia ja ne ovat lähinnä esteettinen haitta (Boersma 2007, 33, 76).

5 Konservoinnin lähtökohdat ja haasteet

Konservoinnin päätöksentekoprosessin³⁶ yhteydessä punnittiin kalotin eri merkityksiä ja arvoja sekä niiden vaikutusta käytännön konservointitoimien valintaan. Päätöksentekoprosessilla tarkoitetaan konservointisuunnitelman laatimista edeltävää pohdintaa, joka pohjautuu kalotin materiaalitutkimuksiin, kuntokartoitukseen sekä kontekstiin asettamiseen. Konservoinnin päätöksentekoprosessin lähtöajatuksena on, että konservointitoimet ovat aina kompromissiratkaisuja. Prosessin ideana onkin pohtia, mitä konservointitoimilla saavutetaan ja mitä samalla mahdollisesti menetetään. Prosessissa pyritään esineen kunnon lisäksi ottamaan mahdollisimman laajasti huomioon konservointikohteeseen liitetyt arvot ja merkitykset ja pohditaan konservointitoimien vaikutusta niiden säilymiseen. (SBMK 1999, 1, 6-7; Appelbaum 2007, 86-87) Viime kädessä konservoinnin ammatillinen eettinen säännöstö sekä asiakkaan toiveet ohjaavat konservointiratkaisuja.

5.1 Kalotin arvot ja päätöksentekoprosessi

Monitahoisesta arvojen järjestelmästä poimittiin kalotin kannalta olennaisimmat. (arvoista ks. Appelbaum 2007, 86-120.) Yksi kalotin keskeisimmistä arvoista on sen historiallinen arvo –se kertoo Suomen katolisen ajan sekä erityisesti Turun tuomiokirkon pyhimyskultista. Reliikkejä ja reliikvaarioita on varsinkin protestanttisissa maissa säilynyt suhteellisen vähän, sillä uskonpuhdistuksen myötä niistä tuli merkityksettömiä ja vääräuskoisuuden tunnuksia. Keskiaikaisia reliikkejä on tuhoutunut myös muun muassa kirkkojen tulipalojen, sotien ja vallankumousten yhteydessä.

Kalotin materiaalien ikä (noin 700 vuotta vanhoja) korostaa niiden arvoa erityisesti tekstiilihistorian kannalta. Suurin osa samanikäisistä Euroopasta löydettyistä tekstiileistä on arkeologisia maalöytöjä ja siten pienikokoisia ja huonokuntoisia fragmentteja. Samantyyppisiä materiaaleja on lisäksi säilynyt reliikkiluiden kääreinä.

³⁶ Konservoinnin päätöksentekoprosessin teoriapohjana käytän lähinnä kesäkuussa 2010 Metropolian konservointiosaston isännöimällä ERASMUS-kurssilla "EthCon: ethics and ethnographic objects conservation" sovellettua mallia (SBMK 1999). (EthCon-kurssista ks. Brune, Cord & Häyhä, Heikki 2011. "EthCon" – teaching ethics in conservation of ethnographic objects. Preprints of the ICOM-CC 16th Triennial meeting Lisbon 2011.)

Kalotin tutkimuksellinen arvo pohjautuu keskiajan materiaaliseen kulttuuriin, luksus-tuotteiden kauppaan sekä niin kaupallisiin kuin hengellisiin yhteyksiin ulkomaille. Alkuperäisten pistojen puuttuminen on mahdollistanut kalotin osiin purkamisen ilman toimenpiteen eettisyyden kyseenalaistumista. Mahdolliset tulevat analyysit reliikkiluiden ja tekstiilien alkuperästä tuovat uutta tietoa muun muassa reliikkien liikkuvuudesta, kaupasta ja valmistamisesta.

Kalotilla on myös taidehistoriallinen arvo. Erityisesti 2000-luvulla reliikvaariot ovat nousseet taidehistoriallisen kiinnostuksen kohteeksi. Kalotti kertoo osaltaan katolisen kirkon visuaalisesta tilasta ja vaikutelmista, joita alttarit ja seremoniat loivat. Mennyt loisto on tosin vaikeasti luettavissa ja esineen sijoittumisesta kirkkotilaan ei tiedetä. Kalotin materiaaleilla on luotu vaikutelmaa loistosta, ja niillä on ollut jonkinlainen yhteys Jumalan ja Taivasten valtakunnan loistokkuuteen. Näin ollen niillä on ollut symbolinen merkitys.

Myös kalotin uskonnollista arvoa on aiheellista pohtia, sillä pyhimyskultti on katolisen uskon elävä osa. Kalotti reliikkiluineen ei kuitenkaan ole uskonnollisessa käytössä vaan se on museoesine. Uskonnollisessa käytössä olevien reliikkien ja reliikvaarioiden asua on kohenneltu vuosien kuluessa tarpeen mukaan esimerkiksi lisäämällä uusia kangas-kerroksia kuluneiden tai halvempien tilalle (Sorber 2008, 133; Ozoline 2009, 28). Tekstiilireliikvaariot saivat eri tyyli-suuntausten mukaisia dekoratiivisia lisäyksiä esim. barokin aikakaudella (1600-luvulla) runsaita koristeluja.

Reliikkien ja reliikvaarioiden uudistamisen kannalta katsottuna kalotin arvoihin kuuluu myös jonkin asteinen autenttisuuden arvo. Kalotin materiaalit ovat alkuperäisiä keskiaikaisia materiaaleja, mutta konservointi on osittain muuttanut sen rakenteen. Esimerkiksi alkuperäisistä pistoista ei ole jäljellä kuin murto-osa. Kalotissa on myös ajan kuluessa kadonnut paljon osia kuten nahkalaattojen metallilankakirjailuja ja helmiä. Kalotissakin saattaa olla kaksi eriaikaista tekstiilikerrosta.

5.2 Konservointisuunnitelma

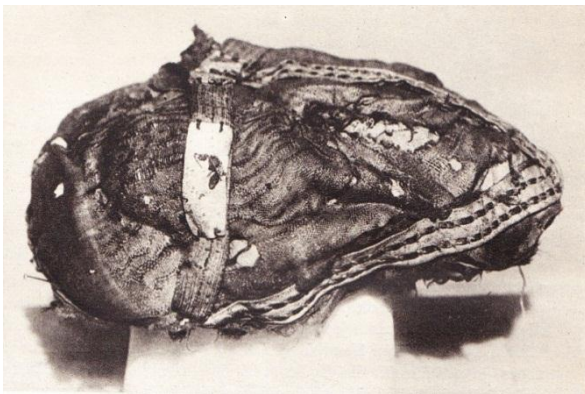
Birgitan kalotin konservoinnissa päätöksentekoprosessiin vaikuttavat useat tekijät. Työn toimeksiantajan toiveena on esineen mahdollisimman hienovarainen ja esteettisesti esinettä kunnioittava konservointi. Opinnäytetyön yhteydessä kalottia ei kokonaan koota, sillä reliikkien tutkimushanke jatkunee vielä useita vuosia. Tulevia tutkijapolvia ja uusia luonnontieteellisiä menetelmiä ajatellen, konservoinnissa käytettävien menetelmien ja materiaalien tulee olla sellaisia, jotka eivät häiritse analyysituloksia tai tuhoa kalotin elinkaareen liittyvää todistusaineistoa.

Muita haasteita esineen konservoinnille asettavat sen monet merkitykset ja arvot esim. esineen tutkimuksellinen arvo sekä sen iän tuoma historiallinen arvo. Kalotin kääreiden materiaaleista vanhimmat sijoittuvat radiohiiliajoitusten perusteella ajanjaksolle 1150-1270. Esineen historialliseen arvoon liittyy kiinteästi esineen harvinaisuus ainakin Suomen mittakaavassa. Myös etenkin tekstiilihistoriallinen arvo on konservoinnin ratkaisujen kannalta merkittävä. Tähän liittyy huolellinen dokumentointi, jotta esineen käsitteilyä voidaan jatkossa rajoittaa.

Suurin haasteista on kuitenkin esineen huono kunto. Työtä tehdessä eettistä pohdintaa ja uudelleenarviointia edellyttää myös 1920-luvulla Kansallismuseossa tehty kalotin konservointi. Konservointia ei ole dokumentoitu, joten toimenpiteiden jäljittäminen on pitkälti päätelmien tekemistä hyvin hajanaisten todisteiden avulla. Esineen konservointia on ohjannut valtionarkeologi Juhani Rinteen olettamus esineen yhteydestä Pyhään Birgittaan ja birgittalaisten päähineeseen. Kalotin rakenteen tutkimisen yhteydessä kuitenkin selvisi, että kalottimainen muoto on epätodennäköinen alkuperäinen asu. Kalotti on nähdäkseni eräänlainen rekonstruktio oletetusta relikvaarion alkuperäisestä asusta. Kalotin tulkintaa vaikeuttaa myös se, että konservoinnin yhteydessä ilmeisesti osa alkuperäisistä pistoista on tulkittu myöhemmiksi epäsiisteiksi korjauksiksi, ja ne on purettu.³⁷

³⁷ Juhani Rinne mainitsee teoksessaan (1932, 356), että kalotti oli ”pitkin neulomuksin ylikuuden harsittu kokoon”. Näitä Rinteen mainitsemia ompeluita ei käsittääkseni ole enää jäljellä, ellei Rinne sitten tarkoita laskosten ompeluita. Rinne on tosin ilmauksissaan melko epätarkka ja suurpiirteinen, joten häntä ei voi pitää täysin luotettavana tiedonlähteenä.

Millaiseen asuun kalotti tulisi konservoida? Kuinka lähellä alkuperäistä asua Juhani Rinteen rekonstruktio on (kuva 43 ja 44)? Näkemys Birgitan kalotista elää Suomen taide- ja kulttuurihistorian perusteoksissa. Mm. keskiajan kivikirkkoja tutkinut Markus Hiekkänen (2003, 135) toteaa teoksessaan, ettei kalotti voi liittyä keneenkään muuhun pyhiinmykseen kuin Pyhään Birgittaan. Koska kalotin alkuperäistä rakennetta on hyvin vaikea enää selvittää, ehdotan kalotille osittaista kokoamista. Näin osa kalotin pohjakappaleet säilytettäisiin erillään, jolloin myös tutkijoilla olisi niihin helpompi pääsy. Kalotin ulommat kääreet kootaan kalotin muotoon siten, että rakenne on mahdollista purkaa suhteellisen helposti ja turvallisesti, mikäli uusia tulkintoja uusien lähteiden avulla tulevaisuudessa tehdään.



Kuva 43. Kalotti löytökunnossa kuvattuna 1920-luvulla (Rinne 1932, 356).



Kuva 44. Kalotin rekonstruktiopiirros (Rinne 1932).

Konservointisuunnitelmaa laadittaessa kalotin jokaisen osan kohdalla pohditaan erikseen konservointitarve ja toimenpiteiden laajuus. Kalotin päällimmäiset kääreet vaativat rakenteellista konservointia huomattavasti enemmän kuin ehdotuksen mukaan erillään säilytettävät pohjakankaat. Sisin pellavakangas säilytetään koskemattomana. Sitä ei pintapuhdisteta, vaan kaikki mahdollinen tekstiilin kantama informaatio säilytetään tekstiilissä. Tekstiiliä ei todennäköisesti ole puhdistettu esim. 1920-luvun konservoinnin yhteydessä, sillä stereomikroskoopilla (40-kertainen suurennos) tarkasteltaessa sen pinnalta voidaan havaita jonkin verran irtolikaa. Teoriassa on mahdollista, että tekstiilissä on säilynyt kalotin valmistusajalta siitepölyä, jota analysoimalla voidaan päästä tekstiilin alkuperän jäljille.³⁸ Mahdollisuutta pintapuhdistaa sisin pellavakääre ja tallettaa imuroitu aines mahdollisia tulevia analyysyjä varten pohdittiin myös. Konservoinnissa

³⁸Siitepölyn joukosta voidaan löytää kasvilajeja, jotka kasvavat vain tietyllä maantieteellisellä alueella esim. Keski-Euroopassa tai Välimeren alueella, mutta eivät Suomessa.

päädyttiin kuitenkin säilyttämään yksi kalotin tekstiileistä koskemattomana mahdollisille tuleville tutkijapolville.

Konservointisuunnitelman lähtökohtana on se, että kalottiin lisätään mahdollisimman vähän uutta materiaalia. Kalotin uloimmat osat tarvitsevat kuitenkin riittävän tuen ja suojan säilyvyyden turvaamiseksi. Silkkikääreiden konservointimenetelmänä käytetään tukikankaille tukemista sidepistoilla. Materiaaleja vahvistavien viime vuosina esim. Kiinassa ja Italiassa konservointitieteen alalla kehitettyjen uusien konsolidointiaineiden käyttöä ei useastakaan syystä harkita.³⁹ Kalotin materiaalit kestävät tuettuna varovaista käsittelyä ja konsolidointiaineet saattaisivat estää luotettavien analyysitulosten saamisen materiaaleista. Lisäksi konsolidointiaineissa ikääntymisen myötä tapahtuvat muutokset voivat johtaa tekstiilien kovettumiseen ja hajoamiseen.

Kalotin puolipallomaista muotoa tukemaan valmistetaan tukirakenne Nomex⁴⁰-suikaleista. Suikaleet kiinnitetään ompelemalla kehikon kehän muodostamaan suikaleeseen. Kupumaisen kehikon laella suikaleet kulkevat ristikkäin toistensa yli. Kehikko päällystetään kevyesti polyesterivanulla ja silkillä. Näin kehikko ei jätä painautumajälkiä silkkikääreisiin.

Nokkoskankaat

Kaksi kalotin nokkoskangaskappaletta pintapuhdistetaan varovasti mikroimurilla alhaisella imuteholla, sillä tekstiileissä on harmaita homepilkkuja. Home ei ole uv-tutkimuksen perusteella aktiivista eikä sen ikää tiedetä.⁴¹ Lepotilaan vaipuneet itiöt voivat kuitenkin säilyttää elinkelpoisuutensa jopa vuosisatoja ja aiheuttaa hengitettävässä terveysriskin (Boersma 2007, 68). Molemmissa nokkoskankaissa on ilmeisesti 1920-luvun konservoinnin yhteydessä tehtyjä parsintoja. Korjaukset jätetään paikoilleen toi-

³⁹ Esim. seuraavat artikkelit: Zhao et al. 2011. *Fibroin-EGDE Consolidation: A New Method for Conserving Fragile Silk Textiles*. Proceedings of CCI Symposium 2011. Adhesives and Consolidants for Conservation. Ottawa: CCI; Conti et al. 2011. *Study and Use of Organic and Inorganic Nanostructured Consolidants in the Conservation and Treatment of Archaeological Burial Textiles*. Proceedings of CCI Symposium 2011. Adhesives and Consolidants for Conservation. Ottawa: CCI.

⁴⁰ Nomex on meta-aramidista (aromaattinen polyamidi) valmistettua lujaa, mutta kevyttä ja taipuisaa kartonkimaista materiaalia, jota käytetään palosuojaominaisuutensa takia mm. eristemateriaalina elektroiikkateollisuudessa. Aramidikuituja käytetään myös mm. luodinkestävien suojarusteiden ja lentokoneiden rakenteiden valmistuksessa. Konservoinnissa sitä on käytetty mm. verhoilujen konservoinnissa kiinnityspintana, johon verhoilujen eri kerrokset on voitu ommella alkuperäisiä rakenteitapistoilta säästäten (Esim. Gill&Eastop 2001, 88; Gill 2009, 173-194). Nomexia on käytetty myös esim. bonnet`n tukirakenteena (Dovgan Nurse 2009, 333-338).

⁴¹ Ylipäättänsä homeiden kasvu alle 65 %:n suhteellisessa ilmakesteudessa (RH) on epätodennäköistä (Boersma 2007, 68).

seen kankaista kertomaan esineen historian vaiheista. Korjaukset poistetaan varovasti ohutkärkisillä saksilla ja pinseteillä fragmentista, jonka vaurioalueet ovat pienempiä ja pistoilla on pienempi merkitys rakenteellisena tukena. Suunnitelman mukaan myös kalotin pohjasilkki säilytetään ainakin toistaiseksi erillään pintapuhdistettuna, jolloin yksi kolmesta kalotin silkkitekstiilistä jäisi helposti saavutettavaksi, mikäli tulevaisuudessa esimerkiksi väriaineanalyysiin tarvitaan näytettä.

Silkkikäreet

Silkkikäreet pintapuhdistetaan varovasti mikroimurilla alhaisella imuteholla irtopölystä ja liasta. Kääreiden pienet vahatahrat jätetään kertomaan esineen käyttöhistoriasta. Tässä noudatan tekstiilikonservoinnin suuntausta, jonka mukaan tekstiilin käyttöhistoriaan⁴² olennaisesti liittyvä lika tulisi säilyttää tekstiilissä (esim. Eastop & Brooks 1996, 687-88). Kalotin silkkikääreiden vahatahrat ovat todennäköisesti peräisin kynttilöistä, joita on poltettu pyhimysten alttareilla tai esim. kulkueissa juhlaseremonioiden aikana.

Silkkikääreistä puretaan aiemman (1920-luvun) konservoinnin yhteydessä tehdyt näkyvät visuaalisesti häiritsevät parsinnat mahdollisuuksien mukaan. Kalotin nykyinen asu on osa esineen museoaikaista konservointihistoriaa -ei esineen varsinaista käyttöhistoriaa. Tältä kannalta katsoen parsintoja ei ole merkittävää säilyttää. Näkemys on vastoin ajatusta esineen koko elinkaaren säilyttämisestä. Aiemmat konservointiompeleet säilytetäänkin kalotin pohjan nokkoskankaassa todisteina yhdestä esineen historian vaiheesta. Purkamisen kokeilu pienelle alueelle osoitti, että pistojen poisto silkkikääreestä on mahdollista lisävaurioita aiheuttamatta. Parsintojen poistaminen arvioidaan kuitenkin erikseen jokaisen korjauksen kohdalla. Mikäli parsittu alue pistojen alla vaikuttaa hyvin heikolta, parsinnat jätetään paikoilleen. Parsinnat eivät varsinaisesti tue kalotin rakennetta vaan ainoastaan peittävät reiät. Kiristävinä ne aiheuttavat lisävaurioita kalotin kankaille.

Parsinnat poistamalla silkkikäreet saadaan irti toisistaan ja kalotin rakenne hahmotettua paremmin. Koska osa pistoista on ulottunut myös alla olleisiin nokkoskankaisiin, on nämä pistot jo katkaistu Reliikki-projektin yhteydessä kalottia avattaessa ja osia irrot-

⁴² Tekstiilin käyttöhistoriaan liittyväksi liaksi voidaan katsoa esim. tervatahrat merimiehen housuissa tai muta ensimmäisen maailmansodan aikaisessa univormussa. Asemasodan aikainen juoksuhaudoista peräisin oleva muta kertoo sodan käynnin todellisuudesta. (Eastop & Brooks 1996, 687; Clayton et al. 2003, 23-25) Arvio lian merkityksestä on aina subjektiivinen ja liittyy museoesineiden kohdalla myös museopedagogisiin tavoitteisiin eli siihen, mitä esineiden avulla halutaan yleisölle kertoa.

taessa. Poistamalla ne ja tukemalla vaurioituneet alueet uudelleen huomaamattomammin saadaan kalotin ulkonäöstä esteettisesti eheämpi kokonaisuus. Samalla esine saa pienen ripauksen menneestä loistostaan takaisin. Ennen kaikkea uudelleen konservoimalla saadaan silkkikäreet tuettua tasaisemmin ja estettyä näin uusien vaurioiden syntymistä.

Kalotin alempi silkkikäre tuetaan ohuelle väriin sulautuvaksi värjätylle palttinasidokselle silkkikankaalle (Habutai medium) sidepistoin. Päällimmäinen pieni silkkifragmentti tuetaan ompelemalla hieman kalottia suuremmalle silkkikrepeliinille (silkkiharso). Silkkikankaiden tukemisessa käytetään organsiinisilkkilankaa. Silkkikrepeliini asetetaan kalotin päälle suojaamaan kupua, ja se kiinnitetään ommellen tukikehikon alareunaan. Näin vältetään kalotin päällimmäisen silkkikäreen kiinnittämiseltä suoraan alempaan silkkikäreeseen –pistot kuitenkin aina rasittavat tekstiiliä. Silkkikrepeliiniratkaisun ansiosta silkkikäreet on myös suhteellisen helppo irrottaa kalotista, jos näin jostain syystä halutaan tehdä. Krepeliiniä kiinnittäessä on varottava, ettei kangasta venytä ja aiheuta jännitteitä krepeliinille jo tuetun päällimmäisen silkkikäreen pistoihin. Haittapuolena silkkikrepeliinin käytössä on se, että se samentaa hieman alle jäävän tekstiilin pintaa ja väriä. Toisaalta se myös tasoittaa tekstiilin väriä ja häivyttää hieman tekstiilissä olevia vauriokohtia.

Koristenauhat

Kalotin lautanauhareunus kiinnitetään organsiinisilkkilangalla silkkikrepeliiniin pysyvuoraan kulkevalla sidepistoriveillä tasaisin välimatkoin. Näin nauha saadaan tuettua tasaisesti. Nahkalaattojen kohdista lautanauha kiinnitetään reunoistaan vuorottaisilla etupistoilla krepeliiniin. Puuvillanauhojen alkuperäisestä kiinnitystavasta ei ole varmuutta, mutta ne ovat mahdollisesti olleet vain osittain kiinnitettyinä muutamilla pistoilla joko nauhojen päistä tai keskeltä nahkasuikaleiden välistä. Nauhojen keskellä kulkee nimittäin pistojen jäljet, mutta ne voivat olla peräisin aiemmasta konservoinnista. Kun kalotti löydettiin, olivat nauhat Rinteen (1932, 357) kuvauksen mukaan ainakin osittain irrallaan. Puuvillanauhat kiinnitetään niitä samalla tukevalla sidepistoilla silkkikrepeliiniin silloin, kun se on mahdollista. Nauhat kulkevat kuitenkin suurimmaksi osaksi päällimmäisen silkkikäreen poikki, joten tukipistoja sijoittuu myös silkkikäreeseen. Näissä kohdissa silkkikäreeseen kohdistuvaa rasitusta kuitenkin jakaa osittain silkin alla oleva krepeliini.

Ennen paikoilleen kiinnittämistä lautanauha sekä puuvillanauhat pintapuhdistetaan varovasti imuroimalla mikroimurilla mikroskoopin alla, sillä niissä on runsaasti pintapölyä. Kahdessa nahkaisessa koristelaatassa on säilynyt pieniä palasia alkuperäisestä metallipäällysteestä. Palaset ovat irtonaisia –ne pysyvät paikallaan ainoastaan metallilankojen kosketuksen voimalla. Kalotin varovainen käsittely ei välttämättä irrota metallipalasia. Reliikkiprojektin suosituksesta metallipalasten kiinnittämistä liimaamalla harkitaan, sillä niiden katoaminen olisi suuri menetys. Haasteita aiheuttaa kuitenkin se, että nahkalaatat eivät välttämättä kupruilun takia tarjoa vakaata tasaista liimausalustaa ja toisekseen metallipalaset ovat ohuita ja saattavat murtuvat helposti liimauksen yhteydessä. Liimaukseen testataan Lascaux 360HV ja 498HV akryyli-liimojen eri suhteilla. Lascaux on dispersioliima, joten se ei imeydy liimattavaan materiaaliin ja on siten teoriassa täysin poistettavissa esim. asetonilla ja tolueenilla.

Liimauksen sijasta pohdittiin myös mahdollisuutta päällystää kyseiset nahkalaatat silkkipeliinillä, mutta krepeliini peittäisi kirjonnat ja estäisi yksityiskohtien näkemisen. Menetelmällä saavutettava hyöty olisi lähinnä se, että irrotessaan metallipalaset jäisivät krepeliinin sisälle.

Koska konservointitoimilla kalotin ulkonäköä tai sen alkuperäistä loistokkuutta ei voida juurikaan palauttaa, yhtenä mahdollisena jatkosuunnitelmana ehdotan ns. digitaalista konservointia eli esineestä tehtäisiin eräänlainen virtuaalinen 3D-rekonstruktio. Kalotin alkuperäistä ulkoasua on kuitenkin mahdollista saada enää selville. Rekonstruktioilla voitaisiin kuitenkin saavuttaa esim. silkkipankaiden alkuperäinen visuaalinen ilme. Digitaalinen konservointi terminä on hieman harhaanjohtava, sillä kysymyksessä ei varsinaisesti ole konservointia vaan esineen visualisointia alkuperäisen näköiseksi erilaisten esitystekniikoiden avulla. Digitaalisen konservoinnin viimeisimpiä julkaistuja sovelluksia tekstiilikonservoinnin alalla on Englannin Hampton Court Palacen yhden kuvakudoksen värien palauttaminen digitaalisin keinoin (Perkins et al. 2011).⁴³ Kalotista on Juhani Rinteen käsitysten pohjalta piirretty 1930-luvulla rekonstruktiopiirros. Piirros kuitenkin vaatii päivitystä ja digitaalisin keinoin materiaalien pintastruktuuri ja silkin sekä metallilankojen kiilto voidaan ennallistaa. Arkeologisten tekstiililöytöjen pohjalta on luotu ai-

⁴³ Virtuaalista konservointia on sovellettu myös mm. polykromiveistosten konservoinnin yhteydessä (Geary 2004).

don näköisiä virtuaalisia rekonstruktioita, joissa mm. tekstiilien sidosrakenne on näkyvissä (esim. Cybulska et al. 2010).

6 Konservointikertomus

Konservointisuunnitelman mukaisesti kalotin konservointitoimet rajoittuvat pitkälti materiaalien pintapuhdistukseen imuroimalla sekä silkkikääreiden rakenteellisen tukemiseen ompelemalla tukikankaalle.

6.1 Pintapuhdistaminen ja parsintojen poistaminen

Kalotin silkkikääreistä poistettiin aiemmat kiristävät konservointiompeleet teräväkärkisten saksien ja pinsettien avulla. Ne lähtivät helposti silkkikääreitä vaurioittamatta ja paljastivat reiät kokonaisuudessaan. Pistot oli pääsääntöisesti ulotettu reilusti varsinaisten vaurioiden ulkopuolelle. Parsinnat poistamalla saatiin kuvun silkkikankaat irrotettua toisistaan.

Parsinnat poistettiin myös kuvun nokkoskankaasta. Kääreestä paljastui umpeen kursittu leikatulta vaikuttava reikä, joka on kooltaan ja muodoltaan yhtäläinen alimman silkkikäären aukon kanssa. (ks. kuva 39-42.)

Kalotin kuvun kankaat ja molemmat pohjakappaleet pintapuhdistettiin molemmilta puolilta imuroimalla alhaisella imuteholla. Suunnitelman mukaisesti kuvun pellavakangas jätettiin koskemattomaksi. Koristenauhat imuroitiin mikroimurilla stereomikroskoopin alla pehmeää sivellintä apuna käyttäen. Lautanauhan pintapöly oli pääsääntöisesti pakautunut tiukasti lankojen rakenteeseen, josta se oli hankala lankoja vaurioittamatta saada pois. Näin ollen pintalikkaa jäi lautanauhaan jonkin verran. Nahkalaatat sekä puuvillanauhan nahkasuikaleet jätin imuroimatta mahdollisen materiaalihukan takia.

6.2 Kääreiden vaurioiden tukeminen ompelemalla

Kalotin kuvun alemman silkkikankaan reunat yhdistävän sauman ompeleet purettiin, jotta kangas voitiin asettaa tasoon tukemista helpottamaan. Sauman ompeleet eivät olleet alkuperäisiä vaan niissä oli käytetty samaa 3-säikeistä tiukkakierteistä silkkilankaa kuin parsinnoissakin. Tukikankaiksi tulevan silkin (Habutai medium), silkkikrepeliinin sekä ompeluun tarvittavat organsiinisilkkilangat värjättiin tekstiilikonservoinnissa laajalti käytössä olevilla Lanaset-metallikompleksiväreillä (Ciba-Geigy) kalotin tuettaviin silkkikankaisiin sulautuviksi.

Ennen kuvun alemman silkkikäären tukemista sen suurimpia ryppyjä ja taitoksia suoristettiin kevyesti haudemenetelmällä, jotta tukikangas olisi mahdollista asettaa mahdollisimman tasaisesti tuettavaa kangasta myötäilemään. Kosteushauteen alimmaisena kerroksena oli deionisoidulla vedellä kostutettu puuvillaharsokangas. Seuraavaksi tuli Sympatex-kangas⁴⁴, jonka päälle suoristettava silkkikangas aseteltiin. Haude peitettiin polyeteenimuovilla ja suljettiin reunoilta tiiviiksi muutaman lasipainon avulla.

Hauteen annettiin vaikuttaa noin puoli tuntia, kunnes tekstiili oli hieman nihkeä. Kääreestä leijaili vaikeasti määriteltävä mahdollisesti suitsuketta muistuttava tuoksu, joka hävisi nopeasti. Ryppy- ja taitoskohtien päälle asetettiin hetkeksi kevyet lasipainot. Silkkikäären taitokset suoristuivat sen verran, että tukikankaan asettaminen tasaisesti oli mahdollista. Täysin litteän lopputuloksen saaminen olisi vaatinut tekstiilin rankempaa kosteuttamista sekä joko pingottamista neulaamalla tai painojen alla suoristamista, mitä ei pidetty tekstiilille koituvien rasitusten takia tarkoituksenmukaisena.

Kalotin kuvun alemman silkkikankaan reiät ja repeämät tuettiin sidepistoin tasossa silkkilangan kahdella säikeellä sidepistoin. Lopputulos on hyvin huomaamaton myös aivan läheltä tarkasteltaessa (kuva 45). Silkkilangan yhdellä säikeellä pistoista olisi tullut täysin näkymättömiä paljaalle silmälle. Yksi säie voi kuitenkin olla ikääntyneelle silkille turhan terävä, ja se voi kuituja vasten hankautuessa katkaista ne. Myös silkkikäären reunat tuettiin tukikankaaseen sidepistoilla, jolloin niille saatiin riittävän laajalle alueelle ulottuva tuki. Samalla tukikankaan reunat saatiin huoliteltua.

⁴⁴ Sympatex on ominaisuuksiltaan GoreTexia vastaava tuote. Se on puoliläpäisevä hengittävä ja vedenkestävä kalvo. Historiallisten tekstiilien konservointia ajatellen sen olennainen ominaisuus on se, että se päästää yhdensuuntaisesti läpi yksittäisiä vesimolekyylejä eli käytännössä vesihöyryä. Näin tekstiili kostuu hellävaraisesti ja tasaisesti.



Kuva 45. Kuvun alemman silkkikankaan parsinta ja sama kohta uudelleen tuettuna tukikankaalle sidepistoin.

Kalotin päällimmäinen silkkikangasfragmentti tuettiin sidepistoilla silkkikrepeliinille silkkilangan kahdella säikeellä. Kuvun nokkoskankaassa olevat muutamat reiät jätettiin tukematta, sillä niiden päälle tulevan silkkikrepeliinin katsottiin tarjoavan niille riittävän tuen.

6.3 Tukirakenteen valmistaminen buckramista

Kalotin kuvun tukirakenne valmistettiin konservointisuunnitelmasta poiketen Nomexin sijaan buckramista.⁴⁵ Nomexia ei ollut tarjolla, joten vaihtoehtoiseksi materiaaliksi valittiin erityisesti mallinukien valmistamisessa ja muokkauksessa museomaailmassa käytettävän buckramin.⁴⁶ Kirjallisuuden perusteella buckram täyttää kalotin tuelle asettamani vaatimukset eli se on stabiili, luja ja helposti työstettävä materiaali, josta voi valmistaa onton tuen. Materiaali on lisäksi helposti saatavilla, sillä se valmistetaan itse pellava- tai puuvillakankaasta sekä vehnätärkkelyksestä. Koska kauppanimellä Etamiini myytävä buckram saattaa sisältää historiallisille tekstiileille haihtuessaan haitallisia aineita, on turvallisempaa valmistaa buckram itse (Flecker 2007, 209).

⁴⁵ Buckram on englanninkielinen yleisnimi esim. modistien työssään käyttämille kovikekankaille.

⁴⁶ Buckramiin tutustuin keväällä 2011 Lontoossa Victoria & Albert –museossa järjestetyllä tekstiilikonservointia ja mallinukien muotoilua käsittelevällä luennolla. Luennolla 9.5.2011 tekstiilikonservointia esittelivät konservaattori Sarah Glenn sekä Keira Miller (costume display specialist). V&A:ssa buckramia käytetään yleensä silloin, kun halutaan näyttelytuesta näkymätön, ontto ja kevyt (Gatley 2009, 4).

Tuen valmistamista varten muotoiltiin Ethafoam-solumuovista (polyeteeni) muotti, joka päällystettiin muovikelmulla muotin irrottamisen helpottamiseksi. Muotin valmistamisessa käytettiin apuna kalotin alemman silkkikäären mukaan ommeltua sovituskappaletta. Tukirakenne valmistettiin vehnäitärkkelyksellä (20 %) sivellyistä puuvillapellavapalttinasuikaleista (4 x 12 cm).⁴⁷ Kangassuikaleet aseteltiin muotin päälle aluksi ristikkäin ja aina noin 3 cm päällekkäin (kuva 46). Kerroksia valmistettiin yhteensä kolme. Kerrosten välissä tärkkelyksen annettiin kuivua tuulettimien vauhdittamana. Valmiin tuen annettiin vielä kuivua seuraavaan päivään. Buckramin työstö oli helppoa ja suhteellisen nopeaa. Tukirakenteen kuivumiseen on tosin varattava aikaa. Tuesta tuli luja ja kova, mutta sen läpi on mahdollista ommella.

Buckram-tuki päällystettiin sekä ulko- että sisäpuolelta ohuesti polyesterivanulla (Dacron) sekä värjäämättömällä silkkikankaalla (Habutai medium). Kerrokset kiinnitettiin paikoilleen buckram-tuen läpi ommelluilla etupistoilla. Kuvun päälle laitettiin vielä uusi kerros vanua sekä silkihuppu, jotta pistot saatiin piiloon ja kuvulle tasainen ja sileä pinta (kuva 47). Kuvusta tuli tukeva ja pinnaltaan pehmeä ja tasainen.



Kuva 46. Buckram-tuen valmistaminen.

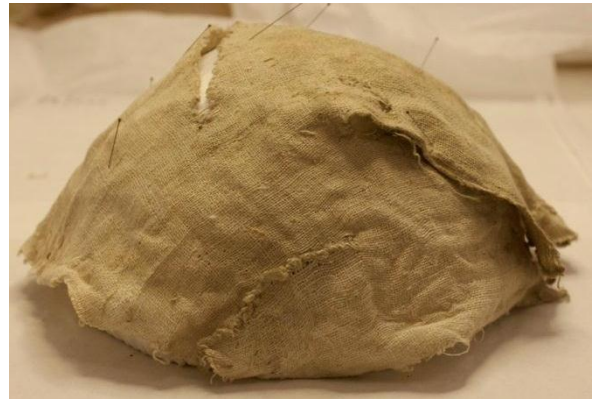


Kuva 47. Valmis pehmustettu tuki.

⁴⁷ Ohjeet buckramin valmistamiseen ja sen työstämiseen ovat teoksesta *Practical guide to costume mounting* (Flecker 2007, 210-212).

6.4 Kääreiden paikalleen asettaminen ja koristenauhojen kiinnittäminen

Kalotin kuvun pellava- ja nokkoskankaat muotoiltiin buckram-tuen päälle tasaisesti muutamilla hyönteisneuloilla (kuva 48). Topattu tukirakenne oli kätevä neulausalusta. Kankaat pyrittiin asettelemaan siten, että niihin tuli mahdollisimman vähän taitoksia. Koska molemmat kääreet ovat kupua hieman suurempia, niiden reunat taitettiin kuvun sisäpuolelle. Näin saatiin kuvun silkkikankaille tasainen alusta ja vältettiin



Kuva 48. Kalotin kuvun pellavakääreen asettelu Buckram-tuen päälle.

terävien taitteiden syntymiseltä pellava- ja nokkoskankaisiin. Kääreiden päälle asetettiin värjäämätön silkkikrepeliiniin, joka kiinnitettiin kuvun sisäpuolen silkkihuppuun aitapistoilla noin 1 cm päähän kääreiden reunoista (kuva 49 ja 50). Kääreet asettuivat tasaisesti ja sileästi paikoilleen krepeliinin avulla, ja krepeliini myös pitää ne paikoillaan. Krepeliinin käytön ansiosta kääreet pysyvät paikoillaan ilman niihin kohdistuvia ompeleita.



Kuva 49. Silkkikrepeliini paikallaan kalotin kuvun pellavien päällä.



Kuva 50. Silkkikrepeliini ommeltuna Buckram-tuen sisäpuolelle silkkikankaaseen.

Silkkikankaalle tuettu kalotin alempi silkkikääre muotoiltiin paikoilleen nokkos- ja pella-
vakääreiden päälle. Silkkikääreeseen kohdistuvien pistojen aiheuttaman stressin mini-
moimiseksi, silkkikääreeseen yhdistävissä saumakohdassa tukikangas jätettiin tuet-
taessa noin 1 cm käärettä suuremmaksi. Kääreen reunat yhdistettiin ompelemalla tuki-
kankaat yhteen piilopistoilla läheltä silkkikääreeseen reunoja. Näin saatiin luotua vaikutel-
ma kalotissa olevasta saumasta. Pääsääntöisesti kankaan asettelussa noudatettiin kui-
tenkin kalotin ns. alkuperäistä asettelua. Osa silkkikankaasta kuitenkin käännettiin ku-
vun sisäpuolelle taitteiden välttämiseksi.

Puuvillanauhat ommeltiin silkkilangan kahdella säikeellä sidepistoin paikoilleen kuvun
päällimmäiseen silkkikankaaseen (sekä silkkikrepeliiniin) haalistumisen jättämän punai-
sen ristikuvion mukaisesti (kuva 51). Puuvillanauhojen asettelussa tehtiin kalotin ulko-
näköä kohentava muutos. Puuvillanauhoista vain toinen on kiinni lautanauhassa ja toi-
nen on edellisen konservoinnin yhteydessä asetettu kalottiin siten, että se jää louta-
nauhan mitan ulkopuolelle. Lautanauhan paikkaa siirrettiin siten, että oikeanpuoleinen
loutanauhasta irrallinen puuvillanauha oli mahdollista sijoittaa vasemmanpuoleiseksi.
Näin saatiin kalotille eheämpi julkisivu, jossa molemmat puuvillanauhat koskettavat
loutanauhaa (kuva 52). Muutos oli mahdollinen, sillä löydettyäessä kalotin nauhat eivät
Rinteen (1932, 357) mukaan olleet paikallaan.



Kuva 51. Kalotin puuvillanauhat kiinnitettynä paikoilleen.

Ennen koristenauhojen kiinnittämistä nahkalaatan 3 irtonaiset metallipäällysteen palaset kiinnitettiin stereomikroskoopin alla Lascaux 498HV ja 360HV akryylliimoilla (3:1) pienellä pensselillä. Liimaa siveltiin hyvin ohuelti nahkapinnalle ja metallipalasia painettiin pinsettien kärjellä liimasidoksen syntymiseksi.

Silkkikrepeliini sille tuettuine silkkikääreineen ja puuvillanauhoineen asetettiin buckram-tuen päälle ja krepeliinin reunat kiinnitettiin tasaisesti tuen sisäpuolelle hyönteisneuloilla. Lautanauha kiinnitettiin paikoilleen sen väriin sulautuvalla silkkilangalla sidepistoin. Ompelun ajaksi lautanauhan alle asetettiin Melinex-kalvon suikale estämään nauhan tuki- ja kiinnityspistojen ulottumista alla oleviin silkkikääreisiin. Nahkalaattojen kohdista lautanauha kiinnitettiin laattojen alta kulkevilla vuorottaisilla etupistoilla, siten että pystysuoraan kulkeva pisto kulkee nauhan yli. Vaakasuora pisto kiinnittää langan aina silkkikrepeliiniin. Pistot antavat riittävän tuen lautanauhalle. Lautanauhan kiinnittämisen jälkeen krepeliini kiinnitettiin reunoistaan buckram-tuen sisäpuolelle aitapistoilla.



Kuva 52. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen.

Kalotista konservoinnin jälkeen eri sivuilta otetut kuvat ovat liitteissä (LIITE 7-9).

6.5 Ennaltaehkäisevä konservointi

Kalotti tulee säilyttää valolta suojattuna tasaisissa ilmasto-olosuhteissa. Lämpötilan tulisi olla +16-18 °C ja ilman suhteellisen kosteuden (RH) 50 % ±5 % (Boersma 2007,

32, 35). Lämpö ja kuivuus haurastuttavat kuituja ja liika kosteus houkuttelee tuhohyönteisiä ja edistää homeiden kasvua. Näytteillä ollessa suositeltava valaistusvoimakkuus on maksimissaan 50 luksia. Valaistus tulisi rajoittaa kahdeksaan tuntiin päivässä ja esineen näyttelyssä oloaika kolmeen kuukauteen vuodessa.

7 Loppupäätelmät

Opinnäytetyöprojektin aikana konservoitiin Birgitan kalottina tunnetun relikvaarion kääreet koristenuhoineen. Työtä edelsi kohteen dokumentointi, materiaalien analysointi sekä kuntokartoitus. Kalotti myös sijoitettiin tutkimuskirjallisuuden pohjalta kontekstiin eli osaksi Turun tuomiokirkon reliikkikokoelmaa sekä katolisen uskon pyhimyskulttia. Konservoinnin päätöksentekoprosessissa pohdittiin kalotin eri arvoja ja merkityksiä konservointitoimenpiteiden kannalta.

Työ osoittautui haasteelliseksi, vaikka varsinaiset käytännön konservointitoimet rajoit-
tuivatkin pitkälti relikvaarion eri osien pintapuhdistukseen sekä päällimmäisten kangas-
kääreiden tukemiseen ompelemalla. Lisäksi kalotille valmistettiin buckramista tukira-
kenne.

Konservointisuunnitelmaa laadittaessa eettistä pohdintaa edellytti mm. suhtautuminen edelliseen 1920-luvulla toteutettuun konservointiin. Erityisen haastavaa kalotin konser-
voinnissa oli se, että kalotin nykyinen muoto on nähdäkseni eräänlainen rekonstruktio
sen oletetusta alkuperäisestä asusta. Kalotin kuvun alimmaisen silkkikääreen tutkimi-
nen osoitti, että puolipallomainen muoto on epätodennäköinen relikvaarion alkuperäi-
nen muoto.

Kalotin silkkikääreistä poistettiin edellisen konservoinnin yhteydessä tehdyt esteettisesti
häiritsevät ja kiristävät parsinnat, mutta kalottia ei koottu kokonaan kalotin muotoon.
Pohjan kappaleet jätettiin säilytettäviksi erillään. Nokkoskankaasta valmistetun pohja-
kappaleen parsinnat jätettiin paikalleen kertomaan esineen historiasta. Kuvun sisin pel-
lavakankainen kääre jätettiin koskemattomaksi, sillä kaikki sen mahdollisesti sisältämä
informaatio (esim. siitepöly) haluttiin säilyttää tulevaisuuden tutkijoille.

Birgitan kalotin konservoinnissa yhdistyivät monet kiinnostuksen kohteeni kuten silkki
ja metallilangat sekä tekstiilihistoria ja keskiajan materiaallinen kulttuuri. Työstä teki
tekstiilihistorian kannalta erityisen kiinnostavaa se, että käytössä oli kalotin eri materi-
aalien radiohiiliajoitustuloksia. Keskiakaisista palttinasidoksellisista silkkikankaista ja
nokkoskuitujen käytöstä tekstiilien valmistamisessa ei ole julkaistu kattavia tutkimuksia.

Materiaalien ja valmistusmenetelmien tunnistamisen avulla oli mahdollista päästä kalotin kadonneen visuaalisen loiston jäljille. Materiaalit suhteutettiin tiiviisti keskiajan materiaaliseen kulttuuriin tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Birgitan kalotin materiaaleista moni imitoi kallisarvoisempia materiaaleja. Tällaisia ovat esimerkiksi puuvillanauhojen (kullan)keltaisiksi lakatut tinafoliopäällysteiset nahkasuikaleet. Kalotin lautanauhan metallipäällysteisten nahkalaattojen metallilankakirjailut taas muistuttavat filigraanikoristeita.

Opinnäytetyön tuloksena kalotin esteettinen ulkonäkö koheni ja esineen luettavuus parani: Kalotti sai takaisin pienen osan menneestä loistostaan. Työn yhteydessä myös kalotin dokumentointitiedot päivittyivät. Turun tuomiokirkon reliikit –tutkimushanke jatkuu edelleen ja mm. Birgitan kalotin kuitujen SEM-tutkimuksissa edetään myöhemmin. Työ vie osaltaan eteenpäin reliikkiprojektia ja kalotin konservointiratkaisuja voidaan hyödyntää kokoelman muiden (2-3) tekstiilirelikvaarioiden konservoinnissa. Tutkimustulokset kootaan tulevaisuudessa julkaisuun, jossa toivottavasti myös kalotin konservoinnilla on oma paikkansa.

Lähteet

Andersson, Eva 2006. Kläderna och människan i medeltidens Sverige och Norge. Avhandlingar från Historiska institutionen I Göteborg 47. Göteborg: Göteborgs universitet.

Appelbaum, Barbara 2007. Conservation treatment methodology. Oxford : Butterworth-Heinemann.

Arponen, Aki 2011. Cotton in Finland before the 1600s. Times, things & places. 36 essays for Jussi-Pekka Taavitsainen. Masku: J.-P. Taavitsainen Festschrift Committee, 236-245.

Bergfjord, Christian & Holst, Bodil 2010. A procedure for identifying textile bast fibres using microscopy. Flax, nettle/ramie, hemp and jute. Ultramicroscopy 110/2010, 1192-1197.

Boersma, Foekje 2007. Unravelling textiles: a handbook for the preservation of textile collections. London: Archetype Publications.

Bygdén, Artur et al. 1954. Heliga Birgitta relikier. Lund: CWK Gleerups förlag.

Clayton, S. et al. 2003. Clear as mud: How cultural significance determines preservation choices. Tales in textiles. The conservation of flags and other symbolic textiles. Preprints NATCC 2003. NATCC, 23-30.

Collingwood, Peter 1996. Techniques of tablet weaving. McMinnville: Robin and Russ Handweavers.

Cybulska et al. 2010. Virtual reconstruction of archeological textiles. NESAT X. Ancient textiles series vol. 5. Oxford: Oxbow Books, 36-40.

de Dillmont, Thérèse 1884. The Encyclopedia of Needlework. [verkkodokumentti] <http://encyclopediaofneedlework.com/> (luettu 28.4.2012)

Van Clevén, Fanny & Van Eenhooge, Shiren 2010. De conservatie van de reliekenschat van Herkenrode. Schedelreliëken van Herkenrode. Hasselt, 27-39.

Crowfoot, Elisabeth et al. 2006. Textiles and clothing 1150-1450. Medieval finds from excavations in London 4. London: Museum of London.

Eastop, Dinah & Brooks, Mary 1996. To clean or not to clean: The value of soils and creases. Preprints of the ICOM-CC 11th Triennial meeting Edinburgh. London: Archetype Publications, 43-45.

Egan & Pritchard 2002. Dress accessories c. 1150-1450. Medieval finds from excavations in London 3. London: Museum of London.

Estham, Inger 1991. Birgittinska textilier. Klenoder 1. Stockholm: Statens historiska museum.

Flecker, Lara 2007. A practical guide to costume mounting. Amsterdam: Elsevier.

Florian, Mary-Lou E. 2002. Fungal facts: solving fungal problems in heritage collections. London: Archetype Publications.

Franzén, Mari-Louise 2009. Medieval inlaid patchworks in Sweden and Finland. Inlaid patchwork in Europe from 1500 to the present. Regensburg: Schell + Steiner, 37-42.

Freeman, Charles 2011. Holy bones, holy dust. How relics shaped the history of medieval Europe. London: Yale University Press.

Gardberg, C. J. et al. 2000. Kansallispyhäkkö Turun tuomiokirkko 1300-2000. Helsinki: Tammi.

Garside, Paul 2010. Textiles. Cultural heritage microbiology: fundamental studies in conservation science. Washington: ASM Press, 97-110.

Gatley, Sam 2009. The invisibles. V&A Conservation Journal 57/2009, 4-5.

Geary, Angela 2004. Three-dimensional virtual restoration applied to polychrome sculpture. The Conservator 28/2004, 20-35.

Geijer, Agnes 1954. Textilierna i Sankt Eriks skrin. Erik den helige –historia, kult, relikier. Stockholm: Nordisk rotogravyr, 289-302.

Gröhn, Tiina 2000. Keskiajan ja reformaatioajan messukasukat sekä niiden kuva-aiheet. Suomessa säilyneet messukasukat 1300-luvulta vuoteen 1593. Lisensiaatintutkimus. Jyväskylän yliopiston taidehistorian laitos.

Hahn, Cynthia 2010. What do reliquaries do for relics? Numen 57/2010, 284-316.

Hammarlund, Lena 2005. Handicraft knowledge applied to archaeological textiles. Nordic Textile Journal 2005, 87-119.

Hammarlund, Lena & Vestergaard Pedersen, Kathrine 2007. Textile appearance and visual impression –Craft knowledge applied to archaeological textiles. NESAT IX. Archäologische Textilfunde. Ennenda: Archeo Tex, 213-219.

Hammarlund, Lena et al. 2008. Visual textiles: A study of appearance and visual impression in archaeological textiles. Medieval clothing and textiles 4. Woodbridge: Boydell & Brewer, 69-98.

Heikkilä, Tuomas 2005. Pyhän Henrikin legenda. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia 1039. Helsinki: SKS.

Hiekkanen, Markus 2003. Suomen kivikirkot keskiajalla. Helsinki: Otava.

Hofenk de Graaff, Judith H. 2004. The colourful past: Origins, chemistry and identification of natural dyestuffs. London: Archetype Publications.

Hofenk de Graaff, Judith H. & Roelofs, Wilma G. Th. 2006. Dyestuffs along the silk road. Identification and interpretation of dyestuffs from early medieval textiles. Central Asian textiles and their contexts in the early middle ages. Riggisberger Berichte 9. Bern: Abegg-Stiftung.

Hoffman-de Keijzer et al. 2005. Dyestuff and element analysis on Textiles from the prehistoric salt-mines of Hallstatt. Bichler et al. (ed.) Hallstatt Textiles. Technical analysis, scientific investigation and experiment on iron age textiles. BAR International Series 1351. Oxford: Hadrian Books Ltd, 55-72.

Immonen, Visa 2009. Golden moments : artefacts of precious metals as products of luxury consumption in Finland c. 1200-1600. II, Catalogue. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* 16. Turku: Suomen keskiajan arkeologian seura.

Immonen, Visa & Taavitsainen, Jussi-Pekka 2011. Finger of saint, thumb of a priest. Medieval relics in the diocese of Turku, and the archaeology of lived bodies. *Religion and the body*. Turku: Donner Institute, 141-173.

Járó, Márta 1990. Gold embroidery and fabrics in Europe XI-XIV centuries. *Gold Bulletin* 23/2, 40-57.

Járó, Márta 2009. Metal thread variations and materials: Simple methods of pre-treatment identification for historical textiles. *Conserving textiles. Studies in honour Ágnes Tímar-Balázsy*. ICCROM Conservation Studies 7. Rome: ICCROM, 68-76.

Jones, Jana et al. 2007. Guidelines for the excavation of archaeological textiles. *Ancient textiles. Production, craft and society*. Proceedings of the 1st international conference on ancient textiles. Oxford: Osbow books, 245-254.

Jörälv, Lennart 2003. Reliker och mirakel. Den heliga Birgitta och Vadstena. Wahlström & Widstrand.

Kajava, Yrjö 1932. Kääreen luuaineiston anatomis-antropologinen tutkimus. Rinne, Juhani. Pyhä Henrik. Piispa ja marttyyri. Suomen kirkkohistoriallisen seuran toimituksia XXXIII. Helsinki: Otava, 358-360.

Kania, Katrin 2010. Kleidung im Mittelalter. Materialien-Konstruktion-Nähtechnik. Ein Handbuch. Köln: Böhlau.

Karisto, Maikki 2010. Lautanauhat –suunnittelu ja kutominen. Helsinki: Tammi.

Kirjavainen, Heini 2005. Report on fibres from the medieval Åbo Akademi and Aboa Vetus sites, Turku, Finland. Harjula, Janne. Sheats, scabbards and grip coverings. The use of leather for portable personal objects in in the 14th-16th century Turku. Hämeenlinna: Suomen keskiajan arkeologian seura, 98-100.

Knuutinen, Ulla 2009. Kulttuurihistoriallisten materiaalien menneisyys ja tulevaisuus. Konservoinnin materiaalitutkimuksen heritologiset funktiot. *Jyväskylä Studies in Humanities* 114. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Lahti, Sofia 2003. Capse pro reliquiis. Turun tuomiokirkon reliikit ja relikvaariot. *Mirator marraskuu/2003*. [verkkodokumentti] <http://www.glossa.fi/mirator/pdf/lahti.pdf> (luettu 14.9.2011)

Lahti, Sofia 2006. Documents from Gustav Vasa's administration as sources for art and cult history. *Frontiers in the middle ages. Textes et etudes du moyen âge 35*. Louvain-la-Neuve: Fédération Internationale des Instituts d'Études Médiévales, 173-184.

Lahti, Sofia 2007. Pyhän Henrikin reliikit materiaalisena läsnäolona. Edgren, Helena et al. (toim.) *Pyhä Henrik ja Suomen kristillistyminen*. Suomen Museo 2006. Helsinki: Suomen Muinaismuistoyhdistys, 70-86.

Lahti, Sofia & Räsänen, Elina 2008. The visible and the tangible: Questions of materiality in the study of medieval images and objects. Lamberg, Marko et al. (ed.) *Methods and the medievalist: Current approaches in medieval studies*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 241-269

Lindman, Adolf 1890. *Muistoonpanoja Turun tuomiokirkosta ja sen muinaismuistoista*. Helsinki.

Malmius, Anita 2001. *Textilanalyser. Båtgravar i Gamla Uppsala. Spår av en vikingatida högreståndsmiljö*. Uppsala, Uppsala universitet, 75-92.

Monnas, Lisa 2007. *Mechants, princes and painters. Silk fabrics in Italian and Northern paintings 1300-1500*. New Haven: Yale University Press.

Montgomery, Scott B. 2010. *St. Ursula and the eleven thousand virgins of Cologne. Relics, reliquaries and the visual culture of group sanctity in late medieval Europe*. Bern: Peter Lang.

Muthesius, Anna 1995. *Studies in Byzantine and Islamic silk weaving*. London : Pindar Press.

Muthesius, Anna 2004. *Studies in silk in Byzantium*. London: The Pindar Press.

Nash, Susie 2010. "Pour couleurs et autres choses prise de lui...": The supply, acquisition, cost and employment of painters' materials at the Burgundian court, c. 1375-1419. Kirby, Jo et al. (ed.) *Trade in artists' materials. Markets and commerce in Europe to 1700*. London: Archetype Publications Ltd., 86-185.

Nilsson et al. 2010. Analysis of the Putative Remains of a European Patron Saint—St. Birgitta. *Plos One*, February 2010, 5/2. [verkkodokumentti] <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0008986> (luettu 17.4.2012)

Nordman, Carl Axel 1954. *En relik av Erik den helige I Åbo domkyrka. Erik den helige – historia, kult, relik*. Stockholm: Nordisk rotogravyr, 303-320.

Van Os, Henk 2000. *The way to heaven. Relic veneration in the middle ages*. Baarn: de Prom.

Ozoline, Anastasia 2009. Ethical considerations and structural, aesthetic options for the treatment of loss in relics: Saint Caesarius of Arles` pallium (6th century). Mind the gap! Structural and aesthetic options for treatment of loss in textiles. Forum of ICON Textile Group. London: ICON, 25-31.

Penna-Haverinen, Silja 2009. Lankoja ja johtolankoja. Turun (Kaarinan) Kirkkomäen myöhäisrautakautiset lautanauhat. Arkeologian pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto.

Perkins, Ruth et al. 2011. Henry VII`s tapestries revealed. Preprints of the ICOM-CC 16th Triennial meeting Lisbon.

Reijonen, Henni 2011. Verstaalla ja ateljeessa. Maalausten, huonekalujen ja tekstiilien konservointia Muinaistieteellisessä toimikunnassa. Suomen museo 2010. Helsinki: Suomen Muinaismuistoyhdistys, 95-136.

Riikonen, Jaana 2011. White linen –Cloth of luxury. Times, things & places. 36 essays for Jussi-Pekka Taavitsainen. Masku: J.-P. Taavitsainen Festschrift Committee, 198-221.

Rinne, Juhani 1932. Pyhä Henrik. Piispa ja marttyyri. Suomen kirkkohistoriallisen seuran toimituksia XXXIII. Helsinki: Otava.

SBMK Foundation for the conservation of modern art 1999. The Decision-making model for the conservation and restoration of modern and contemporary art. Netherland Institute for Cultural Heritage. [verkkodokumentti] <http://www.incca.org/resources/37-theory-a-ethics/303-decision-making-model-sbm> (luettu 12.1.2012)

Schmedding, Brigitta 1978. Mittelalterliche Textilien in Kirchen und Klöstern der Schweiz. Katalog. Schriften der Abegg-Stiftung Bern. Band 3. Bern: Abegg-Stiftung.

Seurakuntayhtymän tiedotus 15.3.2012. Tuomiokirkon reliikkien tutkimus etenee. [verkkodokumentti] <https://www.turunseurakunnat.fi/portal/fi/ajankohtaista/?bid=2066> (luettu 1.4.2012)

Sorber, Frieda 2008. Holy dust. The religious significance of textiles as relics and wrappings for relics of Roman catholic saints in a Belgian monastery. Abstract. Textile society of America 11th symposium Honolulu. [verkkodokumentti] <http://textilesociety.org/downloads/2008FINALTSAWEBAbsBios080918.pdf> (luettu 14.10.2011)

Sorber, Frieda 2010. De reliekenschat van Herkenrode. Schedelreliëken van Herkenrode. Hasselt, 2-26.

Staniland, Kay 1994. Medieval craftsmen. Embroiderers. London: British Museum Press.

Suistoranta, Kari 1982. Muinaistutkija Adolf Lindman. Turkulaispatriootti 1800-luvulta. Turun maakuntamuseon raportteja 5. Turku: Turun maakuntamuseo.

Tesch, Sten 2007. Tidigmedeltida sepulkrastnar i Sigtuna: Heliga stenar från Köln för såväl hallkult som mässa i stenkyrka. Situne Dei 2007. 45-62.

Tímar-Balázs, Ágnes & Eastop, Dinah 1998. *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford : Butterworth-Heinemann.

Walton, Penelope & Eastwood, Gillian 1988. *A brief guide to the cataloguing of archaeological textiles*. London: IAP.

Walton Rogers, Penelope 1997. *The textile production at 16–22 Coppergate. The archaeology of York: The small finds 17/11*. York Archaeological Trust for Excavation and Research. York: Council for British Archaeology.

Wincott Heckett, Elizabeth 2003. *Viking age headcoverings from Dublin*. Dublin: Royal Irish Academy.

Wülfert, Stefan 1999. *Der Blick ins Bild. Lichtmikroskopische Methoden zur Untersuchung von Bildaufbau, Fasern und Pigmenten. Bücherei des Restaurators. Band 4*. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag.

BIRGITAN KALOTIN KUVUN SILKKIKANKAAT PAIKOILLAAN ENNEN KONSERVOINTIA 1



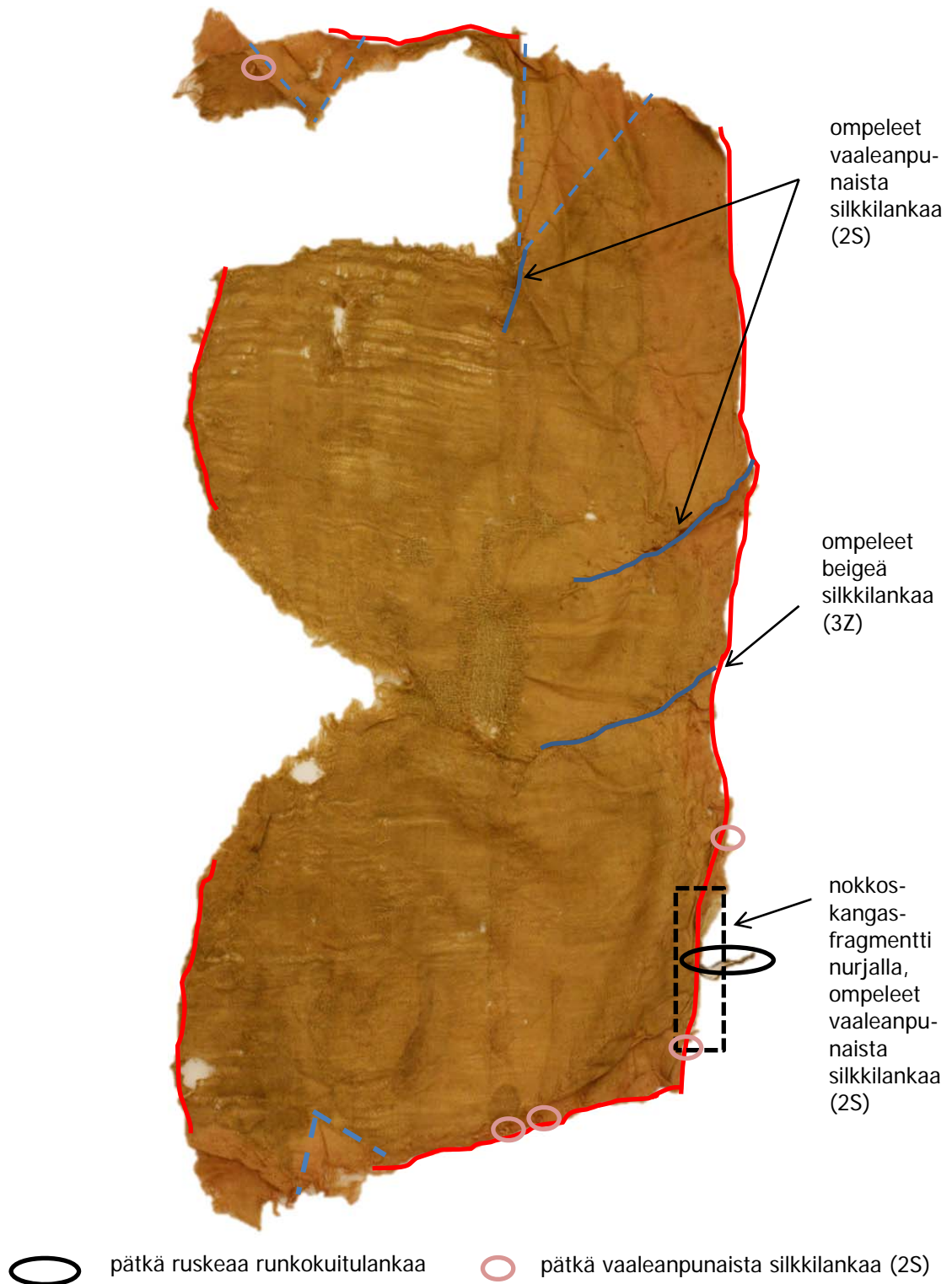
Kuva 53 ja 54. Birgitan kalotin kuvun silkkikankaat paikoillaan ennen konservointia kuvattuina eri sivuilta.

BIRGITAN KALOTIN KUVUN SILKKIKANKAAT PAIKOILLAAN ENNEN KONSERVOINTIA 2



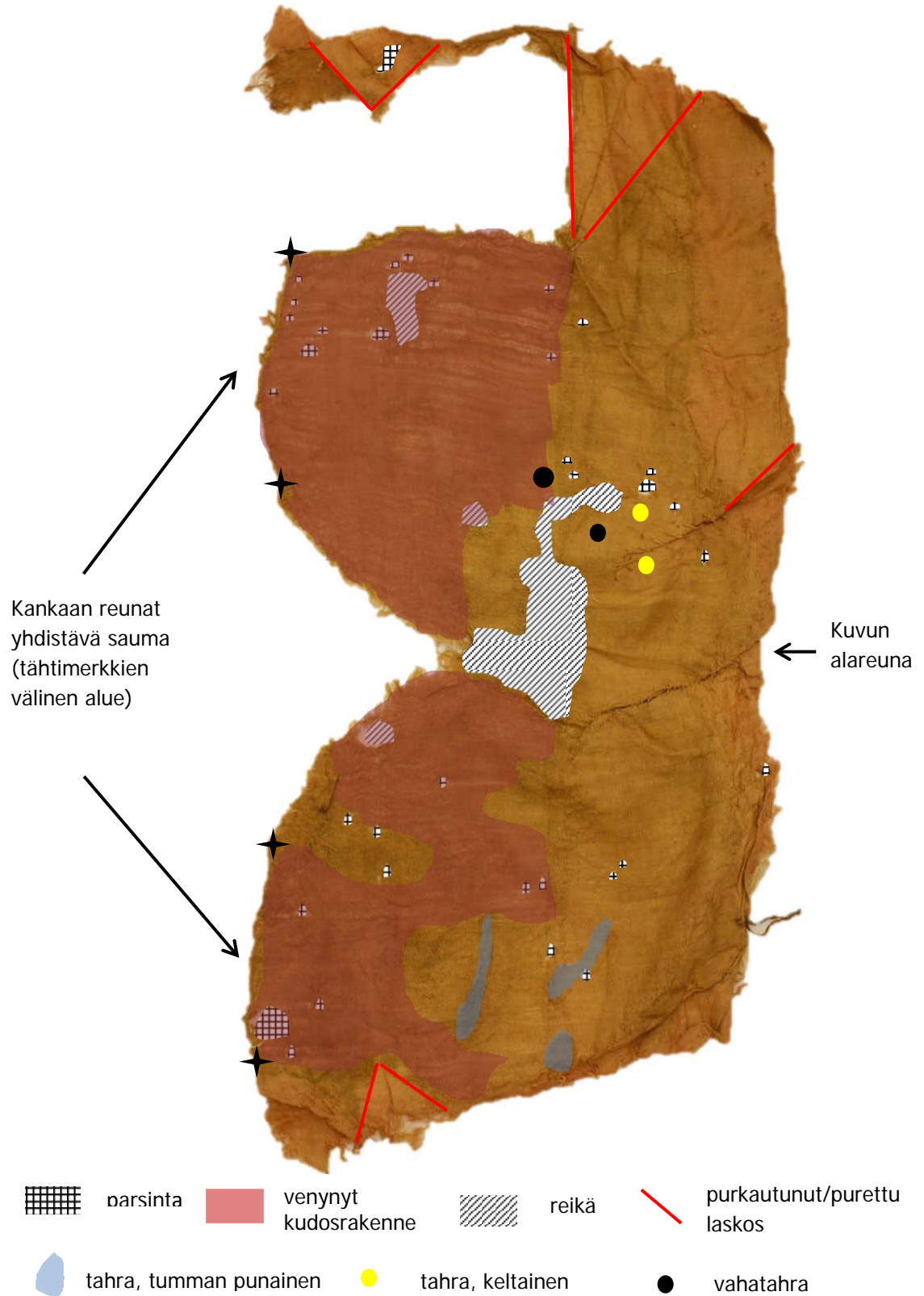
Kuva 55 ja 56. Birgitan kalotin kuvun silkkikankaat paikoillaan ennen konservointia kuvattuina eri sivuilta.

BIRGITAN KALOTIN KUVUN ALEMMAN SILKKIKANKAAN KÄÄNTEET, LASKOKSET JA OMPELULANGAT



Kuva 57. Birgitan kalotin kuvun alimman silkkikankaan laskokset, käännteet ja langanpätkät. Käännteet merkitty punaisella ja laskokset sinisillä viivoilla. Siniset katkoviivat tarkoittavat purettua tai purkautunutta laskosta.

BIRGITAN KALOTIN KUVUN ALEMMAN SILKKIKANKAAN VAURIOKARTTOITUS



Kuva 58. Birgitan kalotin kuvun alemman silkkikankaan vauriot. Kuvaan merkittyjen vaurioiden lisäksi kangas on merkittävästi haalistunut, lähes kauttaaltaan likainen ja siinä on taitoksia ja ryppyjä.

BIRGITAN KALOTIN POHJAN SILKKIKANKAAN JA KUVUN PÄÄLLIMMÄISEN SILKKIKANKAAN VAURIOKARTOITUKSET



- | | | | | | | | |
|---|-----------|---|------------------|---|----------------------|---|-------|
|  | vahatahra |  | metallin murusia |  | venynyt kudusrakenne |  | reikä |
|---|-----------|---|------------------|---|----------------------|---|-------|

Kuva 59 ja 60. Kalotin pohjan silkkikankaan ja kuvun päällimmäisen silkkikankaan vauriot. Merkattujen vaurioiden lisäksi molemmat fragmentit ovat voimakkaasti haalistuneita.

BIRGITAN KALOTIN NOKKOS- JA PELLAVAKANKAIDEN VAURIOKARTOITUKSET



Kuva 61, 62 ja 63. Birgitan kalotin nokkoskankaiden sekä pellavakankaan vauriokartoitukset. Ylhäällä vasemmalla on pohjan nokkoskangas ja oikealla kuvun nokkoskangas. Alhaalla on kuvun pellavakangas. Kuvuihin merkattujen vaurioiden lisäksi nokkoskankaissa on tummanharmaita homepilkkuja.

BIRGITAN KALOTTI KONSERVOINNIN JÄLKEEN NELJÄLTÄ ERI SIVULTA KUVATTUNA
1/4 JA 2/4

Kuva 64 ja 65. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen eri sivuilta kuvattuna 1/4 ja 2/4.

BIRGITAN KALOTTI KONSERVOINNIN JÄLKEEN NELJÄLTÄ ERI SIVULTA KUVATTUNA
3/4 JA 4/4

Kuva 66 ja 67. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen eri sivuilta kuvattuna ¾ ja 4/4.

BIRGITAN KALOTTI KONSERVOINNIN JÄLKEEN YLHÄÄLTÄ PÄIN KUVATTUNA



Kuva 68. Birgitan kalotti konservoinnin jälkeen ylhäältä päin kuvattuna.