

En undersökning av tre olika behandlingsmedels effekt på vegetabiliskt garvat läder för bokband

Idha Holmlund

**Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Konservatorsprogrammet**

15 hp

**Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet**

2010:42



En undersökning av tre olika behandlingsmedels effekt på
vegetabiliskt garvat läder för bokband

Idha Holmlund

Handledare: Elizabeth Peacock, Margareta Ekroth Edebo
Extern handledare: Dorte Vestergaard Poulsen

Kandidatuppsats, 15 hp
Konservatorsprogrammet

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
P.O. Box 130
SE-405 30 Göteborg, Sweden

<http://www.conservation.gu.se>
Fax +46 31 7864703
Tel +46 31 7864700

Program in Conservation of Cultural Property
Graduating thesis, BA/Sc, 2010

By: Idha Holmlund
Mentors: Elizabeth Peacock, Margareta Ekroth Edebo
External Mentor: Dorte Vestergaard Poulsen

An Examination of the Effect of Three Treatments on Vegetable Tanned Bookbinding
Leather

ABSTRACT

For a long time lubrication of leather bindings was a standard conservation treatment. When adverse effects were starting to show surface coatings became popular. In this paper a lubricant, a leather dressing and a surface coating for vegetable tanned bookbinding leather are tested. A major part of the experimental research was to record the measuring of shrinkage temperature to a computer. In addition to this flexibility, pH and changes in dimension were measured inter alia. The paper opens with a brief theoretical background.

The material tested was not large enough to statistically ensure the results, and they indicated different results in new versus historical leather.

Title in original language: En undersökning av tre olika behandlingsmedels effekt på
vegetabiliskt garvat läder för bokband

Language of text: Swedish

Number of pages: 32

Keywords: Conservation, Leather, Lubricant, Surface Coating, Leather Dressing, Shrinkage
Temperature

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—10/42--SE

Det är många som bör tackas för tillblivelsen av detta examensarbete, först och främst mina handledare som alla ställt upp på olika vis. Elisabeth Peacock som inte bara var en ovärderlig idéspruta och kom på att man kunde modifiera flexibilitetstestet för textil, utan även släppte in mig i kemilabbet på helgerna, guidade mig igenom hur man gör en försöksuppställning och mycket mer. Margareta Ekroth Edebo var den som hjälpte mig över den sista uppförsbacken i skrivprocessen och i slutförandet av arbetet. Ett särskilt stort tack riktas till Dorte V. Poulsen och Konservatorskolen i Köpenhamn som gav mig ämnesuppslaget, lät mig använda deras krympningsutrustning och dessutom svarade på alla mina otaliga frågor. Tack även till min familj som korrekturläst, stöttat och uppmuntrat. Pappa – utan dig hade jag fortfarande inte satt punkt. Sist men inte minst, tack Babak för att du alltid tror på mig.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING

- 1.1. BAKGRUND OCH PROBLEMFÖRMULERING
- 1.2. FRÅGESTÄLLNINGAR
- 1.3. SYFTE
- 1.4. AVGRÄNSNINGAR
- 1.5. FORSKNINGS- OCH TILLÄMPNINGSLÄGE

2. METODBESKRIVNING

3. TEORI

- 3.1. VEGETABILISK GARVNING AV LÄDER
- 3.2. BEHANDLINGSMEDEL FÖR LÄDER
- 3.3. NEDBRYTNING AV LÄDER OCH BEHANDLINGSMEDEL

4. FÖRBEREDANDE TEST

- 4.1. PROVMATERIAL
 - 4.1.1. Nytt läder
 - 4.1.2. Historiskt läder
- 4.2. TESTER
 - 4.2.1. Ferritest
 - 4.2.2. Vanillintest
 - 4.2.3. pH-mätning

5. HUVUDUNDERSÖKNING

- 5.1. PREPARERING AV PROVMATERIAL
 - 5.1.1. Nytt läder
 - 5.1.2. Historiskt läder
- 5.2. FÖRSÖKSPLAN
- 5.3. BEHANDLINGSMEDEL
 - 5.3.1. Lanolin/Klövolja(LK) smörjmedel
 - 5.3.2. Paraffin/Lanolin/Hexan(P/L/H) läderdressing
 - 5.3.3. SC7400
- 5.4. ACCELERERAT ÅLDRANDE
- 5.5. KRYMPNINGSTEMPERATURMÄTNING
- 5.6. VISUELL BEDÖMNING
 - 5.6.1. Färg
 - 5.6.2. Glans
 - 5.6.3. Klubbighet
- 5.7. FLEXIBILITET
- 5.8. DIMENSIONS-FÖRÄNDRING
- 5.9. pH-MÄTNING

6. RESULTAT

- 6.1. FÖRBEREDANDE UNDERSÖKNING
 - 6.1.1. Ferritest
 - 6.1.2. Vanillintest
 - 6.1.3. pH-mätning

6.2 HUVUDUNDERSÖKNING

6.2.1 Krympningstemperatur

6.2.2 Visuell bedömning

6.2.3 Flexibilitet

6.2.4 Dimensionsförändring

6.2.5 pH

7. DISKUSSION

8. VIDARE FORSKNING

9. SAMMANFATTNING

10. KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

10.1 OTRYCKTA KÄLLOR

10.2 TRYCKTA KÄLLOR OCH LITTERATUR

10.3 INTERNETREFERENSER

10.4 ILLUSTRATIONSFÖRTECKNING

10.4.1 Tabellförteckning

10.4.2 Figurförteckning

BILAGOR:

1. RESULTAT AV KRYMPNINGSMÄTNINGAR

2. RESULTAT AV FLEXIBILITETSMÄTNINGAR

3. RESULTAT FRÅN MÄTNING AV DIMENSIONS FÖRÄNDRING

4. RESULTAT AV pH-MÄTNINGAR

5. <http://hdl.handle.net/2077/25280> INNEHÅLLANDES:

filmer från krympningstemperaturmätningar

bilder från mätning av färgförändringar

bild av den bok som användes för provmaterial, historiskt läder

bild av provmaterial för ferritest

bild av provmaterial för vanillintest

1. INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH PROBLEMFÖRMULERING

Ämnet för denna uppsats valdes till största del utifrån en önskan att prova på experimentell forskning samt en vilja att prova metoden att filma krympningstemperaturmätningar. Lädernedbrytning är ett spännande område där mycket forskning redan pågår. Det gör ämnet idealiskt för ett mindre examensarbete som detta, eftersom det finns många frågeställningar att nysta i.

Tidigare var insmörjning av skinnband mer eller mindre en rutinåtgärd och ansågs vara en del av "good housekeeping" när det gällde bokbandssamlingar. Idag är däremot attityden en helt annan och som inom konserveringsvärlden i stort diskuterar man idag främst förhållningssätt som "minimum intervention"¹ och före det var reversibilitet ordet på allas läppar. Men även om man idag inte smörjer in sina bokband har det ju skett i stor utsträckning tidigare. Och fortfarande finns privatpersoner som smörjer in sina band i tron att det rekommenderas av konservatorer. Till exempel finns det ju en produkt som går under namnet Konservatorns läderolja,² vilket rekommenderades i ett avsnitt av Antikrundan i SVT (S21E10).³

Lädernedbrytning är ett område som det forskats avsevärt i, men ändå stöter man på olika rekommendationer för behandlingsmedel.

I denna uppsats testas tre smörjmedel som tagits fram av ledande auktoriteter på området:

- ett smörjmedel som rekommenderas av Konservatorsskolen i Köpenhamn.
- en läderdressing som rekommenderas av den tyske forskaren Robert Fuchs, avsett för såväl nytt som naturligt åldrat läder.
- ett ytbehandlingsmedel som framtagits av The Leather Conservation Centre i Northampton, och som rekommenderas för bokband. Ett mikrokristallint vax för nytt läder.

Eftersom alla dessa tre är stora auktoriteter inom området är det intressant att se om och i så fall hur de olika medlen de tagit fram påverkar läder på olika sätt i ett antal tester. Utvärderingen omfattar såväl nytt som historiskt läder.

En av undersökningsmetoderna är krympningstemperaturmätning och i examensarbetet testas en metod för att filma krympningsaktivitet hos läderfibrer.

Inledningsvis ges en kort teoretisk översikt av vegetabilisk garvning, insmörjningsmedel för läder samt hur såväl garvning som insmörjning kan påverka nedbrytningsförloppet hos läder, där det valdes att fokusera på de kemiska processerna eftersom detta ger grunden till examensarbetets experimentella del.

¹ http://cool.conservation-us.org/iada/ta99_089.pdf 100201

² <http://www.museiservice.se/Katalog/Skydda.pdf> 100420, <http://www.ryo.se/laderolja.html> 100420

³ http://svt.se/2.122139/antikrundan_2010 100420

1.2 FRÅGESTÄLLNINGAR

Frågeställningarna i detta examensarbete kan delas in i två kategorier; de som rör metoden och de som rör materialet.

Vad gäller metoder undersöks följande frågeställningar:

- Kan man utläsa skillnader i nedbrytningsgraden hos vegetabiliskt garvat läder som behandlats med olika medel och därefter åldrats oxidativt genom en serie enkla tester?
- Kan filmning av krympningstemperaturmätning vara ett sätt att se skillnader i nedbrytningsgraden hos lädret?

För själva materialet ställs följande frågeställningar:

- Hur påverkas vegetabiliskt garvat läder av olika behandlingsmedel?
- Hur stor påverkan har detta på nedbrytningsgraden?
- Vilka andra egenskaper påverkas?
- Är det skillnad på om lädret redan varit nedbrutet vid insmörjningen?

1.3 SYFTE

Avsikten med denna rapport är att testa inspelning av krympningsaktivitet hos läderfibrer samt ge en ökad förståelse för behandlingsmedels påverkan på läder för bokband. Det är en begränsad förundersökning inför vidare forskning

Som ett led i undersökningen har jag funnit det nödvändigt att utarbeta delvis nya testmetoder och hoppas att de skall inspirera till utveckling av fler standardtester för läder.

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Denna uppsats tar ej ställning i frågan om huruvida man bör använda behandlingsmedel på bokband av läder eller ej. Rapporten omfattar endast en typ av läder som behandlats med en garvningsmetod. Studien genomförs med test som delvis inte är standardiserade. Den omfattar inte alla relevanta egenskaper för ett läder till bokband. Omfattningen av studien är dessutom så begränsad att den inte kan ligga till grund för att statistiskt säkerställa de skillnader i egenskaper som redovisas för de tre behandlingsmedlen.

Vid val av undersökningsmetod har jag avstått från två uppenbara alternativ:

- Ett test som är vanligt i samband med läderundersökningar är skraptest. Med anledning av att de fibrer som behandlats tenderar att klumpa ihop sig och en jämförelse med obehandlade fibrer därigenom ej låter sig göras valdes att ej utföra detta.

-Åldrandet hade kunnat utföras på annat vis för att mer efterlikna naturligt åldrande med cykler av förorening/värme. Men på grund av resurs- och tidsbegränsningar valdes en enklare metod för åldrande.

1.5 FORSKNING- OCH TILLÄMPNINGSLÄGE

Forskning inom läder nedbrytning och -konservering drivs främst av stora institutioner med konserverings- och forskningsuppdrag. Utöver detta sker en utveckling bland producenter av såväl läder som läderbehandlingsprodukter, Deras resultat publiceras dock ej som rapporter utan används som kommersiellt konkurrensmedel.

Det finns ett antal institutioner som är tongivande inom läderkonservering. Leather Conservation Centre⁴ i Northampton, England har funnits sedan 1978 och publicerat en mängd litteratur i ämnet. Bland annat boken Conservation of leather and related objects⁵ vilken utkom 2006 och innehåller en mängd aspekter på läderkonservering. Här behandlas såväl den mest grundläggande kemi som konserveringsmetodik.

Konservatorskolen i Köpenhamn har varit ett centralt nav i två stora internationella forskningsprojekt kring läderkonservering, ENVIRONMENT och STEP, under 80- och 90-talet. I dessa projekt undersöktes olika aspekter av såväl nedbrytning som konservering av vegetabiliskt garvat läder och man testade även olika metoder för accelererat åldrande. Testerna i detta examensarbete har sin upprinnelse i frågeställningar som uppkom under dessa projekt. Efter de två läderkonserveringsprojekten gick man vidare till pergament genom projektet IDAP (Improved Damage Assessment of Parchment)⁶, vilket nu är ett nätverk och arbetsverktyg för skadebedömning av pergament.

De för detta examensarbete aktuella krympningstemperaturmätningarna och filmningen av dessa utfördes på Konservatorskolen i Köpenhamn, där man senare utvecklat möjligheten att uppta filmer med lägre komprimeringsgrad. Detta har till exempel använts i masteruppsatsen En systematisk beskrivning på mikroskopisk nivå av dimensionsförhållanden hos pergamentfibrer före och under krympning.⁷

⁴ <http://www.leatherconservation.org/> 110118

⁵ M. Kite, R. Thompson 2006

⁶ <http://www.idap-parchment.dk/> 110118

⁷ K. Mühlen Axelsson (2010)

2. METODBESKRIVNING

Denna uppsats består dels av en teoretisk och dels en experimentell del. Den teoretiska delen ger en bakgrund till valet av provmaterial och deras egenskaper. Den är baserad på litteraturstudier och främst avsedd för referens.

Tyngdpunkten i denna rapport ligger på den experimentella delen, grundad på laboratorieundersökningar. Den delas in i två faser. I den första fasen genomförs förberedande försök, vilka krävs för att säkerställa valet av material i huvudundersökningen.

Alla tester och analyser utförs på både historiskt och nytt vegetabiliskt garvat, ofärgat kalvskinn.

De förberedande testerna består av ferritest, vanillintest samt pH-mätning på extrakt med både standard- och mikrometod. Därigenom klargörs vilken typ av garvning som provmaterialet genomgått.

I den andra fasen behandlas provbitar med ett av tre utvalda behandlingsmedel för läder. En uppsättning prover av både det historiska och det nya lädret lämnas obehandlade som referensmaterial.

Därefter åldras tre serier vardera av det nya lädrets tre olika provuppsättningar och av det historiska lädret under en, två och fyra dygn. En serie vardera lämnas oåldrad.

Sedan genomförs en utvärdering med hjälp av följande tester:

- krympningstemperaturmätning med MHT-metoden
- visuell bedömning av färg, glans och klibbighet
- flexibilitetstest,
- pH-mätning med mikrometod
- mätning av dimensionsförändring

Varje mätmetod beskrivs i detalj senare i rapporten. Resultaten presenteras i ett eget kapitel.

3. TEORI

3.1 VEGETABILISK GARVNING AV LÄDER

Till den vegetabiliska garvningen använder man sig av bark, vilken kan komma från flera olika plantor. Vegetabilisk garvning har även gått under benämningen barkgarvning. Om den vegetabiliska garvningen utförs vid pH som överstiger 5 kallas det söt garvning och ger ett mjukt, smidigt läder. Garvning vid pH som understiger 5 kallas sur garvning. Då sväller strukturen mer och lädret blir styvare. Garvningen bör dock utföras vid pH lägre än 6 och högre än 2, detta för att undvika jonisering av OH-grupperna vilket leder till avgarvning av huden.

Det finns två olika sorters vegetabiliska garvämnerna, hydrolyserbara och kondenserade. I hydrolyserbara garvämnerna, som till exempel ek, kastanj och sumak, är det polyfenolbensosyror som är de verksamma substanserna. De bildar estrar tillsammans med glykosmolekyler hos kollagenet. I kondenserade garvämnerna, till exempel gran, mimosa och quebracho, är det flavonoider som är den verksamma substansen.

Garvämnemolekylerna skapar vätebindningar till kollagenets peptidkedja samt kovalenta bindningar till polära grupper i sidokedjor, efter att existerande tvärbindingar brutits.^{8 9} I garvningens första steg använder man svagare lösningar med mindre garvämnemolekyler vilka tränger djupt in i fiberstrukturen, för att sedan gå över till starkare lösningar med större garvämnemolekyler.

De senaste hundra åren har kondenserade garvämnerna varit vanligast, främst från mimosa och quebracho. Läder garvat med kondenserade garvämnerna är dock ej lika stabilt som det garvat med hydrolyserbara garvämnerna.

3.2 BEHANDLINGSMEDEL FÖR LÄDER

Gemensamt för fetter/oljor och vaxer är deras innehåll av fettsyror. Men medan fetter/oljor är triglycerider, dvs föreningar av en glycerolgrupp och tre fettsyror, är vaxer estrar av fettsyror och långa kolvätekedjor.

Fetter och oljor faller under gruppen komplexa lipider, den största skillnaden dem emellan är att oljor är flytande och fetter fasta i rumstemperatur. Utöver detta innehåller fetter fler dubbelbindningar i sina fettsyror än oljor.¹⁰

Behandlingsmedlet som rekommenderats av Konservatorsskolen i Köpenhamn innehåller lanolin och klövolja. Det senare är en animalisk olja som härrör från djurhovar.¹¹ Klövoljan är en mättad olja, vilket innebär att den är kemiskt stabil.

Lanolin, vilket kommer från ull och alltså har animaliskt ursprung, finns både i flytande form, som olja, och i fast form som vax. I dagligt tal kallas det ofta ullfett. Det är en lipid och består alltså av estrar av fettsyror och alkoholer.¹²

⁸ Mills, J.S., White R. (1999) s. 86

⁹ Larsen, R. (1995) s. 13

¹⁰ College chem, s 535

¹¹ Tuck, D.H. (1983) s. 4

¹² Horie, C.V. (2005) s. 153

Lanolin ingår även i den läderdressing som här testas, tillsammans med paraffin. Paraffin, som är ett mineraliskt vax, kommer från petroleum. Härur får man även mikrokristallint vax genom sönderdelning av paraffinets stora kristaller.^{13 14} Mikrokristallint vax finner man i SC6000 (SC7400).

Påförandet av fett kan ske på flera olika sätt, dels under framställningsprocessen och dels under lädrets användande. Här kommer endast behandlingsmedel påförda i efterhand i konserveringssyfte undersökas.

3.3 NEDBRYTNING AV LÄDER OCH BEHANDLINGSMEDEL

Huvudsakligen sker nedbrytningen av läder på två olika sätt, hydrolytisk och oxidativ nedbrytning. Hydrolytisk nedbrytning innebär att en sönderdelning av peptidkedjan hos kollagenet samt frigörande av H₂O och katalyseras till stor del av luftföroreningar. Även vid oxidativ nedbrytning sönderdelas peptidkedjan, och molekylvikten hos kollagenet blir i genomsnitt ca hälften av den hos kollagen utsatt för hydrolytisk nedbrytning.¹⁵

Oxidativ nedbrytning hämmar däremot den hydrolytiska till viss grad. För att den ska kunna inträffa måste den relativa luftfuktigheten vara under 40%.¹⁶ Läder garvat med kondenserande vegetabilisk garvning är främst utsatt för denna typ av nedbrytning, och det är även den som framkallas genom artificiellt åldrande med hög värme utan luftföroreningar och fukt.

Lädrets fukttinhåll samt vattenupptagningsförmåga har stor betydelse för såväl dess flexibilitet som stabilitet.¹⁷ Tillförande av för stor mängd fetter och oljor kan störa fuktbalansen hos lädret, vilken bör ligga kring 5%. Lösningssmedel, vilka ofta används för att öka behandlingsmedels penetrationsförmåga, kan istället avlägsna fetter som redan finns hos lädret.¹⁸ Även fetter och oljor bryts ned på såväl oxidativ som hydrolytisk väg.

¹³ Horie, C.V. (2005) s. 85

¹⁴ Mills, J.S., White, R. (1999) s. 53

¹⁵ Larsen R. (1995) s. 19

¹⁶ Haines B.M. (1984) s. 50

¹⁷ Larsen R. (1995) s. 21

¹⁸ Fredericks, M. (2008) s. 6

4. FÖRBEREDANDE TEST

4.1 PROVMATERIAL

Som provmaterial användes både nytt och historiskt, det vill säga redan naturligt åldrat, läder. För att erhålla så jämförbara resultat som möjligt valdes läder av samma djurart. Båda läderbitarna har tillverkats i bokbinderislyfte.

4.1.1 Nytt läder

Det nya lädret var ett ofärgat, vegetabiliskt garvat kalvskinn, vilket skänktes av Bevaringsafdelingen vid Det Kongelige Bibliotek i Köpenhamn. Ursprungligen inköptes det från J Hewit & Sons Ltd.¹⁹ Tyvärr är dess exakta ålder okänd. Det gavs till författaren i mars 2008, strax före testernas utförande. Läderbiten kom från vänstra sidan av kalvens bakdel.

4.1.2 Historiskt läder

Det historiska lädret kom från ett bokband som inhandlats av författaren på Saronkyrkans Second Hand i Göteborg 080327. Boken var ett halvskinnband. Den gavs ut på P.A. Nordstedt och Söners förlag i Stockholm år 1925 och själva bandet, och därigenom skinnet, är troligtvis samtida. Skinnet är ofärgat, vegetabiliskt garvat kalvskinn. Var på djuret lädret tagits kunde tyvärr ej utläsas.

4.2 TESTER

Innan huvudundersökningen för examensarbetet påbörjades utfördes förberedande tester för att bekräfta att såväl det nya som det historiska lädret är vegetabiliskt garvat. Därefter utfördes ett test för att ta reda på huruvida kondenserande eller hydrolyserbar vegetabilisk garvning används.

En pH-mätning med standardmetod²⁰ utfördes på det nya lädret, samt en pH-mätning med mikrometod²¹ på både det nya och det historiska lädret. Detta gjordes för att ge en referensmätning, eftersom det ej fanns tillräckligt mycket provmaterial för att utföra standardtestet på alla proverna.

4.2.1 Ferritest

Detta test är en mikrometod som används för att se om ett läder är garvat med vegetabiliska garvämmen.²² Till detta test kan man använda sig av järnIIIsulfat, järnIIIklorid eller järnalun. I detta fall valdes att använda järnIIIklorid. Om provet färgas mörkt av järnIIIkloriden är detta en indikation på vegetabilisk garvning. Testet fungerar på så vis att om lädret är vegetabiliskt garvat reagerar järnIIIkloriden med fenolerna i det vegetabiliska garvämmet och bildar en färgad lösning.²³

¹⁹ www.hewit.com 080511 kl.12.51

²⁰ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 125

²¹ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 125

²² Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 133

²³ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 132

Förberedelser av prover

Två fiberprover togs från coriumsidan av både det historiska och det nya lädret med hjälp av skalpell. Fiberprovet från det nya lädret togs från en del av läderbiten som ej skulle användas till provbitar, genom att fibrer skrapades av med skalpell. Provbit av historiskt läder skars ut från övre inslaget på frampärmen, varefter fibrer skrapades av med skalpell.

Genomförande

Fiberproverna lades i var sin ände av ett objektsglas. En droppe avjoniserat vatten droppades på var fiberprov och täckglas lades över. Bredvid ett av proven på vardera objektsglas lades en droppe 2%ig järnIIIklorid i H₂O. Genom att ett Munktell filterpapper hölls på andra sidan täckglaset drogs droppen genom fiberprovet och ersatte det avjoniserade vattnet. Det andra fiberprovet användes som referens. För att utesluta felaktigheter i försöksutförandet upprepades testet på det nya lädret.

4.2.2 Vanillintest

Vanillintestet är en metod för att utröna huruvida kondenserande eller hydrolyserbara ämnen använts vid vegetabilisk garvning av läder.²⁴ I beskrivningen av testet står att man skall använda sig av 37%ig HCl samt 96%ig etanol. Då detta ej fanns att tillgå ersattes de med 35,6%ig HCl och 95%ig etanol. Skillnaden bedömdes vara marginell nog att ej påverka resultatet. Testet fungerar till följd av att vanillinet reagerar med flavonoider i kondenserade garvämnerna²⁵ och bildar det röda färgämnet trifenylmetan.²⁶

Förberedelser av prover

Två fiberprover togs från vart läder med hjälp av skalpell. Prov från det nya lädret togs från en del av läderbiten som ej skulle användas till provbitar genom att fibrer skrapades av med skalpell. Provbit av det historiska lädret skars ut från övre inslaget på frampärmen, från vilken fibrer skrapades av med skalpell.

Genomförande

Fiberproverna lades i var sin ände av ett objektsglas. På referensproverna placerades en droppe 35,6 % HCl. På testproverna placerades en droppe 4%ig vanillinlösning (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyd) i etanol (95%). Då vanillinlösningen sjunkit in i testproverna sögs överskottet upp med hjälp av Munktell filterpapper. Därefter lades en droppe 35,6 % HCl på vardera testprov.

4.2.3 pH-mätning

Även pH-mätning genomfördes innan huvudtesterna tog vid. Ett standardtest²⁷ för pH-mätning med pH-extrakt utfördes på det nya lädret för referens. Övriga pH-mätningar skedde med mikrometod, även dessa på pH-extrakt.²⁸ Detta gjordes för att kontrollera hur väl resultaten av mikrometoden för pH-mätning stämmer överens med tester utförda med standardmetoden, då det ej fanns tillräckligt med material av vare sig det nya eller historiska lädret för att använda standardmetoden för alla pH-mätningar som företogs. Dock kan detta

²⁴ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 133

²⁵ Poulsen, D. V. (2002), s. 794

²⁶ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 133

²⁷ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 125

²⁸ Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005), s. 125

test användas som referens för hur väl mikrometoden för pH-mätning fungerar.

Förberedelser av prover

20 mg av såväl nytt som historiskt läder vägdes upp och finfördelades genom att det klipptes i små bitar. Det placerades sedan i en förslutningsbar plastbehållare och 1 ml H₂O pipetterades ner i behållaren, vilken sedan förslöts.

Sedan vägdes 2,5 g av det nya kalvskinnet upp och klipptes i småbitar, vilka sedan placerades i en glasbehållare. 50ml H₂O pipetterades över och behållaren förslöts med parafilm. (080331, kl 19.30) Detta är standardmetoden för pH-mätning.

pH-extrakten läts stå i 24 timmar innan pH mäts.

Genomförande

pH-mätningarna utfördes med hjälp av ”827 pH lab” från Metrohm Ion Analysis.²⁹ pH-extrakten rördes om innan mätningarna tog vid. Efter att pH-metern kalibrerats med buffertlösningar med pH 7 och 4 mättes pH en gång vardera på de tre proverna genom att elektroden fördes ned i extraktet och hölls stilla tills pH-metern avläst pH.

²⁹ Metrohm Ltd., CH-9102 Herisau, Switzerland

5. HUVUDUNDERSÖKNING

5.1 PREPARERING AV PROVMATERIAL

5.1.1 Nytt läder

Det fanns relativt god tillgång till det nya lädret. Därför skars 50 bitar på ca 2,5 x 2,5 cm ut av detta, för att skapa förutsättningar för att genomföra en statistiskt säkerställd undersökning med tre provbitar per behandling (tabell 1).

Märkningen av det nya lädret utfördes med bläckpenna, efter att försök med märkning med blyertspenna utförts och bedömts otillräckligt. Tester utförs ej i märkningens närhet.

5.1.2 Historiskt läder

Det historiska lädret separerades mekaniskt från bokbandet med hjälp av en spatel och en skalpell, vilka även användes för att avlägsna rester av lim och papp. 16 provbitar, ca 2,5 x 2,6 cm, skars ut från det skinn som täckt pärmar och märktes med hjälp av blyertspenna (tabell 2). Skinnen som täckt ryggen användes ej, då skinn på rygg och pärmar utsätts för olika påfrestningar och ej har samma nedbrytningsgrad.

1	11	21	31	41
2	12	22	32	42
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15	25	35	45
6	16	26	36	46
7	17	27	37	47
8	18	28	38	48
9	19	29	39	49
10	20	30	40	50

Tabell 1, Provbitarnas placering på nytt läder

H1	Bokrygg, ej använd	H9
H2		H10
H3		H11
H4		H12
H5		H13
H6		H14
H7		H15
H8		H16

Tabell 2, Provbitarnas placering på det historiska lädret

1. FÖRSÖKSPLAN

En matris upprättades där försöksmaterialet skulle exponeras för både behandlingsmedel och åldrande så att effekten av de olika variablerna skulle kunna särskiljas.

I nedanstående tabell används följande beteckningar:

L/K: Lanolin/klövolja, smörjmedel
P/L/H: Paraffin/lanolin/ hexan, läderdressing
SC7400: mikrokristallint vax

	Nytt läder				Historiskt läder			
Åldrat	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar
Obehandl								
L/K								
P/L/H								
SC7400								

Tabell 3, Matris för undersökningsmaterialets fördelning

Provbitarna tilldelades behandlingsmetoder slumpmässigt för att ej färga resultaten av förutfattade meningar. Detta skedde genom att provbitarna blandades, bitar av historiskt skinn för sig och av nytt skinn för sig. De täcktes därefter över och författaren plockade upp en bit i taget och tilldelade den behandling utefter schemat nedan, från vänster till höger.

Undantaget är provbit H16, då pH-mätning med mikrometod utförts strax under där den egentligen borde ha slutat, varför det beslutades att göra denna något större och använda den som referensbit för det historiska skinnen. Två bitar i det nya lädret blev över – nr 14 och 36.

	Nytt läder												Historiskt läder			
Åldrande	0 dagar			1 dag			2 dagar			4 dagar			0 dgr	1 dag	2 dgr	4 dgr
Grupp	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Ingen gruppindelning			
Obehandl.	34	37	41	25	13	50	33	47	44	30	27	17	H16	H11	H3	H5
L/K	8	19	40	29	15	46	43	1	12	31	49	48	H10	H2	H9	H15
P/L/H	2	6	24	4	42	18	39	9	20	10	16	26	H6	H12	H14	H4
SC7400	7	5	23	3	22	21	35	45	38	28	11	32	H7	H1	H8	H13

Provbit 14 och 36 används ej

Tabell 4, Resultat av slumpmässigt urval av provbitar

I nedanstående tabell redovisas provmaterialet i den ursprungliga nummerordningen – med angivande av planerad behandling:

1: G II 2 dagar L/K	11: G II 4 dagar SC7400	21: G III 1 dag SC7400	31: G I 4 dagar L/K	41: G III 0 dagar -	H1 1 dag SC7400	Bokrygg, ej använd	H9 2 dagar L/K
2: G I 0 dagar P/L/H	12: G III 2 dagar L/K	22: G II 1 dag SC7400	32: G III 4 dagar SC7400	42: G II 1 dag P/L/H	H2 1 dag L/K		H10 0 dagar L/K
3: G I 1 dag SC7400	13: G II 1 dag -	23: G III 0 dagar SC7400	33: G I 2 dagar -	43: G I 2 dagar L/K	H3 2 dagar -		H11 1 dag -
4: G I 1 dag P/L/H	14: -	24: G III 0 dagar P/L/H	34: G I 0 dagar -	44: G III 2 dagar -	H4 4 dagar P/L/H		H12 1 dag P/L/H
5: G II 0 dagar SC7400	15: G II 1 dag L/K	25: G II 1 dag -	35: G I 2 dagar SC7400	45: G II 2 dagar SC7400	H5 4 dagar -		H13 4 dagar SC7400
6: G II 0 dagar P/L/H	16: G II 4 dagar P/L/H	26: G III 4 dagar P/L/H	36: -	46: G III 1 dag L/K	H6 0 dagar P/L/H		H14 2 dagar P/L/H
7: G I 0 dagar SC7400	17: G III 4 dagar -	27: G II 4 dagar -	37: G II 0 dagar -	47: G II 2 dagar -	H7 0 dagar SC7400		H15 4 dagar L/K
8: G I 0 dagar L/K	18: G III 1 dag P/L/H	28: G I 4 dagar SC7400	38: G III 2 dagar SC7400	48: G III 4 dag L/K	H8 2 dagar SC7400		H16 0 dagar -
9: GII 2 dagar P/L/H	19: G II 0 dagar L/K	29: G I 1 dag L/K	39: G I 2 dagar P/L/H	49: G I 4 dagar L/N			
10: GI 4 dagar P/L/H	20: G III 2 dagar P/L/H	30: G I 4 dagar -	40: G III 0 dagar L/K	50: G III 1 dag -			

Tabell 6, Provernas fördelning, historiskt läder

Tabell 5, Provernas fördelning, nytt läder

5.3 BEHANDLINGSMEDEL

Medlen påfördes på coriumsidan av såväl det nya som det historiska lädret, trots att det ej speglar realistiska förhållanden då de i normalfallet skulle ha applicerats på narvsidan. Anledningen till att denna metod valdes, trots att de i konserveringssammanhang skulle ha applicerats på narvsidan, är att krympningstemperaturmätningar utförs på coriumfibrer och på detta vis säkerställs att de kommit i kontakt med medlet. Ett alternativ till detta hade varit att påföra medlen från narvsidan och låta dem tränga igenom till coriumfiberna, något som ej bedömdes vara en tillräckligt säker metod.

Behandlingsmedlen påfördes i rikliga kvantiteter, något som ej heller speglar verkliga förhållanden. Även detta gjordes för att säkerställa att fibrerna kom i kontakt med dem. Möjligen ger en överdriven applikation av medlen en överdriven reaktion hos lädret i relation till mer realistiska förhållanden.

5.3.1 Lanolin/klövolja (L/K) smörjmedel

Lanolin/klövolja (L/K) smörjmedel, som består av 40 % lanolin och 60 % klövolja, blandades av författaren. En provbit placerades på en våg, vilken därefter nollställdes. Smörjmedel blev påfört med pensel tills vågen visade mellan 0,1500 g och 0,1600 g. I realiteten blev viktintervallet av smörjmedel mellan 0,1510 g och 0,1589 g.

5.3.2 Paraffin/lanolin/hexan (P/L/H) läderdressing

Paraffin/lanolin/hexan (P/L/H)³⁰ läderdressing, som består av 4g paraffin, 2g lanolin och 94g hexan, blandades av författaren. På grund av den flyktiga karaktären hos hexan bedömdes det ej vara genomförbart att väga mängden påförd läderdressing, då avdunstningen gick för snabbt för att vågen skulle kunna göra en säker viktbedömning. Istället påfördes fem fulla penslar läderdressing på var provbit. De överblivna provbitarna, nummer 14 och 36 av det nya lädret, vägdes. Därefter påfördes en full pensel på provbit nr 14 och tio fulla penslar på provbit nr 36. Då lösningsmedlet avdunstat vägdes de igen. Nummer 14 ökade i vikt från 0,4860 g till 0,4967 g, en ökning med 0,0107 g. Nummer 36 ökade i vikt från 0,4643 g till 0,5088 g, en ökning med 0,0445 g.

5.3.3 SC7400

Tidigare kallad SC6000 och säljs fortfarande under detta namn trots att formulan förändrats på grund av hälsoaspekter. Gavs till Institutionen för kulturvård av Theo Sturge vårterminen 2008, ursprungligen köpt från The Leather Conservation Centre.

En provbit placerades på en våg, vilken därefter nollställdes. Ytbehandlingsmedlet blev påfört med pensel tills vågen visade mellan 0,0600 g och 0,0700 g. I realiteten var intervallet 0,0617 g till 0,0682 g. Att kvantiteten SC7400 är lägre än L/K är beroende av att SC7400 ej tränger in i lädret på samma vis som L/K. Att öka kvantiteten skulle då enbart betyda att en tjock film av ytbehandlingsmedel skulle bildas, ej att det ökar fibrernas kontakt med medlet.

5.4 ACCELERERAT ÅLDRANDE

Det artificiella åldrandet utfördes i en ugn med temperaturen inställd på 110°C och luftcirkulationen på 1, dvs. lägsta möjliga utan att helt stänga luftflödet. Anledningen till detta var förekomsten av lösningsmedel i två av de behandlingsmedel som påförts provbitarna. Temperaturen mättes även inuti ugnen och den visade sig i realiteten vara omkring 105°C.

En uppsättning prover lämnades oåldrade för att användas som referensprover. En uppsättning åldrades i 24 timmar, en i 48 timmar och en i 96 timmar. Provbitarna placerades i ugnen på filterpapper så att de ej kom i kontakt med varandra. Endags- och tvådagarsproverna placerades i ugnen samtidigt. Då endagsproverna togs ut lades fyrdagarsproverna in, detta beroende på svårigheter att ta ut dem i tid om de lagts in samtidigt som de andra.

³⁰ Fuchs, R. 2005, pp. 266

5.5 KRYMPNINGSTEMPERATURMÄTNING

Efter att provbitarna förberetts genom påförande av behandlingsmedel och efterföljande åldrande utfördes krympningstemperaturmätningar.

Krympningstemperaturmätning är ett test som bland annat används för att bedöma nedbrytningsgraden hos läder och kan utföras på flera olika vis.³¹ Grundprincipen är att vätebindningar hos kollagenfibrer bryts vid olika temperaturer när man hettar upp fibrerna i vatten.³² Beroende på att den tillförda energin överstiger den hos peptidspiralernas vätebindningar bildas istället amorfa kedjor. På mikroskopisk nivå uppfattas detta som en krympning av fibern.

Metoden som användes för dessa tester heter Micro Hot Table (MHT)-metoden.³³

Själva mätningen av krympningstemperatur utförs genom att läderfibrer skrapas från corium, separeras i arbetsmikroskop och placeras på ett provglas med urgröpning. De synliga fibrerna bör vara väl separerade och varken för få eller för många. Omkring 25 synliga fibrer kan ge en bra bild av krympningsaktiviteten.

Urgröpningen fylls därefter med destillerat vatten och ett täckglas läggs över. Det är viktigt att inga luftbubblor finns i provet. Provet placeras på en värmeplatta, vilken står under ett mikroskop. Värmeplattan ställs oftast in på 30°C och temperaturen ökas med 2°C i minuten. För att inte vattnet ska koka, då detta omöjliggör urskiljandet av fiberaktivitet, avbryter man senast vid 100°C.

Under temperaturhöjningen kan man avläsa lädrets nedbrytningsgrad utifrån vid vilken temperatur fibrerna krymper. Krympningsaktiviteten delas in i intervall; A₁, B₁, C, B₂, A₂. De båda A-intervallen kännetecknas av att endast en fiber i taget krymper, något som kan ske med stora mellanrum. Här nedtecknar man varje fiberaktivitet. Under B-intervallen är det hela tiden en fiber som krymper och man noterar endast start- och sluttid. C-intervallet, vars startpunkt är detsamma som krympningstemperaturen (T_s), innebär att det hela tiden är två eller fler fibrer i rörelse. Även här noteras start- och sluttid för intervallet. Efter den sista krympningsaktiviteten i A₂-intervallet bör man vänta minst 10°C innan man avbryter.

Förberedelser av prover

Coriumfibrer skrapades av från nedre vänstra hörnet, från coriumsidan sett, från en provbit och placerades på ett objektsglas med urgröpning.

Hälften av provbitarna av historiskt läder (nr H9-H16) hade märkningen på narvsidan i detta hörn, beroende på deras placering på det ursprungliga läderstycket. Fiberprovet togs då från nedre högra hörnet från coriumsidan sett.

Då flertalet prover behandlats med fetthaltiga medel tvättades fiberprovet med aceton tre gånger för att kunna väta fibrerna ordentligt under krympningstemperaturmätningen. Detta utfördes genom att provet vättes med en droppe aceton, vilken sedermera sögs upp med hjälp av papper, och proceduren upprepades tre gånger per prov.

De prover som behandlats med SC7400 tvättades på samma sätt, men med isopropylalkohol,

³¹ Nayudamma, Y. (1958) s. 29, ff

³² Haines, B. M. (2006) s. 9f

³³ Larsen (1995) s. 35

då SC7400 ej är lösligt i aceton.

De oåldrade, obehandlade provbitarna, dvs. referensproverna, mättes två gånger. Ett referensprov tvättades med aceton och ett med isopropylalkohol, för att utröna huruvida de olika lösningsmedlen påverkade krympningstemperaturen och i så fall ändå kunna få fram jämförbara resultat hos prover tvättade med olika lösningsmedel.

Efter tvätt placerades en droppe demineraliserat vatten över fiberprovet, vilket placerades under ett arbetsmikroskop där fibrerna separerades och det kontrollerades att fibrerna vätts ordentligt. Egentligen bör fibrerna separeras torrt, men detta bedömdes ej möjligt i kombination med lösningsmedelstvätt, vilket klumpade ihop fibrerna och gjorde dem svårare att separera. Utöver detta var fibrer behandlade med fetthaltiga medel svåra att separera före tvätt med lösningsmedel, då de fastnade på verktygen som användes för fiberseparation.

Efter fiberseparationen fick provet vila i ca tio minuter, för att fibrerna säkert skulle vara genomvåta. Sedan placerades det åter igen under arbetsmikroskopet och luftbubblor avlägsnades. Objektglasets urgröpfung fylldes upp med demineraliserat vatten och ett täckglas placerades över provet.

Genomförande

Det färdiga provet placerades sedan i ett så kallat Micro Hot Table, ett litet värmeelement i vilket temperaturen kan styras noggrant. I det här fallet användes en Mettler FP90³⁴, vilken ställdes in på en starttemperatur på 25°C och en stigning med 2°C i minuten tills 100°C uppnåts.

Då krympningstemperatur bland annat skulle mätas på historiskt läder, vilket dessutom åldrats artificiellt, bedömdes risken att krympningsaktivitet skulle kunna inträffa under 30°C som stor.

Värmeplattan placerades i ett arbetsmikroskop så att man fick en så bra bild som möjligt.

I regel utför man tre krympningstemperaturmätningar på varje provbit. De här föreliggande testerna filmades med hjälp av en USB-kamera, vilken i sin tur var kopplad till en dator. Med anledning av detta mättes krympningstemperaturen endast en gång per provbit, då man kan gå tillbaka och studera filmen i efterhand och därigenom få en säkrare bild av krympningsaktiviteten. Kameran som användes var en Lumenera Scientific Infinity Camera 1-3³⁵ och filmen spelades in direkt på hårddisken med programmet Studio Capture.³⁶ Detta program kan kopplas samman med uppvärmningsmekanismen, en funktion som tyvärr var satt ur spel vid de aktuella mätningarna. Temperaturen och höjningshastigheten av densamma ställdes därför in manuellt i datorn, men den följde ändå den faktiska temperaturen mycket väl.

Med hjälp av denna utrustning kan man skapa okomprimerade filer av hög kvalitet, men dessa är mycket utrymmeskrävande och datorn som stod till handa kunde ej hantera dessa. Därför valdes att komprimera filerna. Inspelningen ställdes in på en bild/sekund och

³⁴ Mettler FP 90 http://us.mt.com/mt/products/products-applications_analytical-instruments_thermal-values_fp-measuring-cells/FP90_controller_0x000010083f587a404000ba50.jsp 080501

³⁵ Lumenera Scientific Infinity Camera, <http://www.lumenera.com/scientific/inf13.php> 080517 kl 14.47

³⁶ <http://www.studio86designs.co.uk/> 080501

uppspelningshastigheten 15 bilder/sekund.³⁷

Då temperaturen stigit till omkring 40°C började i regel luftbubblor uppträda återigen. Dessa tilläts expandera något, varefter inspelningen och temperaturstigningen pausades och objektsglasets plockades ur. Det slogs i bordet ett par gånger för att luftbubblorna skulle släppa fibrerna och stiga till ytan, samtidigt som fibrerna sjönk till botten. Därefter placerades objektsglasets åter i uppvärmningsapparaturen och inspelning samt temperaturstigning återupptogs. Nackdelen med detta förfarande är att man ej återfinner samma samling fibrer som man tidigare filmat. Dock bedömdes detta nödvändigt för att kunna utföra krympningsmätningarna, då fetter i proverna gjorde att luftbubblor uppstod trots att proverna tvättats med lösningsmedel. Då temperaturen stigit till omkring 70°C öppnades i vissa fall värmeelementet och en droppe demineraliserat vatten placerades på två sidor om täckglaset. Detta gjordes för att förhindra att luft sögs in under glaset då vattnet började avdunsta.

När krympningsmätningen var igång förbereddes nästa fiberprov. För att minimera tidsåtgången användes två värmeelement, ett varannan gång, vilket eliminerade väntan på att elementet skulle svalna. Trots de tidsbesparande åtgärderna, så som användandet av två värmeelement och filmandet av krympningsmätningarna, tillät ej den tid som stod till förfogande för denna uppsats att krympningsmätningar utfördes på alla tre provgrupper av det nya lädret, utan enbart grupp I genomgick detta test.

³⁷ Rekommendationer för inställningar kommer från National Archives, Kew Gardens, London, e-postkonversation med Dorte Vestergaard Poulsen

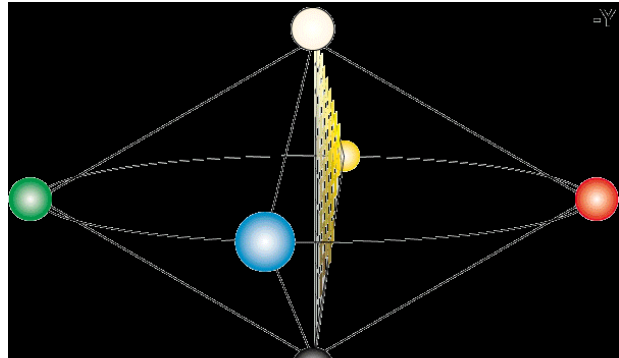
5.6 VISUELL BEDÖMNING

Den visuella bedömningen gjordes på tre sätt, med kategorierna färg, glans och klubbighet. Även här utfördes bedömningen på coriumsidan.

5.6.1 Färg

Det finns flera metoder för att mäta färg. Dels finns det olika färgsystem, till exempel Munsell,^{38,39} CIE $L^*a^*b^*$,⁴⁰ och NCS.⁴¹ Dessutom finns ett flertal olika mätinstrument för ändamålet.⁴²

Provbitarnas färg bedömdes med hjälp av Natural Color System (NCS), ett system utvecklat av Färginstitutet, Scandinavian Colour Institute.⁴³ Systemet är uppbyggt kring en färgrymd (Fig. 3) och fungerar genom att varje färg tilldelas ett nummer. Om en färg exempelvis har nummer S1020 – Y30R innebär den första delen att den innehåller 10 % svart, 20 % kulör och 70 % vitt. Y30R innebär att det är en gul kulör med 30 % rött i.⁴⁴



Figur 1, NCS-systemets uppbyggnad, från NCS Colour Centre/Färginstitutets hemsida

Genomförande

Utifrån en NCS-provkarta med numrerade färger tilldelades varje provbit ett nummer. Provbitarna studerades okulärt, alla i samma ljussättning. Ljuskällorna var dels ljusrörsbelysning och dels dagsljus, dock ej direkt solljus.

5.6.2 Glans

Även glans bedömdes okulärt. Dock fanns ej referensmaterial att tillgå, utan bedömningen gjordes genom att provbitarna studerades i släpljus. Graderingen gjordes relativt utifrån uppställda bedömningskriterier i skala 1-6 där 1 innebar matt och 6 glansig.

Glansskala, bedömningskriterier:

- 1: matt
- 2: matt med antydning till glans
- 3: något glansig men övervägande matt
- 4: något glansig med övervikt åt glans
- 5: glansig, med antydning till matthet
- 6: glansig

³⁸ Birren, F. & Munsell, A. H. (red.) (1969)

³⁹ Grundberg, H. (2007) s. 18

⁴⁰ Grundberg, H. (2007) s. 18f och 29ff

⁴¹ Grundberg, H. (2007) s. 17f och 27ff

⁴² Grundberg, H. (2007) s. 31ff

⁴³ <http://83.168.206.163/webbizz/mainPage/main.asp> 080509

⁴⁴ Förfs anteckningar från färgkurs, inst för kulturvård, HT 06

5.9 pH-MÄTNING

De pH-mätningar som företogs som en del av huvudundersökningen utfördes med den mikrometod för pH-extrakt som användes för de förberedande pH-mätningarna.

Förberedelse av prover

Proverna förbereddes på samma vis som de pH-extrakt för mikrometod som beskrivs i kapitel 4.3.3.

Genomförande

Genomförandet av pH-mätningarna utfördes på samma sätt som beskrivs i kapitel 4.3.3, men med den skillnad att det gjordes tre mätningar per extrakt.

6. RESULTAT

6.1 FÖRBEREDANDE UNDERSÖKNING

6.1.1 Ferrittest

Nytt läder

Båda proverna blev mörkare i färgen av järnIIIkloridlösningen, vilket indikerar ett positivt resultat. Proverna blev dock ej svarta, vilket kan tolkas som ett svagt positivt. Resultatet tyder på att det nya lädret är vegetabiliskt garvat.

Historiskt läder

Provet färgades svart av järnIIIkloridlösningen, vilket visar att lädret är vegetabiliskt garvat.

6.1.2 Vanillintest

Nytt läder

Provet fick en klar röd färg, vilket innebär ett positivt resultat. Det noterades att referensprovet antog en mörk färg av HCl-lösningen. Resultatet tyder på att kondenserande garvämmen har använts vid garvningen av det nya lädret.

Historiskt läder

Det historiska provet antog en röd färg, om än ej lika klar som det nya provet. Detta visar att det historiska lädret garvats med kondenserande garvämmen. Referensprovet visade ingen färgförändring. Färgskillnaden var dock svår att dokumentera fotografiskt.

6.1.3 pH-mätning

Nytt läder

Standardmetoden för pH-mätning gav ett resultat på pH 4,44. Mikrometoden gav resultatet 4,60.

Historiskt läder

Mikrometoden för pH-mätning gav resultatet pH 3,94.

6.2 HUVUDUNDERSÖKNING

6.2.1 Krympningstemperaturmätning

Det bedömdes att kvaliteten på filmerna var för låg för att alla fiberrörelser skulle kunna urskiljas, varför det fokuserades på att ta fram C-intervall/T_s. För filmer, se bilaga 5.

För fullständig redovisning av resultat, se bilaga 1.

	Nytt läder				Historiskt läder					
Åldrande	0 dagar		1 dag	2 dagar	4 dgr	0 dgr		1 dag	2 dgr	4 dgr
Obehandl	³⁴ 83,9	81,6	²⁵ 79,7	³³ 71,4 ^{70,2}	³⁰ 70,2	^{H16} 58,1	48,8	^{H11} 50,6	^{H3} 53,2	^{H5} 47,6
L/K	⁸ 85,3		²⁹ 73,1	⁴³ 69,4	³ 164,4 ^{76,9}	^{H10} 53,4		^{H2} 44,3	^{H9} 40,2	^{H15} 44,2
P/L/H	² 81,5		⁴ 76,5	³⁹ 77,3	¹⁰ 68,1	^{H6} 65,6		^{H12}	^{H14} 47,6	^{H4} 43,4
SC7400	⁷ 64,0		³ 76,9	³⁵ 65,7	²⁸ 65,4	^{H7} 46,8		^{H1} 42,2	^{H8} 44,5	^{H13} 46,8

Tabell 7, Resultat från krympningstemperaturmätning, i de fall då två filmer upptagits redovisas här resultatet från den andra filmen. N34 och H16 mättes efter tvätt med såväl acetone som isopropanol, därav de delade cellerna. Acetone redovisas i första cellen och isopropanol i andra.

6.2.2. Visuell bedömning

Färg

Denna bedömning blev givetvis subjektiv och dessutom spelar metameri en betydande roll för resultatet. Att glans och ytstruktur skilde sig åt mellan provbitar och referensmaterialet var faktorer som försvårade bedömningen. Utöver detta var en del provbitar något melerade i färgen, detta gällde främst provbitar behandlade med L/K.

Färg, NCS	Nytt läder				Historiskt läder			
Åldrande	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar
Obehandl	³⁴ S4030-Y30R	²⁵ S4030-Y30R	³³ S4030-Y30R	³⁰ S4030-Y30R	^{H16} S5030-Y40R	^{H11} S5030-Y50R	^{H3} S5030-Y50R	^{H5} S5030-Y50R
L/K	⁸ S7020-Y70R	²⁹ S6030-Y30R	⁴³ S7020-Y50R	³¹ S7020-Y70R	^{H10} S8010-Y90R	^{H2} S8010-Y90R	^{H9} S8010-Y90R	^{H15} S8010-Y50R
P/L/H	² S4040-Y30R	⁴ S4030-Y30R	³⁹ S4030-Y30R	¹⁰ S4030-Y30R	^{H6} S6030-Y50R	^{H12} S6030-Y50R	^{H14} S5030-Y50R	^{H4} S5030-Y50R
SC7400	⁷ S5040-Y30R	³ S7020-Y50R	³⁵ S7020-Y40R	²⁸ S7020-Y50R	^{H7} S6030-Y60R	^{H1} S7020-Y80R	^{H8} S7020-Y70R	^{H13} S7020-Y80R

Tabell 8, Resultat, färgbedömning utifrån NCS

Provmaterialet för färgbedömning dokumenterades på foton som presenteras i den bifogade CD:n.

Glans

Glans	Nytt läder				Historiskt läder			
	Åldrande	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar
Obehandl	³⁴ 1	²⁵ 1	³³ 1,5	³⁰ 1	H16 1	H11 1	H3 1	H5 1
L/K	⁸ 3	²⁹ 2	⁴³ 3	³¹ 3	H10 5	H2 3	H9 3	H15 3
P/L/H	² 2	⁴ 2	³⁹ 2	¹⁰ 3	H6 2	H12 2	H14 2	H4 2
SC7400	⁷ 6	³ 6	³⁵ 6	²⁸ 6	H7 6	H1 6	H8 6	H13 6

Tabell 9, Resultat, glans

Klibbighet

Prover behandlade med L/K och i viss mån de med P/L/H smetade av sig något, medan prover behandlade med SC7400 uppvisade mer av en tröghet i ytkaraktären.

Klibbighet	Nytt läder				Historiskt läder			
	Åldrande	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar
Obehandl	³⁴ 1	²⁵ 1	³³ 1	³⁰ 1	H16 1	H11 1	H3 1	H5 1
L/K	⁸ 5	²⁹ 2,5	⁴³ 2	³¹ 2,5	H10 6	H2 2,5	H9 2,5	H15 3
P/L/H	² 2	⁴ 1	³⁹ 1	¹⁰ 2	H6 1	H12 1	H14 2	H4 1,5
SC7400	⁷ 2	³ 1	³⁵ 2	²⁸ 2	H7 2	H1 2	H8 2	H13 2

Tabell 10, Resultat, klibbighet

6.2.3 Flexibilitet

Flexibiliteten mättes i grader, 0-90, där 0° innebär hög flexibilitet och 90° oflexibel. Ett genomsnitt mellan de fyra mätningarna gav flexibilitetstalen nedan. Ju lägre gradtalet är desto högre är flexibiliteten.

Flex.	Nytt läder				Historiskt läder			
	Åldrande	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar
Obehandl	³⁴ 58°	²⁵ 61,875°	³³ 66,5°	³⁰ 44,5°	H16 35°	H11 45,875°	H3 50,125°	H5 41,5°
L/K	⁸ 53,75°	²⁹ 68,25°	⁴³ 69,5°	³¹ 74°	H10 36,75°	H2 42,75°	H9 40°	H15 35,625°
P/L/H	² 44,75°	⁴ 54,625°	³⁹ 60,875°	¹⁰ 57,125°	H6 43,375°	H12 40,25°	H14 49,875°	H4 41°
SC7400	⁷ 65°	³ 72,875°	³⁵ 79,875°	²⁸ 77,25°	H7 56,875°	H1 71,5°	H8 68,125°	H13 67,125°

Tabell 11, Resultat flexibilitet, genomsnitt

Resultaten av de individuella mätningarna redovisas i bilaga 2.

6.2.4 Dimensionsförändring

Dimensionsförändringar redovisas i procent. Då alla tre provgrupper av nytt läder mäts redovisas ett genomsnittligt procenttal för dimensionsförändring av detta nedan. Eftersom endast en provuppsättning historiskt läder finns redovisas procentuella resultat för individuella provbitar av det historiska lädret.

Åldrande	Nytt läder				Historiskt läder			
	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar
Obehandl	X	-5,5 %	-5,7 %	-6,8 %	X	-4,6 %	-5,7 %	-5,4 %
L/K	X	-4,8 %	-6,6 %	-6,3 %	X	-3,5 %	-3,1 %	-6 %
P/L/H	X	-6,3 %	-7,7 %	-7,4 %	X	-7,5 %	-5 %	-6,1 %
SC7400	X	-4,7 %	-7,5 %	-6,8 %	X	-3,4 %	-5,7 %	-5,1 %

Tabell 12, Resultat dimensionsförändring

För resultat av individuella mätningar, samt procentuella förändringar hos individuella provbitar av nytt läder, se bilaga 3.

6.2.5 pH-mätning

Genomsnittligt pH	Nytt läder				Historiskt läder			
	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar	0 dagar	1 dag	2 dagar	4 dagar
Obehandl	³⁴ 4,33	²⁵ 3,97	³³ 3,85	³⁰ 3,94	^{H16} 3,61	^{H11} 3,18	^{H3} 3,34	^{H5} 3,21
L/K	⁸ 4,32	²⁹ 4,22	⁴³ 4,12	³¹ 4,22	^{H10} 3,34	^{H2} 3,37	^{H9} 3,47	^{H15} 3,40
P/L/H	² 4,17	⁴ 3,98	³⁹ 3,97	¹⁰ 3,99	^{H6} 3,62	^{H12} 3,20	^{H14} 3,22	^{H4} 3,46
SC7400	⁷ 4,21	³ 4,01	³⁵ 3,97	²⁸ 4,05	^{H7} 3,78	^{H1} 3,07	^{H8} 3,58	^{H13} 3,46

Tabell 13, Resultat pH-mätning med mikrometod

Resultaten från de individuella mätningarna redovisas i bilaga 4.

7. SLUTSATS OCH DISKUSSION

7.1 METODER

Flertalet tester som utfördes i detta examensarbete är standardiserade. Dock provades två metoder som ej standardiserats, filmning av krympningstemperaturmätning och ett flexibilitetstest, varför dessa behandlas nedan.

7.1.1 Filmning av krympningstemperaturmätning

Att filma krympningstemperaturmätningar kan ha både för- och nackdelar, vilka till stor del beror på hur det hela genomförs. Om man har möjlighet att uppta okomprimerade filmer skulle dessa kunna användas för att dokumentera krympningsförloppet med samma noggrannhet som när det görs i realtid - med den stora fördelen att man dessutom kan gå tillbaks och kontrollera resultaten.

Vid mätningarna för den föreliggande undersökningen stod ej denna möjlighet till buds, på grund av utrymmesbrist i den tillgängliga datorn. Det valdes, som tidsbesparande åtgärd, att inte titta i mikroskopet samtidigt som filmerna upptogs, utan istället förbereda nästa prov. Då komprimeringsgraden hos de filmer som upptogs är mycket hög är det ej möjligt att uppnå samma exakthet i resultaten vid genomgång av dessa, som om man haft tillgång till okomprimerade filmer. Hade man istället tittat i mikroskopet och gjort en sedvanlig dokumentation av krympningsförloppet skulle filmerna utgöra ett ypperligt referensmaterial.

Vid genomgång av inspelningar av krympningstemperaturen var det svårt att uppfatta övergång mellan B- och C-intervall eftersom uppspelningshastigheten är hög. Det tar ett tag att vänja sig vid och urskilja intervallerna i den ökade hastigheten. Utöver detta gjorde såväl hastigheten som komprimeringsgraden att A-intervallen var mycket svåra att dokumentera på ett tillförlitligt sätt, varför det valdes att ej uppta dessa.

För att kunna urskilja alla rörelser behövs okomprimerade bilder, något som ej var möjligt att uppta vid undersökningens genomförande. Genom detta skulle man inte få den dåliga upplösningen och färgförändringarna, utan istället ett material som speglar vad ögat uppfattar i arbetsmikroskopet under en vanlig krympningstemperaturmätning. Metoden är emellertid mycket tidsbesparande samt ger möjlighet till granskning av resultat i efterhand, även för utomstående forskare.

7.1.2 Flexibilitetstest

Det flexibilitetstest som modifierades och användes inom ramen för detta examensarbete visade sig både vara enkelt att använda och ge ett resultat med en sådan spridning att man kunde göra inbördes jämförelser. En standardisering av detta test för läder skulle göra det möjligt för enskilda forskare att ta fram jämförbara flexibilitetsdata med enkla medel.

Vissa prover är relativt flexibla i ena riktningen och styva åt andra, då de ges ett genomsnittsvärde går denna information förlorad och de ser ut att vara relativt flexibla. Det historiska lädret är tunnare än det nya, eftersom det är taget från ett bokband och därmed är skärpt. Den högre flexibiliteten hos detta läder kan därmed bero på detta. Det kan även vara så att mycket flexibla provbitar förlorat sin styrka och därigenom fått ökad flexibilitet.

Möjligen borde man, för att få ett mer rättvisande resultat, ha testat coriumsidan och narvsidan om vartannat. Detta eftersom provbiten ej går tillbaka till ursprungsläget omedelbart, och den andra mätningen med samma sida upp ofta, men ej alltid, gav större utslag.

7.2 FELKÄLLOR OCH BEGRÄNSNINGAR

Vid genomgång av resultaten från de olika testerna bryts ofta trender i utvecklingen av att enskilda mätningar pekar i en riktning som avviker från huvudmönstret. Varför går tex krympningstemperaturen ned efter 2 dagar för att sedan öka i material som behandlats med L/K? Varför är provbit 30 så extremt flexibel? Varför skiljer sig pH på referensbitarna (N34 och H16) så kraftigt mellan förberedande test och huvudundersökningen?

Den osäkerhet som detta skapar beror troligtvis på att undersökningen endast omfattar ett begränsat antal mätningar. Att på statistisk väg fastställa en huvudtrend eller bedöma vad som är en normal spridning av provresultaten är ej möjligt utifrån denna undersökning.

7.3 RESULTAT, FÖRBEREDANDE UNDERSÖKNING

De förberedande undersökningarna visade att de båda provmaterialen var vegetabiliskt garvade och med kondenserande garvämmen.

7.4 RESULTAT, HUVUDUNDERSÖKNING

Jämförelse mellan de tre medlen för insmörjning

L/K: Förbättrar den långsiktiga hållbarheten på nytt läder. Samtidigt minskar flexibiliteten vilket kan vara en nackdel. L/K ger någon glans och tyvärr smetar den. Färgen mörknar både på nytt och historiskt material.

P/L/H: På historiskt material ger den en kortvarig förbättring, som försvinner på sikt. Hållbarheten minskar i jämförelse med obehandlat material. Den orsakar ingen färgförändring, men smetar något. Lädret blir något mjukare, men skapar den största dimensionsförändringen av de tre materialen.

SC7600: Ger en omedelbar förbättring av hållbarheten på historiskt material- men på lite sikt försämras hållbarheten. Den har emellertid stor inverkan på färgen på såväl nytt som historiskt material, och ger en mycket hög glans. Dessutom blir lädermaterialet styvare än för övriga behandlingsmaterial.

Slutsatsen av denna jämförelse är att alla material har för – och nackdelar. L/K har de bästa förutsättningarna att förbättra livslängden på nytt material. Däremot förefaller behandling av historiskt material som mycket tveksam med alla tre behandlingsmetoderna. Tendenserna i provresultaten kan emellertid inte säkerställas statistiskt och en utökad undersökning bör vara mycket angelägen.

8. VIDARE FORSKNING

Denna studie har visat att det finns tydliga skillnader i de resultat som uppnås med de tre olika medlen för behandling av läder. Mätunderlaget är emellertid alltför begränsat för att ligga till grund för ett slutgiltigt val av behandlingsmetod. Därför vill jag rekommendera en **utökad undersökning**, för att skapa statistiskt säkerställda beslutsunderlag. Den skulle kunna omfatta fler behandlingsmetoder, större antal provbitar, och eventuellt material med annan typ av garvning.

Det **flexibilitetstest** som användes i studien har utvecklats speciellt för detta projekt. Det saknas nämligen i dag ett enkelt verktyg för att mäta en av bokomslagets viktigaste egenskaper - materialets flexibilitet. För att slutsatserna från denna testmetod skall bli accepterade måste testet emellertid vidareutvecklas. Det skulle kunna skräddarsys för att fånga upp de påfrestningar som finns på ett bokomslag. Testet ger mätbara resultat och kan genomföras med små medel.

Det har skett en utveckling av tekniken för inspelning av **krympningstemperaturmätning** efter det att denna studie har genomförts. Genom datorer med högre kapacitet kan händelseförloppen nu studeras med väsentligt lägre tempo i bildåtergivningen. Det innebär att en förnyad undersökning kan göras med ökad precision i krympningsmätningarna. Samtidigt bör en jämförelse göras med en process innehållande cykler av värme och luftförorening för åldrande av provmaterialen, för att konstatera att inte provmetoden inte snedvrider resultaten.

9. SAMMANFATTNING

Avsikten med denna studie var att öka förståelsen för hur tre olika smörjmedel för bokomslag kan påverka läderomslaget egenskaper. Ett testprogram utarbetades för att mäta egenskapsförändringar på både nytt och äldre läder.

Studien inleddes med tester för att säkerställa att allt provmaterial hade genomgått samma garvningsprocess.

Huvuddelen av undersökningen avsåg emellertid att mäta i vilken utsträckning behandlingen med tre olika smörjmedel påverkade lädrets nedbrytning. Efter behandlingen utsattes provbitar av läder för ett accelererat åldrande i ugn. Sedan registrerades vid vilken temperatur fibrerna i lädret tenderade att krympa genom inspelning av krympningstemperaturmätningar med MHT-metoden.

Samma provmaterial användes också för att mäta andra egenskapsförändringar efter behandling med smörjmedel. Bl a utarbetades en ny metod för att mäta flexibiliteten/böjstyvheten i ett lädermaterial. Färgförändring, glans och klubbighet studerades visuellt, enligt nya, skräddarsydda kriterier. PH-värde och dimensionsförändring mättes.

Resultatet blev att smörjmedel med lanolin/klövolja uppvisade de bästa resultaten när det gäller att förhindra nedbrytning, på nytt läder. På äldre läder kan man kortsiktigt uppnå förbättringar med Parrafin/lanolin/hexan läderdressing, men långsiktigt kan den ha motsatt effekt.

Denna studie genomfördes med ett begränsat provmaterial och resultaten kan inte säkerställas statistiskt. Den har emellertid klarlagt att det finns fog för den restriktiva attityd som råder i konserveringsvärlden gentemot insmörjning av äldre bokband, samt att institutioner har rekommendationer för insmörjningsmedel bör ifrågasättas .

En ny och större studie av smörjmedel för bokband bör därför genomföras. De provmetoder som utarbetats för denna studie kan då skräddarsys och standardiseras för läder till bokband.

10. KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

10.1 OTRYCKTA KÄLLOR

Dorte Vestergaard Poulsen, konversation 080318

Dorte Vestergaard Poulsen, e-mailkonversation

Författarens anteckningar, Färgkurs, Konservatorsprogrammet, Göteborgs universitet, Ht 2006

10.2 TRYCKTA KÄLLOR OCH LITTERATUR

Birren, F. & Munsell, A. H. (red.) (1969). *A Grammar of Color : a Basic Treatise on the Color System of Albert H. Munsell*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Booth, J. E. (1976). *Principles of Textile Testing : An Introduction to Physical Methods of Testing Textile fibres, Yarns and Fabrics*. 3. uppl., 4 tryckn. London: Newnes-Butterworth.

Calnan, Christopher N. & Haines, Betty M. (red.) (1991). *Leather : Its Composition and Changes With Time*. Northampton: Leather Conservation Centre.

Fuchs, R. (2005). "New trends in the care of leather and parchment". I: *Care and Conservation of Manuscripts 8 : Proceedings of the Eighth International Seminar Held at the University of Copenhagen, 16th - 17th October 2003*. Copenhagen: Museum Tusulanum. s. 260 – 268.

Grundberg, Helena (2007). *Att mäta och koda färg*. Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för miljövetenskap och kulturvård. Kandidatuppsats.

Haines, B. M. (1984). "The Conservation of Leather Bookbindings." I: *Adhesives and Consolidants, Preprints of the Contributions to the Paris Congress, 2-8 September 1984*. Bromelle N. S., Pye E. M., Smith P. & Thomson G. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. s. 50-54

Haines, B. M. (2006). "Collagen: the leathermaking protein." I: *Conservation of Leather and Related Materials*. Kite, M. & Thomson, R. (red.) Oxford: Butterworth-Heinemann. s. 4-10.

Larsen, R. (1995). *Fundamental Aspects of the Deterioration of Vegetable Tanned Leathers*. Köpenhamn: The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Conservation.

Larsen, R., Vestergaard Poulsen, D. & Rahme, L. (2005). *Læder, Pergament og Skind: fremstilling historie og nedbrydning*. Köpenhamn: Royal Danish Academy of Fine Arts. Kurskompendium.

Mills, J. S. & White, R. (1999). "Proteins." I: *The Organic Chemistry of Museum Objects*. Oxford: Butterworth-Heinemann. s. 84-94.

Nayudamma, Y. (1958). "Shrinkage Phenomena." I: *The Chemistry and Technology of Leather. Vol.2, Types of Tannages*. O'Flaherty, F. (red.) New York: Reinhold Publishing Corporation. s. 28-65

Poulsen, D. V. (2002). Presentation and evaluation of spot tests for identification of the tannin type in vegetable tanned leather. I: International Council of Museums. Committee for Conservation. *13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22-27 September 2002 : Vol. 2 / preprints*. London: James & James. s.792-797.

Thorstensen, Thomas C. (1969). *Practical Leather Technology*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Tuck, D. H. (1983). *Oils and Lubricants Used on Leather*. Northampton: Leather Conservation Centre

10.3 INTERNETREFERENSER

Antikrundan, SVT, S21E10 http://svt.se/2.122139/antikrundan_2010 100420

Clarkson, C. (1999) "Minimum Intervention in the Treatment of Books." I: Preprint from the 9th International Congress of IADA, Copenhagen, August 15-21, 1999. http://cool.conservation-us.org/iada/ta99_089.pdf 100201

Fredericks, M. (1997) "Conference review, Progress in Leather Conservation." I: WAAC Newsletter Volume 19, Number 2, May 1997. <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn19/wn19-2/wn19-209.html> 101114 kl. 19.12

J Hewit & Sons Ltd, www.hewit.com 080511 kl.12.51

Konservatorns läderolja, <http://www.museiservice.se/Katalog/Skydda.pdf> 100420

Natural Color System, <http://83.168.206.163/webbizz/mainPage/main.asp> 080509

NCS-koder, <http://www.melack.se/swe/ncs.asp> 080513 kl. 21.32

Shirley Fabric Stiffness Tester, MOO3B, SDL Atlas Textile Testing solutions, <http://www.sdlatlas.com/html/moo3b.html> 080515 kl. 18.32

10.4 ILLUSTRATIONSFÖRTECKNING

10.4.1 Tabellförteckning

- Tabell 1, Provbitarnas placering på nytt läder, s. 9
- Tabell 2, Provbitarnas placering på historiskt läder, s. 9
- Tabell 3, Matris för undersökningsmaterialets fördelning, s. 10
- Tabell 4, Resultat av slumpmässigt urval av provbitar, s. 10
- Tabell 5, Provernas fördelning, nytt läder, s. 11
- Tabell 6, Provernas fördelning, historiskt läder, s. 11
- Tabell 7, Resultat från krympningstemperaturmätning, s. 19
- Tabell 8, Resultat, färgbedömning utifrån NCS, s. 20
- Tabell 9, Resultat, glans, s. 20
- Tabell 10, Resultat, klubbighet, s. 20

Tabell 11, Resultat flexibilitet, genomsnitt, s. 21
Tabell 12, Resultat, dimensionsförändring, s. 21
Tabell 13, Resultat pH-mätning med mikrometod, s. 21

10.4.2 Figurförteckning

Figur 1, NCS-systemets uppbyggnad, s. 16. Från NCS Colour Centre/Färginstitutets hemsida, <http://83.168.206.163/webBizz/Uploads/%7B7BB839BE-BF0E-421E-A681-FFE4BE0C6A1F%7D> 080512 kl 14.21