

Färgförändring av trä

En studie av pigmentslösa och genomgående alternativ

Max Enerstam

Dokumenttyp: Möbel- och byggnadshantverk GR (B), självständigt arbete -
Möbelsnickeri
Huvudområde: Design
Högskolepoäng: 30 hp
Termin/år: VT 17
Handledare: Monica Boij
Examinator: Marianne Jämtsåter
Kurskod/registreringsnummer: MB128G
Utbildningsprogram: Möbel- och byggnadshantverk

Sammanfattning

Denna uppsats beskriver sökandet efter en metod för att genomfärga trä utan att tillföra pigment. Ett test av fördjupad ammoniakrökning beskrivs i uppsatsen. Ammoniakrökning är en förenklad variation av kembetsning där virke med höga halter garvsyra utsätts för ammoniakånga. Detta gör virkets kulör betydligt mörkare. I detta test värms virket innan ammoniakångan tillförs för att se om det är möjligt med en mer djupgående kulörförändring. Två olika metoder för att hetta upp trävirke kommer beskrivas, eftersom en ändrad kulör är en av de egenskapsförändringar som följer dessa metoder beslutade jag mig för att fördjupa mig i dessa. Uppvärmningen görs i en syrefri miljö (termisk modifiering och oljeuppvärmning) och därigenom ändrar virket kulör. De övriga egenskapsändringarna i virket, vid termisk modifiering och oljeuppvärmning, kommer beskrivas och förtydligas. Båda metoderna har i stort sett samma inverkan på trä men processen skiljer sig åt. Därför behövdes ett begripligt underlag över de övriga egenskapsändringar som sker i virket efter behandlingarna, för att se om dessa genomfärgningsmetoder är lämpliga som möbelvirke.

Nyckelord/Keywords

Ammoniakrökning, termiskt modifierat trä, Finnish Thermowood method oil heat-treatment.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Syfte.....	2
1.4 Avgränsningar	2
1.5 Metod.....	2
1.6 Befintlig kunskap	3
1.7 Begreppsförklaring (ev.).....	3
2 Undersökning/Genomförande	4
3 Resultat	7
4 Diskussion	9
Källförteckning	10
Tryckta källor, litteratur och akademiska skrifter.....	10

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I en tidigare uppsats har jag beskrivit hur man kan gå tillväga för att röka ek med ammoniak och därigenom ändra kulören i ekvirke utan att tillföra något pigment. Detta ger en slitstarkare kulör än betsning eftersom det inte är något som kan slitas bort. Olika former av kemisk betsning var populärt under början av 1900-talet där man utnyttjade kemikalier för att ändra träets egen kulör. Av de metoder jag har testat av kemisk betsning, lägger sig samtliga hyfsat ytligt men dock tränger de flesta djupare in i virket än vid vanlig typ av betsning. Genom mina tidigare tester har nyfikenheten för att färga virke utan pigment ökat. Som kommer att förklaras i uppsatsen, har jag undersökt metoder som ökar virkets röttålighet, då dessa även ändrar kulören i virket. Den möbeln jag nu kommer att göra som gesällprov består inte av något ekvirke, den är däremot väldigt inspirerad av art deco som hade sin största period samtidigt som kembetsningen var populärast.

1.2 Problemformulering

För att förenkla arbetsprocessen kulörmässigt vid virkesval samt säkerställa det färdiga resultatet vill jag här finna en metod för att i förväg färga virket helt genomgående. Också en viktig aspekt i detta är att den nya kulören blir densamma genom hela virket (utöver träets naturliga kulörskillnader såsom mörkstrålar, kärna/splint, osv.). En vanlig metod för att ändra träets kulör, men ändå behålla ett naturligt utseende, är betsning. Det finns olika typer av betsning: vattenlöslig, etanollöslig och oljelöslig. Dessa har olika egenskaper vid tillredning, applicering samt resultat. De olika färgbetstyperna har dock gemensamt att de inte lyckas tränga särskilt djupt ner i virket, även om etanolbetsen lyckas något bättre än de övriga. Som beskrivet av mig i en tidigare uppsats "en vatten- eller etanollöslig bets kan vara svår att applicera med jämt resultat eftersom ett möbeltorrt virke snabbt suger åt sig, en oljebets gör att man får mer tid på sig vid appliceringen eftersom den har längre torktid. Däremot består samtliga av pigmentlösningar som endast lägger sig ytligt fast med visst sug ner i virkets porer och därigenom ej ger mycket utrymme till putsning/hyvling efter färgning. Detta gör också att beroende på virkets porstorlek suger virket åt sig olika mycket bets, olika mycket pigment, och kan försvåra ett jämt resultat." Enerstam (2016, 1) *Garvsyrebetsning: betsning under 1920-talet*. Mittuniversitetet.

1.3 Syfte

Syftet med denna uppsats är att samla och jämföra olika metoder för genomfärgning av virke. Först undersöka vilka alternativ som finns och har använts tidigare samt identifiera fördelar och nackdelar med dessa metoder för att underlätta jämförelser mellan dem. Också genom egna tester för att få en ammoniakrökning att tränga djupare in i virket. Detta för att i förväg "röka" virket innan bearbetning och därigenom underlätta virkesvalet samt bearbetningen av det.

- Är genomfärgning av trä utan pigment möjlig?
- Vilka metoder finns och vad är för/nackdelarna med dessa?

1.4 Avgränsningar

Denna uppsats behandlar vilka metoder som finns för att genomfärga trævirkets egna kulör genom olika typer av uppvärmning. Den beskriver även andra egenskapsförändringar vid utförandet av dessa processer. Fokus kommer att ligga på egenskapsförändringar och därför inte gå in djupare i hur dess metoder utförs. När egenskapsförändringarna har specificerats kommer en jämförelse av metoderna vara möjlig. Ammoniakrökning av virke och dess process kommer ytligt att beskrivas, samt ett försök att få dess effekt mer djupgående. Övriga in- och genomfärgningsmetoder som till exempel oljebetsning, vattnebetsning, etanolbetsning, andra typer av kemisk betsning och pigmentfärgning samt genomfärgning med pigmentfärger, kommer inte beskrivas. Endast en enklare genomgång av deras egenskaper beskrivs.

1.5 Metod

För att finna olika metoder för genomfärgning kommer jag att använda mig av sökmotorn www.google.se och www.diva-portal.org. Studera litteratur från 30-50-talet där olika former av kemisk betsning beskrivs. Därtill kommer jag att göra egna tester för att med hjälp av värme undersöka om ammoniakrökning kan tränga djupare. Jag kommer också söka information i ett flertal uppsatser som beskriver olika typer av uppvärmning av virke för att därigenom ändra träets egenskaper. Dessa egenskaper kommer preciseras för att en enkel jämförelse mellan metoderna ska kunna utföras.

1.6 Befintlig kunskap

Både termiskt modifierat virke och oljeuppvärmt virke har det forskats en hel del om och termiskt modifierat virke finns som färdigt produkt. De källor som refereras till i denna uppsats har alla olika ingångar i ämnet.

I Hylander, Hilmer. 1923 *Betsning, färgning och ytbehandling av trä* beskrivs vanlig och kemsik betsning samt recept till dessa.

I Johansson, Dennis. 2006. *Influences of drying on internal checking of spruce (Picea abies L.) heat-treated at 212°C* beskrivs risken för sprickbildning i virke av grövre dimensioner när det utsätts för termisk modifiering.

I Källbom, Susanna. 2015. *Surface Characterisation of thermally modified spruce wood and influence of water vapour sorption* beskrivs fuktsorbition av termiskt modifierat spån för att få en förståelse hur detta kan användas i träkompositer.

Palm, Johan och Johansson, Susanne. 2010. *Värmebehandlat trä, Ett hett material av nordiskt trä* är en broschyr vars syfte är att sammanställa användningsområden och termiskt behandlat virkes egenskaper.

I Srinivas, Kavyashree och Pandey, Krishna K. 2012. *Photodegradation of thermally modified wood* beskrivs hur UV-ljus påverkar termiskt modifierat virke.

I Sidorova, Katerina. 2008. *Oil heat treatment of wood* beskrivs hur virkets massa påverkas vid oljeuppvärmning av virke. Skillnaden mellan oljeupptagning i virket vid snabb, respektive långsam nedkylning analyseras också.

I Dubey, Manoj Kumar., Pang, Shusheng och Walker, John. 2012. *Changes in chemistry, color, dimensional stability and fungal resistance of Pinus radiata D. Don wood with oil heat-treatment* beskrivs grundligt flera olika egenskapsförändringar vid oljebehandlat virke.

1.7 Begreppsförklaring (ev.)

Ammoniokrökning – Virke innehållande hög garvsyrehalt, till exempel ek, placeras i en sluten behållare tillsammans med förångad ammoniak för att få en mörkbrun kulör. Detta sker i en kemisk reaktion mellan ammoniaken och garvsyran.

2 Undersökning/Genomförande

Eftersom jag sedan tidigare är bekant med kembetsningsmetoden "ammoniokrökning" började jag med ett test inom detta område. I tidigare tester med denna metod har visats att ammoniak endast tränger in ett par milimeter i trävirke (något längre i ändträ). Därför blir endast virkeskulören påverkad milimeterdjupt. Vid studerande av oljeuppvärmning framkom att virke drar åt sig mer olja vid nedkyllning, detta försökte jag efterlikna i ammoniaktestet. Detta test gick till så att virket placerades i en lufttät behållare tillsammans med ammoniak som under ett eller flera dygn får förångas och reagera med garvsyran som finns naturligt i ekvirke. (Färg och Fernissa 1985, 25) För att ammoniak skulle tränga djupare in i virket testade jag att värma upp och på så vis torka virket ytterligare, så att när virket återgår till sin normala fuktkvot dra åt sig ammoniak djupare. Genomförandet av detta test gick till så att jag utav samma plank sågade och hyvlade till två lika stora bitar virke. Den ena av de två borrade jag ett hål i för att montera en termometer och via denna läsa av virkets kärntemperatur. Med termometern monterad i virkesbiten placerade jag denna mellan två temperaturstyrda aluminiumplattor som var inställda på att uppnå 100 grader. Biten placerades där när aluminiumplattorna var i rumstemperatur för att uppvärmningen skulle gå långsamt, detta för att minska risken av sprickbildning. När den ena biten uppnått 100 grader lades den tillsammans med den andra (som behållit rumstemperatur) i rökbehållaren. Ammoniak tillfördes och behållaren slöts tätt. De båda bitarna var placerade i behållaren tillsammans med ammoniak under 24 timmar. När de sedan togs ut kapades de båda av på samma mått (mitten) för att resultat på ammoniakens

djupträngning skulle kunna jämföras.

Foto: Max Enerstam 2017.



Termisk modifiering (eller Finnish Thermowood method) av trä är en metod som innebär att trävirke upphettas till mellan 160-215 grader i ugn tillsammans med vattenånga. (Syrjänen, Oy, Jämsä och Viitaniemi 2000) Vattenångan tillförs för att förhindra syretillförseln och därigenom motverka att virket brinner upp. Det är en process som tar 2-3 dygn och inleds med långsam uppvärmning under 24 timmar. Därefter utsätts virket för den högre temperaturen under 1-3 timmar för att resterande av tiden långsamt svalna och återgå till normal fuktkvot. (Palm och Johansson 2010, 5) Ytterligare en metod av termisk modifiering som beskrivs av Srinivas och Pandey (2012). Där värms träet utan att tillföra fukt och istället utföra processen i en förvärmad vakuumugn. Virket förvärms först i en ugn till 100 grader för att sedan placeras i vakuumugnen som har en temperatur på 225 grader. Vakuumet förhindrar i detta exempel trävirket att börja brinna på grund av avsaknanden av syre. (Srinivas och Pandey 2012, 141).



Foto: Värmebehandlat trä, Ett hett material av nordiskt trä. 2010

Oljeuppvärmning av trä är en process där ett förvämt oljebad av vegetabilisk olja tillexempel rapsolja, palmolja, cocosolja eller linolja förbereds. Detta bygger på samma princip som termisk modifiering, fast i detta fall är det oljan som förhindrar syret och därigenom risken att virket ska börja brinna. Oljan hettas upp till ca 160-240 grader samt cirkulerar för att jämn temperatur skall hållas. Virket som skall genomgå processen placeras sedan i badet utan nödvändig förvärmning av det och med en fuktkvot runt 10%. Processen i badet varar mellan 1- 6 timmar beroende på vilka egenskaper man önskar uppnå. När den bestämda tidsperioden har nåtts, låter man oljan långsamt kylas ned och efter det ta ut virket och låta det torka, eller direkt ta ut virket och låta det lufttorka.

(Dubey, Pang och Walker 2012) (Sidorova 2008)

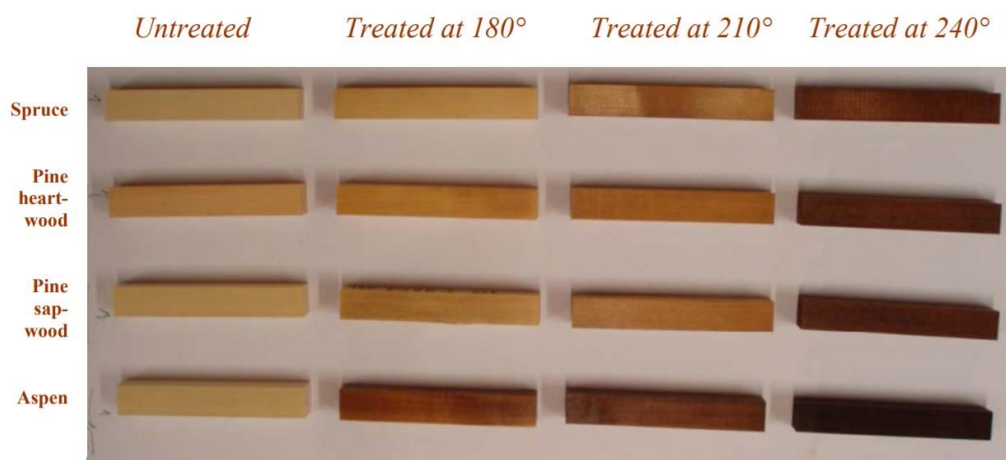


Foto: Katerina Sidorova 2008.

3 Resultat

I testet där två virkesbitar utsattes för ammoniakånga, där den ena biten värmdes till 100 grader medan den andra biten behöll rumstemperatur, visade sig att uppvärmingen inte verkade ha någon nämnvärd påverkan av hur djupt virket drog åt sig ammoniakångan. De båda bitarna fick likvärdig kulörförändring på samma djup.

Termisk modifiering, genomfärgning möjligt?

Termisk modifiering är som metod för att genomfärga virke helt klart duglig. De källor jag studerat visar på att både temperaturen och längden av exponering av denna, avgör resultatet i både kulör samt övriga egenskapsförändringar. Eftersom hela virkesbiten utsätts för samma temperatur rakt igenom förändras även dess kulör jämt genom hela virket. (Srinivas och Pandey 2012, 141-143).

Termisk modifiering, för/nackdelar?

- Dimensionsstabiliteten ökar påtagligt. Det vill säga virket krymper och sväller mindre än obehandlat virke, detta minskar också risken för att virket ska kupa eller "slå" sig. Den procentuella skillnaden är svår att bestämma då det skiljer sig mellan olika träslag. (Palm och Johansson 2010, 16).
- Böjhållfastheten minskar dock väsentligt och virket blir sprödare. (Palm och Johansson 2010, 16).
- Lätt för sprickbildning vid tjockare dimensioner än 50 mm. (Johansson 2006).
- Röttåligheten ökar och termiskt modifierat virke är jämförbart med tryckimpregnerat virke. Enligt EN 335-1 (Biologiska användarklasser som beskriver användningsområden för massivt trä samt träbaserade skivor) hamnar termiskt modifierat trä i Klass 3, samma som tryckimpregnerat virke. Denna klassificering gäller behandlad ask, bok, furu och gran. (Källbom 2015) (Palm och Johansson 2010, 14).
- Eftersom inga tungmetaller eller kemikalier används, anses detta vara en miljömässigt fördelaktig process ger en återbrukbar, återvinningsbar och brännbar produkt. Dock kräver processen hög energiåtgång, hela 25% mer än vid den vanligare tryckimpregneringsprocessen. (Palm och Johansson 2010, 14).
- Limning och ytbehandling av termiskt modifierat virke är likvärdigt med obehandlat virke. Men vid användning av vattenbaserade limmer och färger förlängs press- respektive torktiden eftersom virket har lägre vattenabsorptionsförmåga. (Palm och Johansson 2010, 14).



Foto: Max Enerstam 2017 Termiskt modifierad och obehandlad ek.

Oljeuppvärmning av trä, genomfärgning möjlig?

Oljeuppvärmt virke blir liksom termiskt modifierat virke genomfärgat. Enligt Johansson och Morén (2006) är kulören till och med mer homogen än termiskt behandlat virke. Liksom den termiska modifieringsmetoden är det temperatur samt längden av temperaturexponeringen som avgör kulörens resultat vid oljeuppvärmning. (Dubey, Pang och Walker 2012)

Oljeuppvärmning av trä, för/nackdelar?

- Dimensionsstabiliteten ökar avsevärt jämfört med obehandlat virke. Den högsta dimensionsstabiliteten var de virkesbitar som utsatts för högre temperaturerna <200 grader. (Dubey, Pang och Walker 2012, 52)
- Röttåligheten och vattenabsorptionsförmågan ökar likt termiskt behandlat virke samt att oljebehandlat virke får ett bra skydd mot svampangrepp. Detta beror på att hemicellulosan och ligninet sönderfaller vid oljeuppvärmningen vilket hindrar virket att lagra de vatten som skulle fungerat som näring för svampar. (Dubey, Pang och Walker 2012, 54)
- Eftersom inga tungmetaller eller kemikalier används vid denna process utan endast vegetabilisk olja, lämnar denna process likt termisk modifiering återbrukbar, återvinningsbar och brännbar produkt. (Dubey, Pang och Walker 2012, 50)
- Vid oljeuppvärmningen tar virket upp en del olja vilket kan antas öka virkets massa. Detta stämmer, men endast när virket kyls ned i oljan, oljeupptaget verkar således ske i nedkylningsfasen. När virket svalnar i luften minskade virkets massa vid de högre temperaturexponeringarna. Minskningen av massan kommer av den sönderfallning av hemicellulosan och ligninet. (Sidorova 2008)

4 Diskussion

En slutsats att dra gällande testet av ammoniakrökningen är att tiden virkesbiten utsattes för uppvärmning troligtvis inte var tillräcklig, eftersom uppvärmningen inte hade någon påverkan på resultatet. Det borde ha gjorts fuktmätning av virket efter uppvärmningen för att se om dens fukkvot minskat procentuellt. Eftersom teorin jag utgick efter var att när virket återgick till normal fukkvot skulle ammoniak drivas in djupare. Ett annan teori som skulle kunna testas är att efterlikna tryckimpregnering, med ammoniak istället för impregneringsvätska. Att med ett undertryck av vakuum driva in ammoniakens ånga djupare in i virket.

Termisk modifiering och oljeuppvärmning av virke har många likheter i både process och egenskapsförändringar såsom: Virket värms till mellan 160-215 grader i en syrefri miljö, tiden samt temperatur styr kulörens resultat, dimensionstabiliteten samt röttåligheten ökar. Dock verkar det som den totala tidsåtgången skiljer dessa två metoder åt. Eftersom termisk modifiering kräver långsam uppvärmning samt långsam nedkylning och sakta återgå till normal fukkvot. Medan oljeuppvärmningen endast krävde en långsam nedkylning och då bara i de fall en högre oljeupptagning i virket önskades. Eftersom vissa egenskapsförändringar vid dessa två metoder begränsar produkternas användningsområden finns det fortfarande saker att ta reda på kring detta. Till exempel hur sprickbildning vid termisk modifiering kan undvikas eller minskas och hur virke som oljebehandlats fungerar med konventionella lim- och ytbehandlingsmetoder är fortfarande obesvarade frågor för mig. Då detta har en avgörande effekt på om sådant virke är användbart inom möbeltillverkning tror jag att sådana tester skulle vara av stort intresse.

Källförteckning

Tryckta källor, litteratur och akademiska skrifter.

Dubey, Manoj Kumar., Pang, Shusheng och Walker, John. 2012. *Changes in chemistry, color, dimensional stability and fungal resistance of Pinus radiata D. Don wood with oil heat-treatment*. Department of Chemical and Process Engineering och School of Forestry, University of Canterbury.

Enerstam, Max. 2016. *Garvsyrebitsning, Betsning under 1920-talet*. Mittuniversitetet, Möbel och byggnadshantverk.

Hylander, Hilmer. 1923. *Betsning, färgning och ytbehandling av trä*. Hantverksinstituts Laboratorium Stockholm 1923.

Johansson, Dennis. 2006. *Influences of drying on internal checking of spruce (Picea abies L.) heat-treated at 212°C*. Luleå Tekniska Universitet, Division of Wood Science and Technology.

Johansson, D och Morén, T. 2006. *The potential of colour measurement for strength prediction of thermally treated wood*. Holz Roh Werkst.

Källbom, Susanna. 2015. *Surface Characterisation of thermally modified spruce wood and influence of water vapour sorption*. Lic.-avh. KTH Royal institute of technology, Division of Building materials.

Palm, Johan och Johansson, Susanne. 2010. *Värmebehandlat trä, Ett hett material av nordiskt trä*. Träcentrum Nässjö och Woodcraft Network.

Sidorova, Katerina. 2008. *Oil heat treatment of wood*. Luleå Tekniska Universitet, Division of wood Physics.

Srinivas, Kavyashree och Pandey, Krishna K. 2012. *Photodegradation of thermally modified wood*. Institute of Wood Science and Technology.

Syrjänen, T., Oy, K., Jämsä, S., Viitaniemi, P. 2000. *Heat treatment of wood in Finland-state of the art*

Tidskrifter

Ytbehandling av trä genom tiderna. Del 3. *Färg och Fernissa*. no. 2. 1985