

Delrapport 1

Metoder för bränning och smörjning av tjära

Om appliceringsmetoder och framställning av tjära på Gotland



Rapport 2018
Av: Frode Falkenhaus
och Pär Malmros

Delprojekt 1 är utfört med stöd från Länsstyrelsen i Gotlands län och
Samfälligheten Gotlands kyrkor.

Foto framsida: Johan Byh stryker sista provytan. Foto Frode Falkenhaus.

Visby 2018-11-30

Dnr: 2018 - 203

Gotlands Museum

Strandgatan 14

621 56 Visby

frode.falkenhaus@gotlandsmuseum.se

par.malmros@svenskakyrkan.se

© Gotlands Museum 2018

Innehåll

1. Sammanfattning	5
2. Bakgrund.....	5
2.1 Problem	6
2.2 Avgränsning.....	6
2.3 Mål.....	6
3. Metod.....	7
4. Resultat	7
4.1 Kunskapsinhämtning.....	7
4.2 Råvaruförsörjning	7
4.3 Provytor med olika tjärblandningar och appliceringsmetoder	11
4.4 Informationsskyltar på Norrbys kulturresevat	19
4.5 Nätverkande arbete.....	20
5. Slutsats	21
6. Källförteckning.....	22

Bilagor

1. Exempel på ifylld besiktningsrapport testtak tjärytor, Väte Norrbys.....	26
---	----

1. Sammanfattning

Detta projekt baseras på praktiska försök med olika metoder för tjärstrykning med målet att stryka ett mindre kyrktak i full skala. Vidare skall projektet undersöka möjligheten att öka såväl produktion som lönsamhet gällande tjärbränning genom att titta närmare på ugnbränning. Eftersom råvaruförsörjningen av tjärved upplevs som besvärlig ingår katningsförsök, (randbarkning av ungtallar), för att skapa fet ved. Det är en metod har länge använts i Finland och som skulle kunna öka råvarutillgången på Gotland. Denna process tar ca 5 år och är anledningen till projektets längd.

2. Bakgrund

Under 2017 bedrevs projektet Tjära på Gotland, vars syfte var att öka kvalitén på den gotländska tjäran, gällande metoder för bränning och applicering. Arbetet bedrevs genom arkivforskning, fältstudier och temperaturmätningar av några gotländska såiden samt nätverksarbete med tjärbrännande hembygdsföreningar och såideslag. Nätverket för byggnadsvård på Gotland samt Nordic Tar Network.

Detta gav oss möjlighet att jämföra med den norska tjärtraditionen och de värden som Inger Marie Egenberg publicerat i sin avhandling. Milebrent tyritjære. (Egenberg, Inger Marie, 2003) Studien, som innehöll mycket kartläggning av såväl traditioner som tillämpade metoder, väckte en rad frågor som vi fann angeläget att gå vidare med.

Följande aktiviteter genomfördes:

- Research i gamla traditioner inom tjärsmörjning och bränning genom arkivstudier på Landsarkivet.
- Ett nätverk skapades av olika tjärbrännande hembygdsföreningarna och andra slag av såjdeslag på Gotland.
- Temperaturmätning vid två såjdesbränningar.
- Uppstrykning av tjärprover på provbitar och papper.

Arbetet hade i denna fas en inriktning mot att kunna definiera vad som kännetecknar en god tjära och hur man framställer den. Resultatet sammanfattades i rapporten:

Tjära på Gotland - om appliceringsmetoder och framställning av tjära på Gotland (Falkenhaus & Malmros 2017) www.gotlandsmuseum.se/tjara-pa-gotland

Innan detta projekt var slutfört gjordes en ny projektansökan: Metoder för bränning och smörjning av tjära - Om appliceringsmetoder och framställning av tjära på Gotland, i ett fördjupat samarbete med Visby Stift. Det är ett långsiktigt projekt som är planerat att pågå fram till 2022, finansierat med medel från flera håll som 7:2 anslaget genom Länsstyrelsen på Gotland, Visby Stift och Kyrkoantikvariska ersättning, Samfälligheten Gotlands kyrkor och Egendomsnämnden i Visby stift.

2.1 Problem

- Gotländska kyrktak har för tunna tjärlager för ett varaktigt träskydd.
- Efterfrågan på inhemsk tjära är större än tillgången.
- Tjäran är dyr men skulle behöva kosta mer.

Gotlands kyrkor har en årlig förbrukning av 6 kubikmeter tjära. Tjockleken på tjärlagret ligger på runt 0,5 liter/kvm. Dessa tunna tjärlager kan aldrig skapa ett varaktigt träskydd varför träet ganska snart utsätts för de nedbrytande krafterna som följer på regn och sol. Istället för tjäran blir det själva falan, brädan, som utgör offerskikt och väderskydd, vilket medför att faltaket ofta behöver läggas om, i bästa fall vart sextionde år.

Tjära har alltid varit en dyr produkt. Gotländsk såidesbränd tjära säljs för ca.100 kr/liter. Ett pris som förutsätter ideellt arbete. Kommersiellt framställd svensk tjära kostar 262 kr/liter inkl. moms(SK:s Kol och tjära). Kommer detta mer relevanta pris på tjära att hindra utvecklingen av nya skötselprogram med tjockare tjärlager? Den tjära som används i dag kommer till största del från Kina och Serbien. Detta kan förutom kvalitet också medföra ett etiskt problem då det är svårt att kontrollera etiska kvalitéer som arbetsmiljö, hållbart skogsbruk eller andra oacceptabla arbetsförhållanden.

2.2 Avgränsning

Projektets inledande del är avgränsat till:

- Provytor med olika tjäror, inkokningstider och tjärblandningar med kol.
- Katning av gallringsskog för att skapa tjärved
- Nätverksarbete på Gotland samt Nordic Tar Network
- Informationsskyltar vid Norrbys kulturreservat i syfte att tillgängliggöra kunskaper om tjära.

Att bistå vid temperaturmätningar i såiden denna sommar blev omöjligt p.g.a. torra. Nästan inget såideslag vågad bränna när det var så torrt i markerna.

2.3 Mål

Syfte:

- Öka kvalitén på den gotländska tjäran gällande metoder för bränning och applicering.

Delmål:

- Utveckla appliceringsmetoder tillsammans med tjärsmörjare
- Hitta metoder för bättre råvaruförsörjningen till tjärbränning.
- Undersöka retort (ungsbränning) som industriell teknik för framställning av lågbränt tjära.
- Tillgängliggöra kunskaper om tjära genom permanent informationstavla på Norrbys.
- Fortsätta nätverksarbetet mot såjdeslag, skogsfolk och tjärbrännare samt Nordic tar Network.

3. Metod

- Fallstudier i form av laborativ verksamhet
- Informationsarbete
- Nätverksarbete

4. Resultat

4.1 Kunskapsinhämtning

Under vårvintern togs flera kontakter med norska och svenska byggnadsvårdare som är engagerade i olika tjärstrykningsprojekt för att fördjupa kunskapen om olika blandningar och appliceringsmetoder för tjära. Värdefulla råd och erfarenheter har delgetts projektet av Kalle Melin, Tiondeboden i Ingatorp, Ole Jørgen Schreiner, Norsk Folkemuseum och Vegar Os, Røros Museum.

4.2 Råvaruförsörjning

Workshop om katning 23 maj

Tillsammans med Almi och projektet Gotländskt kärnvirke, anordnades ett seminarium om katning, randbarkning av tallar för att göra virket fetare genom en förhartsning av trädet. Seminariet genomfördes i mitten av maj när savningen kommit igång. Mikael Edman från föreningen Fetvedens vänner var inbjuden som föredragshållare och handledare. Evenemanget lockade ett 60 tal deltagare av såväl tjärbrännare som skogsfolk. Efter föreläsning i Ardre bygdegård blev det workshop i skogen där olika metoder för katning av såväl moget kärnvirke som tjarved från 40 årig gallringsskog visades. Kärnvirket fick en rand avbarkad så långt det gick. Tjarvedstallarna barkades helt 2.5 m upp, utom en livrand på 5 cm på nordsidan.



Mikael Edman föreläser om virkeskvalité och hur man kan förbättra kvalitén genom att kata träden.

Metoder för bränning och smörjning av tjära



Katning av ungträd som råvara till tjärtillverkning. De smala stammarna barkades till en höjd av två meter och mot norr sparades en smal remsa bark.



Mikael visar och berättar hur man barkar ett träd att användas som sågtimmer. Träden barkas med smala spår på två eller fyra sidor så högt man når. Kommande år breddas barkningen tills man nästa kommit varvet runt.

Försök med katning av tjärved



Planteringskogen där träden katades.

Kyrkans egendomsnämnd, som upplåtit marken för detta ändamål gav sedan tillåtelse för att kata flera träd för tjärbränning inom samma område. Arbetet påbörjades 7 juni i samarbete med Skogsentreprenören Dan Andersson. Vid katningen testades tre olika metoder. Förutom handkraft med yxa och barkspade provades motorsåg med Logosols barkfräs samt motorsåg med kedja. Barkfräsen har en hög avverkningsförmåga men blir tung att arbeta med efter ett tag. Tillsatsen väger mycket och gör motorsågen mer obalanserad. Arbetet gick ungefär lika fort med en motorsågskedja men det var inte alls lika tungt som med barkfräsen monterad. Motorsågen är lättare och mer välbalanserad utan tillsatsen. Motorsåg är möjlig att använda på låg höjd, ståendes på marken, men det kommer inte att bli lika lätt att använda på högre höjd. Avverkningsgraden var 2-3 gånger högre än om arbetet görs för hand. Det är inte lika lätta att få ett perfekt resultat med motorsåg och det blev en del mindre ytor med bark kvar. En besiktning på hösten visade att alla metoderna verkar fungera bra och alla träden kådar i riklig omfattning. Intressant att notera är att i samband med katningsdagen i maj katades ett av träden till en höjd av omkring 4 meter. Även det trädet har överlevt och producerar lika mycket kåda som de andra träden. Detta trots att sommaren 2018 var den torraste i mannaminne. Skogsplanteringen där katningen gjordes står på mark med god vattentillgång.

Arbetet finansierades av projektet och kommer att följas upp de kommande åren för att slutligen brännas till tjära och jämföras med tjära från stubbar.

Metoder för bränning och smörjning av tjära



*Uppe till vänster handbarkat träd med redskapen yxa och barkspade.
Bild ovan och till vänster barkning med motorsåg och barkfrästillats.*



Besiktning av barkade träd i september 2018.

4.3 Provytor med olika tjärblandningar och appliceringsmetoder

På försommaren byggdes ett skärmtak intill parkeringen vid Norrbys Kulturresevat. Taket av falor, som mäter 6 x 2 meter, delades in i 14 provytor och grundades med tredje fraktionens tjära från Sande såide i Gammelgarn.

Kol från såidesbränning införskaffades och maldes i en för ändamålet inköpt kompostkvarn med knivar av märket Viking. Kolet fick malas om 5 - 6 gånger och siktades däremellan i en sikt med 3 mm. rutstorlek.

En dag i slutet av augusti gjordes olika inkokningsförsök från inkokad rörtjära till hårt beckad tjära. Vid dessa försök kom vi fram till att den såidesbrända tjäran från Ardre uppförde sig bäst genom inkokning i 10 minuter på 145°. (Temperaturen mättes med samma instrument som använts vid temperaturmätning av såiden.) Tjärorna från fjolårets bränningar i Sande och Ardre såide uppförde sig ganska olika vid



Kolet mals och siktas. Foto: Anso Norling.

Metoder för bränning och smörjning av tjära

inkokning och beckning. När tjäran från Sande såide, (som brändes i såjdet vid en temperatur över 500°), kokades i 30 min i 200° stelnade den så fort den ströks på provbiten. Den lågbränta tjäran från Ardre, som var betydligt ljusare i färgen, blev tjock men mjukare vid samma beckningstest. Resultatet indikerar att tjäran från Sande beckades en aning redan vid såidesbränningen.



Inkokningsförsök med olika tjäror.

I slutet av augusti 2018 ströks provytorna med olika tjärblandningar i samarbeide med Tjärstrykaren Johan Byh. Detta för att kunna utvärdera om metoderna var genomförbara utifrån de arbetsförutsättningarna som existerar. Ytterligare två lager av samma kvaliteter skall strykas inom 1 år. Resultatet kommer att ligga till grund för ett fullskaleprojekt 2020 på ett mindre kyrktak. Testerna kommer att följas upp och en besiktningsmall, (se bilaga 1), har tagits fram som säkerställer att provytorna följs upp och dokumenteras på ett systematiskt sätt.

Tjärblandningarna utgick från några olika varianter av två grundläggande recept. Ett från Kungliga vetenskapsakademien 1790, och det andra från en nyligen gjord opphandlingsförfrågan om tjärsmörjning av Kvikne kyrka i Norge. Vi valde dock bort inslagen av umbra och harts i vetenskapsakademien gamla recept då vår strävan var att hitta så enkla och billiga arbetsmetoder som möjligt.

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien

Ca 10 liter tjära från Hjertasjön 2014
5 liter kimrök Wibo
1 liter krossat kol från kolmila Ingatorp
0,5 liter brun umbra
200 gram harts.

Originalrecept för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge.

Lag 2-Mellomlag- hele takflaten, også reparerte 2015

1. Dette laget skal legges på høsten, september/oktober, for å begrense sig ved høy varme.
2. Forbruk ca 0,8 liter kull og 1,3 liter tjære/m² takflate
3. Halvparten av kullet skal blandes inn før tjærebreing mens den siste halvparten kan benyttes til påkasting.
4. Kull blandes inn ett døgn i forkant av bruk i forholdet 2:5 Kull/tjære (ca 2 liter kull pr 5 liter tjære).
 - a. Kull suger til seg veske og blir mer innblanda i massene- flyter ikke like lett opp
 - b. Finmalt kullkompostkvern kan brukes. Finmalheten bør tilsvare det som kan gå gjennom en sold på 5mm maskevidde.
5. Selve tjærebreinga:
 - a. Oppvarming til 60 grader før tjærebreing, høyere varme førte til at kullet flyter opp og syding starter. Oppvarming med temperaturstyrt ”kalvedrikkvarmer” fungerer.
 - b. Tjære som benyttes til sydvendte flater skal kokes inn. Den kokes minst en halv time på 180 grader før den benyttes på tak. Ved benyttelse av milebrendt tjære skal det brukes tjære fra tidlig i brenneprosessen/tidlig fraksjon på sydsiden.
 - c. Tjærebres med kost. Passe på å få det godt inni vinkelen der spona møtes.
 - d. Kaste på kull, ca 0,4 liter pr m². Dette fortykker tjæra og hindrer/forsinker signing.
 - e. Kaste på sand, ca 0,4 liter/m².

Metoder för bränning och smörjning av tjära



*Tjärat spåntak med inblandning av kol.
Gol stavkyrka – Norsk Folkemuseum.
Foto: Frode Falkenhang*



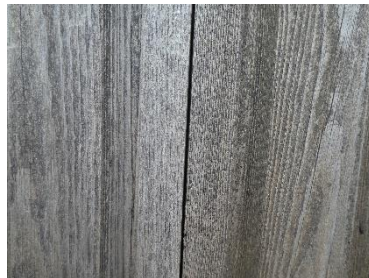
Tak med numrerade provtytor för olika tjärblandningar, Norrbys Kulturresevat. Taget den 30 aug.

1.

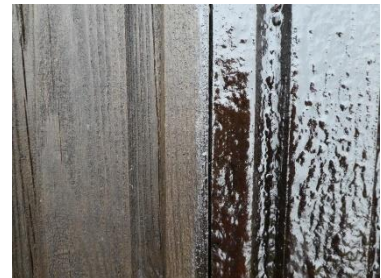
Nuvarande gotländsk metod. Serbisk ungsbränd tjära, ströks vid 45 °. Grundades med Classons furutjära A en strykning. Halva ytan fick en extra strykning den 7 november för att kunna jämföra vad ett tjockare tjärlager skulle kunna innebära.



30 augusti, första strykningen



7 november, innan strykning



7 november, efter andra
strykningen
1.a 1.b

2.

Inkokt Serbisk ungsbränd tjära i 145° under 10 min. 2.b. Inkokt Furutjära -A i 145° under 10 min. Bägge grundades med en strykning furutjära A och ströks vid 55°

2.a.

2.b.

2.a.

2.b.

2.a.

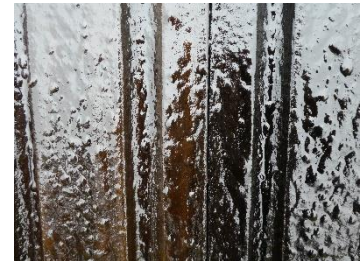
2.b.



30 augusti



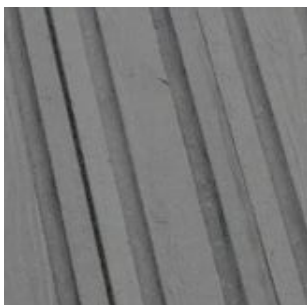
7 november



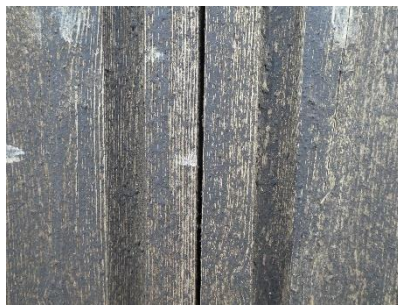
7 november

3.

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien.
2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandad med 2 dl. kol
+ 1 dl kimrök. Ströks vid 55°
Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



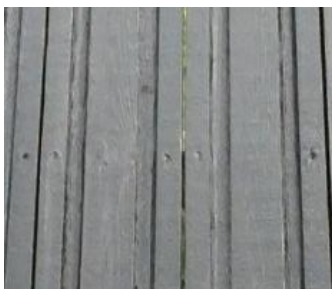
7 november



7 november

4.

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien.
2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandad med endast 1 dl kimrök.
Ströks vid 55° Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



7 november



7 november

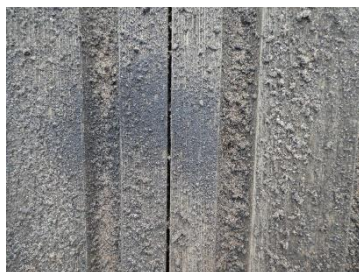
Metoder för bränning och smörjning av tjära

5.

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge. 2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol+ 4 dl kol och 4 dl sand påkastat efter strykning. Ströks vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.



30 augusti



7 november



7 november

6.

2 liter inkokt Gotländsk såjdesbränd tjära. 145° i 10 min. Uppblandad med järnoxidrött 1-2 delar till 8 delar tjära, ströks vid 55° Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



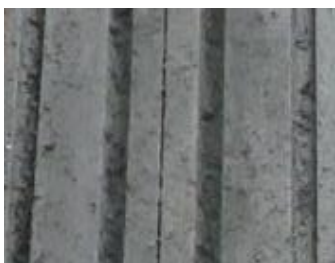
7 november



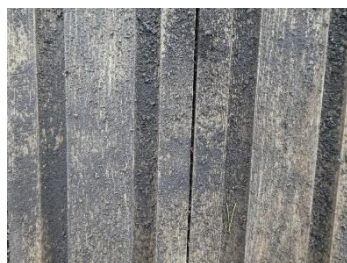
7 november

7.

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge, men utan sand. 2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol + 4 dl kol påkastat efter strykning. Ströks vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



7 november



7 november

8.

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge med inkokad gotländsk såjdesbränd tjära, 145° i 10 minuter. 2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol+ 4 dl kol och 4 dl sand påkastat efter strykning. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



7 november



7 november

9.a.

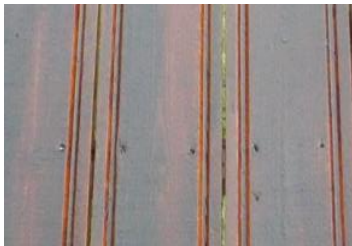
Serbisk tjära inkokt till 145° under 10 min. Ströks vid 55°.

9.b. Gotländsk såjdesbränd tjära inkokt till 145° under 10 min. Ströks vid 55°.

Tjärat på nytt virke. Bägge grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

9.a.

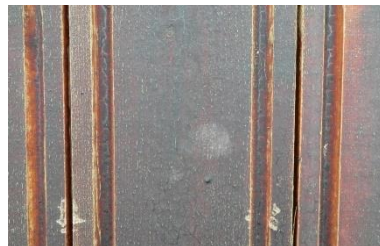
9.b.



30 augusti

9.a.

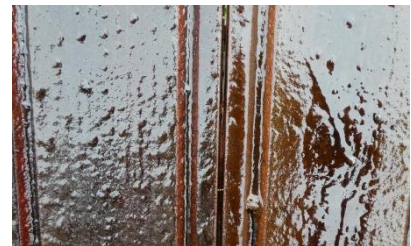
9.b.



7 november

9.a.

9.b.

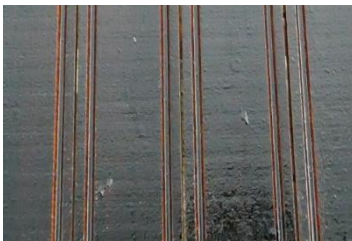


7 november

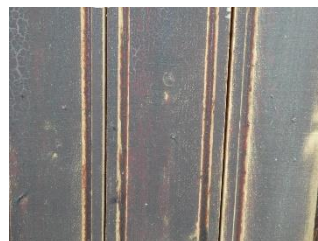
10.

Claessons Furutjära A. inkokt till 145° i 10 minuter. Ströks vid 55°.

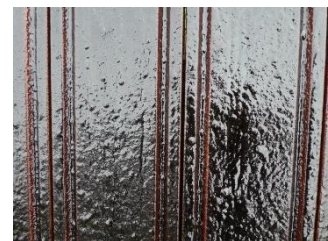
Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen



30 augusti



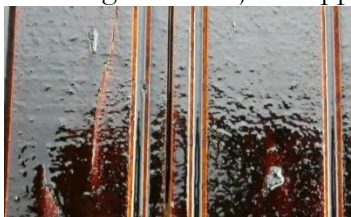
7 november



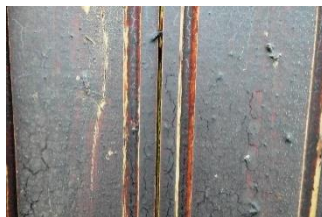
7 november

11.

Beckad gotländsk tjära. Uppvärmad till 200° i 30 min. Ströks vid 60 grader, ogrundat virke.



30 augusti



7 november

Kommentarer från Tjärsmörjare Johan Byh:

Alla blandningar var strykbara med roller. Även de med inblandad kol.

Den beckade ytan rollades också utan större svårigheter, även om den var segare att arbeta med. Denna blandning skulle kanske kunna sprutas vid 70°?

Påkastning av kol eller sand kändes svårt utifrån de förutsättningar vi arbetar med på kyrktaken, då vi ofta arbetar från sky-lift med liten plats och dessutom är ganska vindutsatta



Reflektioner i samband med efterbesiktning

Första lagret tjära ströks den 30 augusti i sommartemperatur runt 20° C. Andra strykningen ägde rum den 7 november i betydligt kyligare och en aning fuktigt höstväder ca 7° C. De inkokta tjärorna, och speciellt de som var uppblandade med kol, färg eller sand, rann inte av taket lika mycket. De gamla falbräderna hade en stor sugande förmåga jämfört med de nya falorna. Det inverkade tydligt på tjärans förmåga att bilda film. Jämfört med de nya falorna. Det hade kanske kunnat undvikas genom en extra grundning på de gamla ytorna. Andra strykningen fick en nopprigare yta jämfört med tidigare. Det beror sannolikt på rollerstrukturen som inte flyter ut i kyligare väder och de bitvis ojämna underlagen.

4.4 Informationsskyltar på Norrbys kulturresevat

Projektet Tjära på Gotland har under två års tid genererat en hel del ny kunskap och insikter om tjära. Vår ambition är att denna kunskap skall spridas och vara lättillgänglig. Informationstavlor om tjära samt beskrivning om projektet, bredvid provtaket på Norrbys Kulturresevat, är ett enkelt och tydligt sätt att nå ut med fakta om tjära. Utöver en guide till de olika provytorna får besökaren också veta mer om användning av tjära, såväl ur ett tekniskt som historiskt perspektiv.



Informationsskylt vid provtaket vid Norrbys Kulturresevat i Väte på Gotland.

4.5 Nätverkande arbete

I samband med årsmötet för föreningen Nätverket för byggnadsvård på Gotland hölls ett föredrag om tjärprojektet och den nyvunna kunskapen om tjära.

Nätverket för tjärbrännare på Gotland bjöds in i samband med katningsdagen den 14 maj. Under denna aktivitet diskuterades också tjära med Kärnvirkesgruppen.



Katning i Mullvalde. Foto: Monica Syversen

Den varma och torra sommaren medförde att i stort sätt alla tjärbränningar ställdes in, varför det aldrig blev aktuellt att bistå såjdeslagen med temperaturmätningar vid såjdesbränningar.

I början av oktober deltog Pär Malmros och Frode Falkenhaus på Nordic Tar Networks nätverksmöte i Norge där stavkyrkor och vikingaskepp stod i fokus. Bland annat visades det relativt nytjärade taket på Gol stavkyrka på Norsk Folkemuseum. På detta seminarium höll Frode och Pär ett föredrag om projektet Tjära på Gotland. Personer från Norge, Sverige och Finland deltog på träffen.

Den 5 december arrangerades ett nätverksmöte för gotländska tjärbrännare. Mötet hölls i Visby Stifts lokaler i Visby. På mötet berättade Maria Magnusson och Alicia Bristulf, (studenter från byggnadsvårdsprogrammet, Uppsala Universitet Campus Gotland), om en studieresa till Ösel i Estland där de var med om en traditionell tjärbränning i murad ugn. Vidare redogjorde Pär Malmros och Frode Falkenhaus för arbetet med uppstrykningsproverna vid Norrbys. De 25 deltagarna var mycket aktiva i form av frågor och kommentarer.

5. Slutsats

Under den förra projektomgången 2017 kunde vi inte hitta några belägg i kyrkans räkenskaper för att det förekommit inblandning av kol i tjäran. Det framgick dock att man över lag lade på mer än dubbelt så mycket tjära under en kort tidsperiod efter omläggning av tak (Falkenhaug & Malmros 2017). Med dessa tjärlager måste tjäran på något sätt ha förtjockats för att inte rinna av eller pålagts tunt i flera omgångar.

Julius Sahlberg skriver 1742 en artikel, Om tiärens fästade på hwarjehanda tak, för Kungliga vetenskapsakademien. (Sahlberg 1742) Sahlberg trycker starkt på kolets förmåga att binda tjäran. Kolet lurar tjäran att stanna kvar på taket, skriver han. Från norska källor verkar inblandning av kol varit en allmän metod. Med detta klarlagt är det svårt att tänka sig att kunskap om kol i tjäran för smörjning av branta tak inte var känd förr i tiden, även på Gotland.

Med anledning av detta fann vi det angeläget att prova olika tjärblandningar för att bygga tjockare tjärlager både med och utan kol eller andra tillsatser. Vidare att prova bygga tjockare lager med de nuvarande tjärfabrikaten som används på gotländska kyrktak. Genom de prov som utfördes sensommaren 2018 visade det sig att den milbrända gotländska tjäran hade bättre täckande förmåga än den serbiska ugnbrända och furutjära A från Kina. De ytor som hade kol eller annan inblandning i sig hade avsevärt mindre avrinning. Den så kallade inkokningen till 145° i 10 minuter hade också stor inverkan på förmågan att bygga tjockare lager.

Tjäran påfördes med roller. Enligt den gotländska professionella tjärsmörjaren Johan Byh fungerade det utmärkt. Den Norska rekommendationen att använda pensel hör samman med spåntakens utformning. På faltaken kan alltså tjärsmörjarna arbeta med samma metoder som tidigare, även med kol i tjäran. Projektets ambition är att hitta genomförbara och hållbara metoder som kan ge varaktigare tjärbehandlings av taken.

Förutsättningen för att skapa en inhemsk tjärproduktion handlar mycket om att ha en god materialtillgång. I dagens skogsbruk blir så kallad grot, (grenar och rötter), allt mer attraktivt som handelsvara för energi och bränsleproduktion, vilket förmodligen medför minskad tillgång på tjärstubbar. Vi har därför gjort en provyta med katade träd avsedda för tjärframställning där arbetsinsats kan utvärderas i relation till utvunnen tjära.

Enligt nya arkeologiska rön spekuleras det i om stubbar är en relativt ny råvara för tjärbränning (Hennius 2018). Mycket tyder på att man redan på järnåldern använde stamved för tjärframställning. Denna metod har använts flitigt i Finland ända in i vår tid. Kanske är kombinationen med fet stamved och ugnbränning ett steg i riktning mot en kommersiell tjärframställning. När vi bränner den katade veden om några år kommer vi att få intressanta data om huruvida andelen tjära i förhållande till mängden ved skiljer sig från stubbved, eller har en annan kemisk kvalitet.

Nätverksarbetet har varit oerhört betydelsefullt för projektets resultat. Det nordiska nätverket har bistått med mycket kunskap och inspiration. Något vi har lyckats koppla samman med våra lokala nätverk på ett mycket givande sätt. Representanter från Ardre hembygdsförening har också deltagit på dessa nätverksträffar. På detta vis har vi lyckats engagera gotländska såjdeslag och andra inom skog och tjära att tänka i nya banor.

6. Källförteckning

Tryckta källor och litteratur

Anvisning att med god vinst tillverka barts, kimrök, tjära, terpentin- och bartsolja. (1864). Helsingfors: Edlund

Borgegård, Lars-Erik (1973). *Tjärhanteringen i Västerbottens län under 1800-talets senare hälft: en studie av produktion och transporter med särskild hänsyn till Ume- och Vindelälvens dalgångar.* Diss. Umeå : Univ., 1973

Egenberg, Inger Marie (2003). *Tarring maintenance of Norwegian medieval stave churches: characterisation of pine tar during kiln-production, experimental coating procedures and weathering.* Diss. (sammanfattning) Göteborg : Univ., 2003

Erlandsson, Theodor (1923). *En döende kultur: bilder ur gammalt gotländskt allmogeliv.* [1], *Bilder ur gammalt gotländskt allmogeliv.* Visby: Ridelius

Milebrent tyrityære. *Årbok til Foreningen til norske Fortidsminnemerkeres Bevaring* 158, 127-136. Inger Marie Egenberg, 2004.

Felderman, Karin (2002), *Tjära och annan stadhandel från Östergarnslandet.* Haimdagar (1) sid 10-11

Förenade områden i Gävleborgs län: inventering av branschen, tillverkning av trätjära. (2010). Gävle: Länsstyrelsen Gävleborg

Håkanson, L.M. - Ahlgren, Arvid *De brinnande ugnarna i Slite.* Slite Cement och Kalk AB 1954

Johansson, Anders R (2000), *Upplysningsrikt om folk, klockrep samt andra kyrkobehov i Helvi 1651-1735 .* Haimdagar (4) sid 16-35

Johansson, Anders R (2005), *Hejde – trassel vid tjärfabriken.* Haimdagar (4) sid 31

Johansson, Anders R (2005), *Kyrkans notiser för år 1614.* Haimdagar (6) sid 16-35

Johansson, Anders R (2016), *Arbete och material för kyrktornsbygge på Näs 1756.* Haimdagar (1-2) sid 8-9

Johansson, Anders R (2016), *Reparationer i Rone.* Haimdagar (3-4) sid 28-29

Karlsson, Ingvar *Såjdebränning bei Kruse,* Göteborg 2012
Översättning till gutamål av Rut och Sune Edberg.

Klintberg, Mathias (1914). *Spridda drag ur den gotländska allmogens lif.* Stockholm: Cederquists grafiska

Källbom, Arja (2015). *Tjära på trätak: en kunskaps-sammanställning.* Mariestad: Hantverkslaboratoriet, Göteborgs universitet

Lithberg, Nils (1909), *"Sojde" och "Sojdesbränning" på Gotland. Fataburen, s 240-245. Stockholm: Nordiska Museet*

Malmros, Pär (2011). *Tjärstrykning av de gotländska kyrktaken*. Byggnadshyttan på Gotland. 2009/2010, s. 55-60

Melin, Karl Magnus. Ingatorps tiondebod. Tjärning av spåntak enligt recept från 1790
Knadriks kulturbygg AB, Rapport 2017

Olsson, Gunnar (1996 [1957]), *Bränne sojde i Tofta*. Smalfilm överförd till VHS: Landsarkivet i Visby.

Ragnar, Martin (2007). *Berlinerblätt i blåklinten: en berättelse om Visby gasverk*. Visby: Gotlands hembygdsförbunds förlag

Sahlberg, Julius. *Om tiärens fästade på hvarjehanda tak*, Ingifwit af Academiens Goda Wän.. (1742). [Stockholm]:

Tjärbränning studiebok (1990). Stockholm: Natur och kultur

Westman, Fredrik (1982). *Tjärbränning*. Stockholm: LT

Utas Jan (1984), *Ag, bräder och flis. Kulturminnesvård (4), s 12-15*.

Wallin, Georg (1972[1747]). *Gotbländske samlingar: Collections for the history of Gotland*. Stockholm: Rediviva

Otryckta källor

Brænne, Jon (2016). *"Trätjära. Kyrkoräkenskaper och litteratur. Egna erfarenheter med bruk."* Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Anga kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, specialräkenskaper (1802-1956)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23011/L I b.

Bro kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, specialräkenskaper (1639-1824)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23017/L I b

Bro kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, huvudräkenskaper (1766)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23068/L I a

Eke kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, huvudräkenskaper (1768-1773)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23023/L I a

Hejdeby kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, specialräkenskaper (1801-1947)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23044/L I b

Andreas Hennius *Vikingatidens svarta guld*, seminarium Nordic Tar Network Tønsberg 2018

Martebo kyrkoarkiv. *Huvudräkenskaper för kyrkan (1587-1619)*. Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23061/L I a

Metoder för bränning och smörjning av tjära

Martebo kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, specialräkenskaper* (1801-1835). Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23061/L I b

Nilsson, Torvald *Tunnan - containerns föregångare*, Kulturens årsskrift 1987

Näs kyrkoarkiv. *Huvudräkenskaper* (1727 – 1778) Landsarkivet i Visby
Referenskod: [SE/ViLA/23042/N/1/](#) L I a

Rone kyrkoarkiv. *Huvudräkenskaper* (1737 – 17699) Landsarkivet i Visby
Referenskod: SE/ViLA/23068/ L I a

Nyberg, "Gotlands träjtära" av bättre beskaffenhet och att föredras framför annan i handel förekommande?
Sammanställning av fördrag. Nyberg träoljeindustri Visby 1919.

Os, Kolbjørn Vegar (2016). *Bergstaden Ziir – Roros kirke*. Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Pihkala, Antti (2016). *Nya sätt att tjära spåntak – erfarenheter från Finland*. Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Ranerås, Elin, (2013). *Småskalig tjärbränning - konsekvenser för landskapet, exemplet Ardre*. Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i Kulturvård, Landskapsvårdens hantverk 15 hp Institutionen för kulturvård Göteborgs universitet

Seminarium om tjära - sammanfattning och referat (2016). Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala. Hantverkslaboratoriet.

Stornes, Jan Michael (2016). *Testing av tjære kvalitet mm*. Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Stornes, Jan Michael (2016). *Erfaringer fra tjærebreing av stavkirke de senere år*. Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Stornes, Jan Michael (2016). *Fremstilling av tretare - Sammenstilling av metoder fra ulike skriftlige kilder*. Seminarium tjära, 21-22 januari 2016 Uppsala.

Visby domkyrkoförsamlings kyrkoarkiv. *Huvudräkenskaper* (1599-1693). Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23085/L I a

Visby domkyrkoförsamlings kyrkoarkiv. *Specialräkenskaper* (1801-1874). Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23085/L I b

Väskinde kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, specialräkenskaper* (1638-1890). Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23088/L I b

Väskinde kyrkoarkiv. *Räkenskaper för kyrkan, verifikationer* (1776-1832). Landsarkivet i Visby, referenskod: SE/ViLA/23088/L I c

Digitala källor

Ahlby, Mats (2013). *Sojdesbränning vid Kruse i Sproge 2013*. Publicerad på youtube 2015. Tillgänglig på internet: <https://www.youtube.com/watch?v=l8a4w6mOt6Y>

Furu, Heimer (2013-12-02). *Tjärbränning genom tiderna*. <http://www.loffe.net/terj-mainmenu-45/3651-tjaraebraening-genom-tiderna-beckbraening>

Egenberg, Inger Marie mfl (2002). *Characterisation of traditionally kiln produced pine tar by gas chromatography-mass spectrometry*. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, Volume 62, Issue 1, January 2002, Pages 143-155. Tillgänglig på internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165237001001127>

Egenberg, Inger Marie mfl (2003). *Characterisation of naturally and artificially weathered pine tar coatings by visual assessment and gas chromatography-mass spectrometry*. Journal of Cultural Heritage. Volume 4, Issue 3, July 2003, Pages 221-241. Tillgänglig på internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207403000487>

Egenberg, Inger Marie mfl (2003). *Milebrent tyritjære - Tekniske egenskaper og et historisk korrekt vedlikehold*. Tillgänglig på internet: http://www.academia.edu/1470486/Milebrent_tyritj%C3%A6re._Tekniske_egenskaper_og_et_historisk_korrekt_vedlikehold

Falkenhaug, Frode & Malmros, Pär (2017). *Tjära på Gotland - om appliceringsmetoder och framställning av tjära på Gotland*
Dnr. 2018 – 203 Gotlands Museum www.gotlandsmuseum.se/tjara-pa-gotland

Materialguiden [Elektronisk resurs]. (2013). Stockholm: Riksantikvarieämbetet

NIKU oppdragsrapport 105/2012 a-286 tjærebreingen av Borgund stavkirke vinterhalvåret 2011-2012, Fremgangsmåte og erfaringer ved tjærebreingen av Borgund stavkirke, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane fylke. *Jan Michael Stornes, NIKU Harry Bjørkum*

Overflatebehandling: Produksjon av tjære, Riksantikvarens informasjon om kulturminner.. (2004). Oslo: Riksantikvaren. Tillgänglig på internet: <http://www.ra.no/?module=Webshop;action=Product.publicOpen;id=83;template=webshop>

Trätjära: Bedömning av kvalitet: Vårda väl [Elektronisk resurs]. (2016). Riksantikvarieämbetet. Tillgänglig på Internet: <http://kulturarvsdata.se/raa/samla/html/9293>

Trätjära: Framställning, kvalitetsskillnader och egenskaper: Vårda väl [Elektronisk resurs]. (2016). Riksantikvarieämbetet. Tillgänglig på Internet: <http://kulturarvsdata.se/raa/samla/html/9292>

Tid: 9:00 Datum: 20180906

Besiktningssrapport testtak tjärytor Väte Norrbys

Administrativa data

Lufttemperatur: 16 °C

Väderlek (stryk under): Klart (Soligt) Halvklart Mulet Regn

Övrigt: Ytan var fuktig av dagg och delar av ytorna var täckta med daggdroppar.

Åtgärd:

Besiktning av takytor 7 dagar efter första strykningen med recept.

Checklista besiktning:

- Beskriv hur mycket tjäryta det är kvar.
- Är ytan blank eller matt.
- Är ytan påverkad av fukt.
- Notera om ytan är torr eller kladdig.
- Vid nytjärad yta beskriv hur mycket tjära som runnit av taket.
- Bedöm hur trämaterialen ser ut. Är det mycket sprickor, är virket torrt mm.
- Annan relevant information tex om det krossade kolet/sanden är bundet i tjäran eller om det ligger löst ovanpå.

- Ta en översiktbild på varje yta och en närbild på ett utsnitt av varje yta och infoga i dokumentet.

Testyta 1a

Befintlig gotländsk metod. Serbisk ungstjära, ströks vid 45 °. Grundades med furutjära A en strykning.

Kommentarer: Ytan var i stort sätt klubbfri och relativt matt. Ytan relativt torr och man kan se att tjära på flera håll sugits in i träet.



Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 2a

Inkokt Serbisk ungstjära i 145° under 10 min. Ströks vid 55°. Grundades med en strykning furutjära A.

Kommentarer: Ytan var klubbfri och matt. Ytan är i huvudsak täckt med tjära.



Testyta 3

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien.

2 liter. gotländsk såjdesbränd tjära blandad med 2 dl. kol + 1 dl kimrök. Struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Ytan var klubbfri och blank på de ytor där tjäran är synlig och matt där de täcks av kol. Kolbitar täcker ytan sporadiskt. Tjära över hela ytan.



Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 2b

Inkockt Furutjära -A i 145° under 10 min. Ströks vid 55°. Grundades med en strykning furutjära A.

Kommentarer: Klubbfri, blank yta. Ytan är i huvudsak täckt med tjära.



Testyta 3

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien.

2 liter. gotländsk såjdesbränd tjära blandad med 2 dl. kol + 1 dl kimrök. Struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Ytan var klubbfri och blank på de ytor där tjäran är synlig och matt där de täcks av kol. Kolbitar täcker ytan sporadiskt. Tjära över hela ytan.



Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 4

Originalrecept 1790 Kungliga vetenskaps-akademien.

2 liter. gotländsk såjdesbränd tjära blandad med endast 1 dl kimrök. Struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Ytan var klubbfri och blank. Tjären täcker hela ytan.



Testyta 5

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge.

2 liter. gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol + 4 dl kol och 4 dl sand påkastat efter strykning. Struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Ytan är klubbfri och matt. Sanden har bundit tjäran på ett annat och delvis bättre sätt. Den sandade ytan är mer jämn än kolet. En hel del sand ligger löst på ytan men koncentration till spåren.



Testyta 6

2 liter. inkokt Gotländsk såjdesbränd tjära. 145° i 10 min. Uppblandad med järnoxidrött 1-2 delar till 8 delar tjära, struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: I stort sätt klubbfri yta som är blank. Man kan tydligt se att rödfärgen binder tjäran bra och det har bildats ett tjockt lager tjära.



Testyta 7

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge, men utan sand. 2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol + 4 dl kol påkastat efter strykning. Struken vid 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Klubbfri matt yta. Kolet är jämt fördelat och det är ett tjockt lager. Mycket av kolet ligger löst på ytan. En hel del kol ligger löst på ytan.

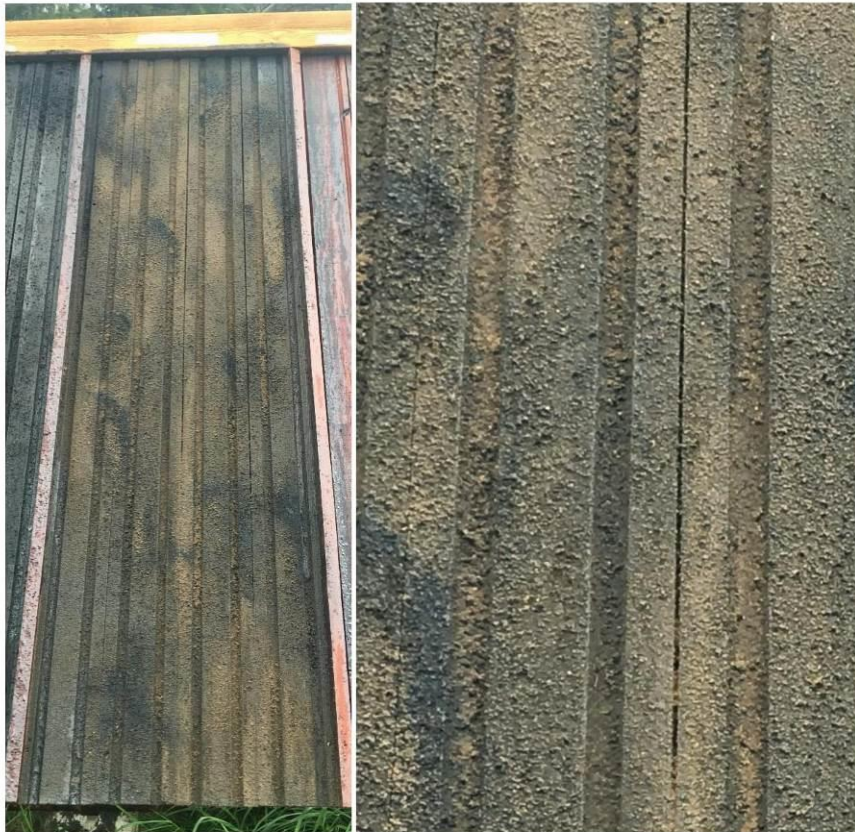


Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 8

Recept för upphandling för tjärsmörjning av tak för Kvikne kyrka i Norge med inkokad gotländsk såjdesbränd tjära, 145° i 10 minuter. 2 liter gotländsk såjdesbränd tjära blandat med 4 dl kol + 4 dl kol och 4 dl sand påkastat efter strykning. Struken vid ca 55°. Grundades med såjdesbränd tjära 3:je fraktionen

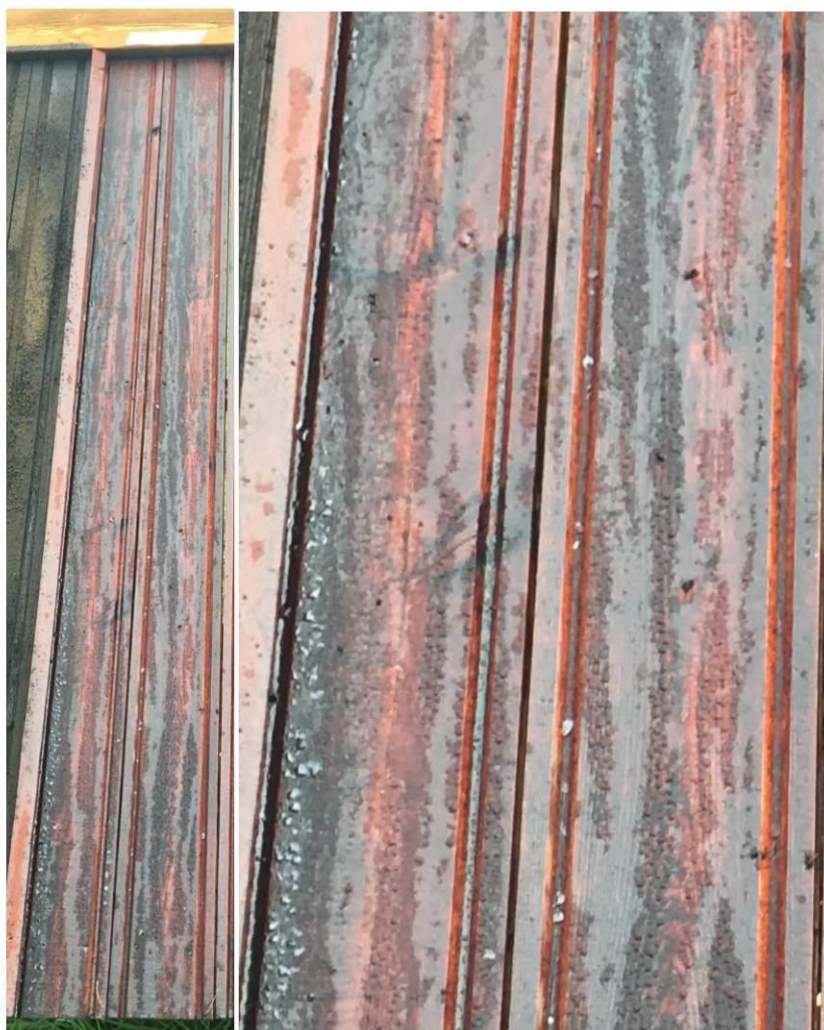
Kommentarer:



Testyta 9a

Serbisk tjära inkokt till 145° under 10 min. Ströks vid 55°. Grundades med såidesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Blank och klubbfri. Tjäran täcker hela ytan med en film.

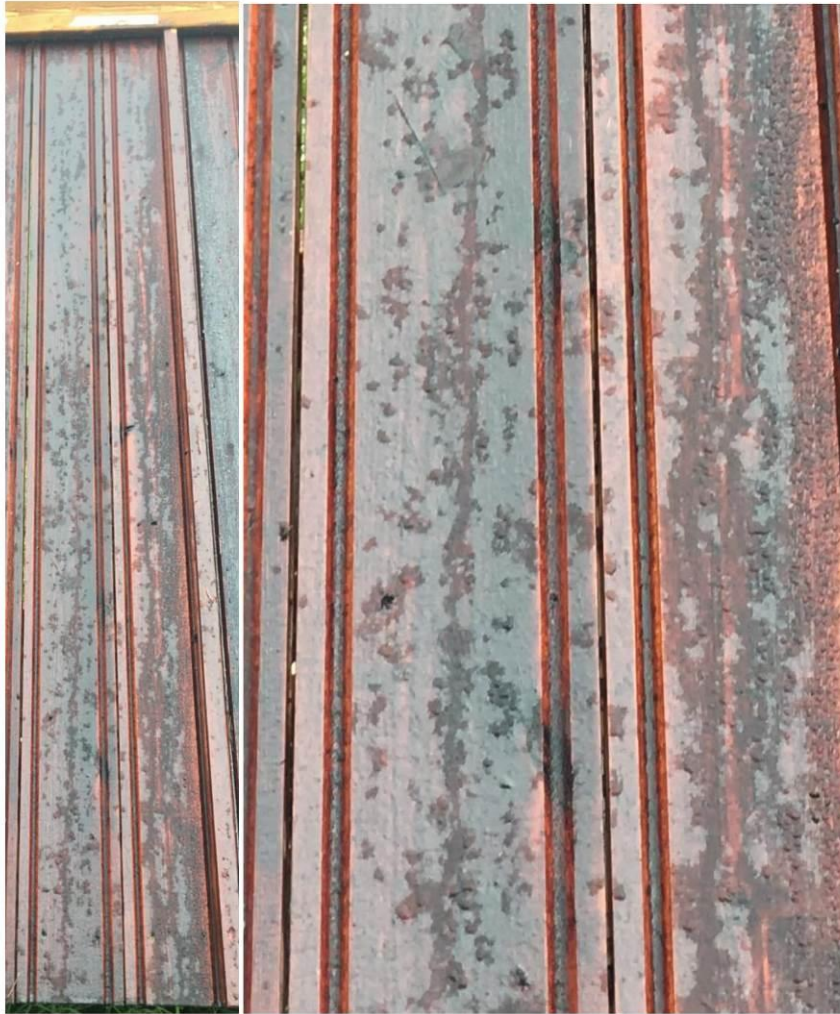


Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 9b

Gotländsk såidesbränd tjära inkokt till 145° under 10 min. Struken vid 55°. Grundades med såidesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Blank och klubbfri. Tjäran täcker hela ytan med en film.



Testyta 10

Furutjära A. inkokt till 145° i 10 minuter. Struken vid 55° Grundades med såidesbränd tjära 3:je fraktionen.

Kommentarer: Heltäckande filmbildande yta. Tjären är något klibbig. Det har fastnat en del insekter i tjären.



Metoder för bränning och smörjning av tjära

Testyta 11

Beckad gotländsk tjära (tjära från Sande såide 2017, producerad under hög temperatur i såidet). Uppvärmad till 200° i 30 min. Struken vid 60°, ogrundat.

Kommentarer: Heltäckande filmbildande yta. Blank och klubbfri. Det har fastnat relativt mycket insekter i tjäran.

