



MÅLNING PÅ BORACOL 20-IMPREGNERAT GRAN LIMTRÄ

September 2001

Utarbetat av:

*Keld Henriksen, konsulent
Traeteknik, Teknologisk Institut*

och

*Flemming Teglkamp
Kai R Spangenbergs Eftf. I/S*



Innehållsförteckning

1. Bakgrund och ändamål	4
1.1 Inledning	4
2. Ändamål	4
3. Material	5
4. Testvillkor	5
5. Framtagning av provbitar	5
6. Diffusionsimpregnering med bor	6
7. Målning	6
8. Exponering	6
9. Fastställning av borkoncentrationen	6
10. Diskussion	7
11. Slutsats	8



1. Bakgrund och ändamål.

Målning av utvändiga limträkonstruktioner föredras ofta som skydd av träet framför en fullständig täckning med plåt, dels av arkitektoniska – och dels av ekonomiska orsaker. Enbart målning är inte tillräckligt för att ge ett effektivt skydd mot mögel- och svampskador i utvändiga limträkonstruktioner av gran, som är så utsatta som t.ex. träbroar. Limträ av gran kan inte impregneras med de vanliga industriella impregneringsmetoderna. Det är emellertid möjligt att skydda limträ av gran effektivt med bor diffusionsmedel mot biologisk nedbrytning. Vidhäftningen av färgskiktet och diffusionen av bor är undersökt på Boracol 20 behandlat limträ av gran med olika förbehandlingsmetoder. Efter 2 års exponering är det ingen avflagnings på någon av de behandlade provbitarna, och det är ingen skillnad mellan vidhäftningen på referensämnen utan Boracol 20 behandling och på de provbitar som är behandlade med Boracol 20.

Nyckelord: Diffusionsimpregnering, bor, målning, limträ, träbroar, träskydd.

1.1 Inledning

Bestrykning med täckande färg av utvändiga limträkonstruktioner, som t.ex. träbroar, föredras ofta som skydd av träet framför en fullständig täckning med plåt, dels av arkitektoniska – och dels av ekonomiska orsaker. Även om limträet målas, finns det många exempel på att det ändå blir ytliga sprickor i träet, särskilt på de ytor som är vända uppåt och mot söder, där träet blir uppfuktat och uttorkat. Detta kan bli en början till svampskador. Enbart målning är inte tillräckligt för att ge ett effektivt skydd mot mögel- och svampangrepp i utvändiga limträkonstruktioner, som är så utsatta som t.ex. träbroar av limträ.

Limträ av gran kan inte impregneras med de vanliga industriella impregneringsmedlen, som säkrar limträet mot biologisk nedbrytning, därför att gran är besvärligt att impregnera.

En möjlighet är diffusionsimpregnering med bor före målning. Impregneringen ger en extra säkerhet mot biologisk nedbrytning av limträet, även om det skulle bli sprickor i träytan, för boret tränger långt in i limträet.

Praktiska erfarenheter av diffusionsimpregnering med Boracol 20 av träbroar, som är tillverkade av limträ av gran, har emellertid visat, att det kan vara problem med att få färgen att fästa.

2. Ändamål

Syftet är att undersöka:

- Om målning flagnar av på Boracol 20 impregnerat limträ
- Om slipning av ytan före målning kan förbättra vidhäftningen
- I hur djupt en diffusionsimpregnering med Boracol 20 kan skydda limträ av gran mot biologisk nedbrytning.



3. Material

- Limträbjälkar av gran 100 x 2000 x 360 mm till provbitar nr 1-35
- Limträplatta av gran 20 x 200 x 2000 mm till provbitar nr 36-40
- LavTOX, Boracol 20 till diffusionsimpregnering
- Casco Nobel, Casco 3333 (PVAC-lim) härdare 3334 till försegling av ändarna
- Larco A/S, färglös till grundning. DK1 110-0015 *
- Larco A/S, vitt till topplack DK5 154-1564 *

* Översättaren kommentar: Alcro Beckers m.fl. har ett motsvarande program för behandling av limträ.

4. Testvillkor

Test	Utan BORACOL 20	Boracol 20 10,5 m ² /liter utan slipning	Boracol 20 3,5 m ² /liter utan slipning	Boracol 20 3,5 m ² /liter med slipning
Grundning + målning	Nr 1-5			
Boracol 20 på torrt trä + grundning + målning		Nr 6-10	Nr 11-15	
Boracol 20 på trä uppfuktat med kranvatten + grundning + målning			Nr 16-20	Nr 21-25
Boracol 20 på trä uppfuktat med vatten där ytspänningen är borttagen + grundning + målning			Nr 26-30	Nr 31-35
Boracol 20 på torrt trä med vattenfälla* (prEN 927-3) + grundning + målning			Nr 36-40	

*2 mm borrar hål i ytskiktet

8 provomgångar genomföres där varje test upprepas 5 ggr

5. Framtagning av provbitar

Provbitarna nr 1-35 är tagna av en limträbjälke av gran med dimension 100 x 200 x 3600 mm. Limträbjälken klövs i 3 delar och hyvlades. Provbitarna är utskurna härav med ett ytmått på 200 x 300 mm och en tjocklek på 30 mm.

Provbitarna nr 36-40 är utskurna av en 20 mm tjock limträplatta av gran. Provbitarna har ett ytmått på 200 x 375 mm och en tjocklek på 20 mm.



Betingelserna som gäller för alla provbitarna är 12 % fuktighet, innan de olika behandlingarna börjar.

6. Diffusionsimpregnering med Bor

Diffusionsimpregneringen med Boracol 20 utförs som en vanlig ytbehandling av provbitarna. Boracol 20 kan påföras med pensel eller rulle. Vid behandling 2 ggr med pensel kan man påföra 1 liter på 10,5 m². När det ska påföras större mängder, måste man påföra Boracol 20 i flera omgångar. En dossering på 1 liter till 3,5 m² måste således påföras i 6 omgångar. Den kan återbehandlas när ytan är torr, efter c:a ett dygn.

7. Målning

Provbitar nr 1-40:

Ämnena är målade av Maleteknisk Rådgivning med Larco A/S's målningssystem för utvändigt trä, Grundning (1 gång) med DK 1 110-0015, färglös.

Topplack (3 gånger) DK 154-1564, vit.

Påföring med pensel.

Det är påfört en total lacktjocklek på 95 µm torrsikt (teoretisk beräkning) på framsidan av provbitarna. Provbitarna är behandlade på alla sidor för att reducera urlakningen av Boracol 20 så långt som möjligt.

8. Exponering

Alla 40 provbitar är exponerade på Teknologisk Instituts utomhus testområde. Provbitarna är vända mot söder i 45 graders vinkel. Ämnen är vägda för att registrera förändringar av fuktinnehållet i träet och för att visa om diffusionsimpregnering med Boracol 20 och förbehandling med vatten har någon betydelse för träets fuktupptagning.

9. Fastställning av borkoncentrationen

Utifrån den mängd Boracol 20, som innehåller 20% dinatrium octaborat-tetrahydrat (DOT), som är påfört på ytan, är det beräknat, hur stor del av tvärsnittet som är skyddat mot svampskador – dels som hämningsdos och dels som lateral dos.

Borsaltens fungicida effekt omräknas till boric acid equivalent (BAE). Hämningsdosen, som är 1,0 till 1,4 kg BAE/m³ trä, är den mängd BAE fungicid, som är tillräcklig för att förhindra ett svampangrepp att utveckla sig. Lateral dos, som är 2,4 till 3,4 kg BAE/ m³ trä, är den mängd BAE fungicid, som behövs för att bekämpa ett pågående svampangrepp.



Beräkningarna visar att när Boracol 20 påföres 2 gånger, vilket motsvarar 1 liter Boracol 20 på 10,5 m², kan de yttersta 20 mm skyddas med hämningsdosen och de yttersta 10 mm med lateraldosen.

Vid på föring av 1 liter Boracol 20 på 3,5 m² blir de yttersta 60 mm skyddade med hämningsdosen och de yttersta 30 mm med lateraldosen.

Boracol 20 m ² /liter	Kg BAE/m ³ i översta 1 mm	Kg BAE/m ³ i översta 10 mm	Kg BAE/m ³ i översta 20 mm	Kg BAE/m ³ i översta 30 mm	Kg BAE/m ³ i översta 40 mm	Kg BAE/m ³ i översta 50 mm
10,5	27,408	2,741	1,370	0,914	0,685	0,548
3,5	82,185	8,219	4,109	2,740	2,055	1,644

10. Diskussion

Resultatet av denna undersökning har efter 2 års exponering – inte kunnat påvisa avflagnings på någon av de behandlade provbitarna. Det var ingen skillnad mellan vidhäftningen på referensämnen utan Boracol 20 behandling och de provbitar som blivit behandlade med Boracol 20. Till och med provbitarna med vattenfälla (ett borrar hål på 12 mm i ytskiktet), har inte visat någon tendens till avflagnings.

Fuktberäkningarna, som är utförda genom vägning, visar endast den totala fukten i provbitarna och kan inte upplysa om fukten i träytan. Den mycket likartade fukt som är uppmätt i provbitarna efter exponering, visar dels att granträ är relativt svårt att fukta upp och dels färgens förmåga att hindra uppfuktning. Inträngningsmätningarna med bor har visat att bor efter 2½ månads exponering har trängt in mellan 5,5 och 8,5 mm i provbitarna. Den minsta inträngningen är mätt i de ämnen som är behandlade med 1 liter Boracol 20 /10,5 m². Efter 2 års exponering har inträngningen ökat till 11,7 mm i genomsnitt och, än en gång, minst på de provbitar som är behandlade med 1 liter Boracol 20/10,5 m². I genomsnitt har boren fördelat sig till 82% av tvärsnittet, vilket visar, att det har varit en väsentlig spridning av bor under exponeringstiden. Denna spridning av bor kommer att fortsätta och kommer dessutom att bli förstärkt vid ökad vatteninträngning som följer pga. skador i färgskiktet. Förbehandling med vatten har inte visat någon tydlig förbättring av inträngningen eller påverkat fuktupptagningen i provbitarna. Diffusionen av bor främjas med ökad fuktighet i träet, men den begränsade fuktökningen i träytan, som en dusch kan ge, har inte påverkat inträngningen av bor.

Samtidigt med att boren sprids i träet, faller koncentrationen. Utifrån en teoretisk betraktelse kommer ett träsnitt från limträ av gran att kunna skyddas med hämningsdosen upp till 60 mm från ytan, när 1 liter Boracol 20 påföres per 3,5 m².

Boracol 20 måste betraktas som ett effektivt medel för diffusionsimpregnering av utvändiga limträkonstruktioner, som skall målas. Larco's system för behandling av utvändigt trä fungerar bra tillsammans med Boracol 20. Vid denna undersökning har det inte varit möjligt att testa hur andra system för målning fungerar tillsammans med Boracol 20.



Behandling, Grundning och målning									
Nr	Fukt %	Fukt %	Fukt %	Fukt %	Avflagnings av färg	Mögel på ytan	Vidhäftning genomsnitt efter 3 målningar	Inträngning av Boracol 20 mm	Inträngning av Boracol 20 tvärsnitt %
	5-11-98	16-12-98	18-01-99	14-11-00	15-11-00	15-11-00	15-11-00	11-01-01	11-01-01
1-5	10	12	14	12	0	5	0	0	0
6-10	14	16	16	13	0	5	0	7	72
11-15	14	15	16	13	0	5	0	11	82
16-20	14	15	16	13	0	5	0	11	85
21-35	14	15	16	13	0	5	0	12	78
26-30	14	15	16	13	0	5	0	12	87
31-35	14	15	16	13	0	5	0	13	79
36-40	14	14	14	9	0	5	0	15	91

Registrering av skador.

Färgens vidhäftning

0	Inga skador
1	Avflagnings på < 10% av ytan
2	Avflagnings på 10-25% av ytan
3	Avflagnings på 26-75% av ytan
4	Avflagnings på > 75% av ytan

Missfärgning av mögel

5	Inget mögelangrepp
6	Lätt angrepp av mögel
7	Moderat angrepp av mögel
8	Hårt angrepp av mögel

11. Resultat

Undersökningen visar, att Boracol 20 tränger in upp till 8 mm i limträ av gran redan efter 2½ månads exponering, och att inträngningen har ökat upp till 12 mm efter 2 år. Den påförda mängden Boracol 20, kan teoretiskt sett skydda ett behandlat tvärsnitt mot nya svampangrepp på 20 mm djup, och bekämpa ett pågående angrepp i 10 mm djup vid 2 behandlingar, motsvarande 1 liter Boracol 20 per 10,5 m². Om det påförs 1 liter Boracol 20 per 3,5 m², skyddas ett tvärsnitt mot nya svampangrepp på 60 mm djup och bekämpas ett pågående angrepp på 30 mm djup.

Larcos ytbehandlingssystem – med 1 gång grundning och 3 gånger topplack, som är använt i denna undersökning, har inte visat någon form av vidhäftningsproblem och är väl anpassat till målning på limträ som är diffusionsimpregnerat med Boracol 20.

Boracol 20 bör värderas som ett effektivt medel till diffusionsimpregnering av utvändiga limträkonstruktioner, som ska målas efteråt.

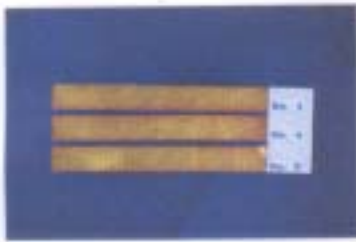


Fig. 1
Without Boracol 20



Fig. 2
Dry wood without grinding



Fig. 3
Dry wood without grinding

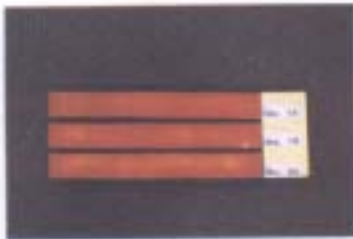


Fig. 4
With tap water with grinding



Fig. 5
With tap water with grinding



Fig. 6
With wet. agent without grinding

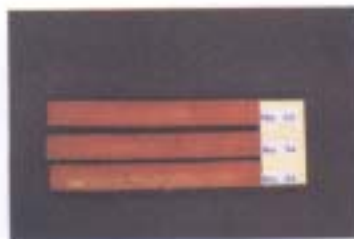


Fig. 7
With wet. agent with grinding



Fig. 8
With water tap without grind-

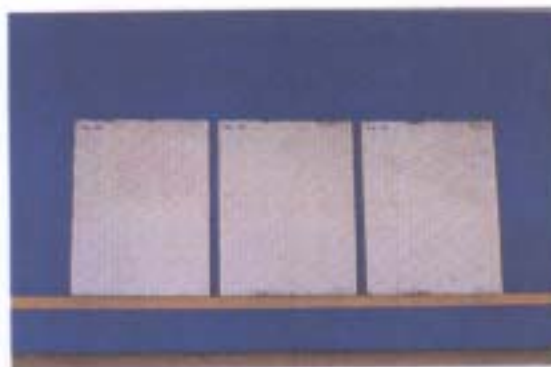


Fig. 9
Ex. of appearance of the surface of the paint