

SVENSKA TRÄSKYDDSinSTITUTET

SWEDISH WOOD PRESERVATION INSTITUTE

Meddelanden
Reports

Nr 130

1978

ISSN 0346-7090

Spånskivor av CCA-impregnerat trä
Mekaniska och biologiska provningar

Particle Boards of CCA-Treated Wood
Mechanical and Biological Tests

H. Blümer, B. Henningsson, J. Jermer

STOCKHOLM 1978

INNEHÅLL

Sammanfattning	2
<i>Summary in English</i>	3
1. Inledning	5
2. Skivframställning	7
3. Provning av skivornas mekaniska hållfasthet och fuktresistens	13
4. Biologiska provningar	16
5. Slutsatser och diskussion	20
Litteratur	21
Bilaga	22

SAMMANFATTNING

Användningsmöjligheten för CCA-impregnerat virkesspill, flis och kutter-spån som råvara för spånskivor har undersökts.

Spånskivor framställda av spån från flis från impregnerade bräder, vilka motsvarar avkap, virkesspill etc, och av kutter-spån framställt genom hyvling av impregnerade bräder visar hållfasthets- och svällningsegenskaper motsvarande de för spånskivor framställda ur icke impregnerade referensråvaror.

Utförda biologiska provningar tyder på att spånskivor framställda av CCA-impregnerad furu har en god motståndskraft mot angrepp av termiter och rötsvampar. Så tycks vara fallet oavsett om impregneringen skett före eller efter flisningen av vedmaterialet.

Under beaktande av vissa krav rörande arbetsmiljön under själva skivframställningsprocessen synes tillverkningen av skivor med CCA-impregnerad spån ur teknisk synpunkt icke vara något större problem.

SUMMARY

As a part of a project concerning destruction of discarded preservative-treated wood (old poles etc.) and waste from preservative-treated wood, the possibility of using CCA-treated (CCA = copper, chrome, arsenic) wood wastes as a raw material for particle boards has been investigated.

Three types of chips and two types of shavings have been used and are characterized as follows:

Material A: chips from preservative-treated timber (*Pinus sylvestris*)

Material B: chips from timber subsequently treated

Material C: chips from untreated timber (control)

Material D: preservative-treated shavings made by shaving preservative-treated timber

Material E: untreated shavings (control)

The preservative used was Boliden K33.

Chips, flakes and shavings were analyzed as to particle size, length and thickness according to standard methods used by the pulp industry. See Tables 1, 4 and 5. When manufacturing the particle boards dried and screened flakes of materials A-E were used. The drying of flakes was carried out in a kiln at 130 °C to a final moisture content of approximately 2 percent. Using a sieve plate, flakes smaller than 1 mm were removed. Three one-layer particle boards (dimensions 16 x 450 x 450 mm) were made out of each type of raw material. The nominal densities were 650 kg/m³ (material A, B, C) and 750 kg/m³ (material D, E). The glue used was BASF Kauramin 540. The resin content of the particle boards was 12 percent, based on oven-dry flakes.

The testing of the tensile properties was carried out according to Swedish Standard SIS 234801. The internal bond, however, was also determined according to German Standard DIN 68763. The dimensional stability was checked by measuring the swelling after 2 and 24 hours water-storage (SIS 234801). The results are summarized in Table 6.

Particle boards made of both flakes and shavings from preservative-treated

boards (type A and D) were found to have tensile and swelling properties corresponding to particle boards made of untreated reference material. Particle boards made of preservative-treated chips (type B), however, have slightly worse tensile and swelling properties.

In order to find out the resistance against biological deterioration, tests with termites and Basidiomycetes were performed. The tests with termites were carried out as choice feeding tests with the subterranean termite Heterotermes indicola. The results are presented in Table 7 and the Appendix. The tests with fungi were carried out according to German Standard DIN 52176 (slightly modified) with two Basidiomycetes, Coniophora puteana and Gloeophyllum sepiarium. The results are presented in Table 8.

The biological tests indicate that particle boards made of CCA-treated redwood have a good resistance against termites and fungi.

1. INLEDNING

Destruktionsfrågorna rörande impregnerat trä har kommit att diskuteras allt intensivare under senare år.

I denna diskussion har spånskivetillverkning nämnts som ett tänkbart alternativ för att tillvarata utrangerade stolpar och spill av impregnerat trä från träförädlingsindustrin. Vad man skulle vinna med ett sådant förfarande vore dels att spillet togs tillvara för ett nyttigt ändamål, dels att man skulle få en rötresistent, och i vissa fall termitresistent, spånskiva.

Föreliggande rapport redogör för en undersökning, vars syfte varit att studera möjligheterna för en sådan tillverkning. Studierna har begränsat sig till skivor av CCA-impregnerat furuvirke och omfattat provningar av skivornas mekaniska hållfasthetsegenskaper samt deras beständighet mot rötsvampar och termiter. Någon utvärdering av tillverkningstekniska och ekonomiska aspekter har ej gjorts.

Tillgången på impregnerat virkesspill har enligt en undersökning utförd vid Svenska Träskyddsinstitutet (Jermer 1977) uppskattats till ca 20 000 m³ per år. Denna råvarusiffra motsvarar en produktion av ca 15 000 m³ eller ca 10 000 ton spånskivor. I relation till den totala årliga produktionen av spånskivor i Sverige utgör nämnda mängd endast ca 1 %. Ett visst råvarutillskott finns i avkap och spill härrörande från byggplatser liksom i utrangerade stolpar.

Att driva en tillverkning med enbart avfall och utrangerat virke är sannolikt omöjligt. Avfallsposterna är för utspridda, och en fullständig insamling är praktiskt svår att genomföra. Eftersom det i Sverige råder förbud mot användning av lim med effektiva kontaktinsekticider (DDT, dieldrin, lindan m fl), kan emellertid en tillverkning av en byggspånskiva av CCA-impregnerat trä vara *en* utväg för att möta efterfrågan på en röt- och termitresistent produkt. Avfall etc från saltimpregnerat virke skulle då kunna utgöra en del av råvaran vid en sådan tillverkning.

Utan tvekan skulle tillgången till en röt- och termitsäker byggspånskiva kunna öka möjligheterna för export av exempelvis trähus till subtropiska och tropiska områden och därmed främja den svenska spånskiveindustrin.

Undersökningen har finansierats av Svenska Träskyddsinstitutet och omfattat tre delprojekt:

-Tillverkning av spånskivor av CCA-impregnerat trä och provning av skivornas mekaniska hållfasthetsegenskaper har utförts vid Svenska Träforskningsinstitutet i Stockholm.

-Provning av skivorna mot termiter har utförts vid Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) i Berlin.

-Provning av skivorna mot rötsvampar har utförts vid Sveriges Lantbruksuniversitet (Skogshögskolan) i Stockholm.

Analyser av den impregnerade råvaran har utan kostnad välvilligt utförts av Boliden Metall AB i Skelleftehamn.

Projektledare och samordnare har varit civ ing Jöran Jermer, Träskyddsinstitutet, och i projektkommittén har ingått skog lic Östen Bergman, Sveriges Lantbruksuniversitet, civ ing Bertil Carnö, Statens Naturvårdsverk, övering Sten T Henriksson, Boliden Metall AB samt disp Sven Kåreholt, Igelstaverken AB.

2. SKIVFRAMSTÄLLNING

R å v a r a

Vedråvaran som användes i föreliggande undersökning utgjordes av CCA-impregnerad tallflis samt tallkutterspån. Som referensmaterial användes icke impregnerade råvaror av samma typ. För att efterlikna virkesspill (avkap) har tallbräder i dimensionen 25 x 100 mm och en kvalitet motsvarande VII:e sortering konverterats till flis. Flisningen utfördes i en skivhugg av fabrikat Kockum Söderhamn med typbeteckningen 670-56B. Vid flisningen var virkesfuktkvoten ca 11 %. Flisråvaran analyserades vad avser partikelstorlek samt längd- och tjockleksbestämning enligt massaindustrins standardmetoder.

Tabell 1. Resultatsammanställning av flisanalyserna
Results of chip analysis

Fraktion <i>Fraction</i>	Viktandel % <i>Weight fraction %</i>	Benämning <i>Name of fraction</i>
> 45 ^{xx}	4,0	Övertjock flis. <i>Oversize chips</i>
45 ^{xx} - 8 ^x	84,0	Acceptflis. <i>Accept chips</i>
8 ^x - 7 ^{xx}	9,2	Pinnflis. <i>Pin chips</i>
7 ^{xx} - 5 ^{xx}	2,3 } 11,5	
5 ^{xx} - 3 ^{xx}	0,5 } 2,8	Spån. <i>Undersize</i>
< 3 ^{xx}		Finspån. <i>Dust</i>
Medeltjocklek <i>Average thickness</i>		3,8 mm
Medellängd (acceptflis) <i>Average length (accept chips)</i>		24,8 mm

^x spaltbredd i mm på spaltsåll
slit width in mm (slotted sieve plates)

^{xx} diameter i mm på runda hål i sållplåt
hole diameter in mm (hole sieve plates)

Sammanlagt har tre flistyper och två kutterspåntyper använts i undersökningen. Dessa karakteriseras enligt följande:

Råvarutyp A: flis tillverkad av impregnerade bräder.

Råvarutyp B: flis som impregnerades i flisform efter huggning av icke impregnerade bräder.

Råvarutyp C: oimpregnerad flis tillverkad av oimpregnerade bräder.

Råvarutyp D: impregnerat kutterspån framställt genom hyvling av impregnerade bräder.

Råvarutyp E: oimpregnerat kutterspån.

Den impregnerade råvaran var i samtliga fall impregnerad med Boliden K33, ett s k CCA-medel av oxidtyp med huvudbeståndsdelarna koppar, krom och arsenik.

De impregnerade flistyperna analyserades med avseende på upptagningen av impregneringsmedlet.

Tabell 2. Analysresultat av impregnerade flisprover
Analyses of preservative-treated chips

Komponent <i>Element</i>	Vikt-% <i>Percent w/w</i>		
	As	Cu	Cr
Råvarutyp A <i>Material A</i>	0,43	0,21	0,30
Råvarutyp B <i>Material B</i>	0,74	0,35	0,56

Tabell 3. Jämförelse mellan viktsförhållandet för de olika komponenterna med specifikationen för K33's nominella sammansättning
Ratio of active elements in the samples compared to nominal ratio of K33

Viktsförhållande <i>Ratio of active elements</i>	As:	Cu:	Cr
Råvarutyp A <i>Material A</i>	1	0,49	0,70
Råvarutyp B <i>Material B</i>	1	0,47	0,76
Spec. K33 <i>Nominal K33</i>	1	0,53	0,62

För båda råvarutyperna konstaterades ett visst underskott av koppar och ett överskott av krom. Upptagningen, uttryckt i kg/m^3 , har beräknats på basis av samtliga komponenter. För råvarutyp A erhöles $9,5 \text{ kg/m}^3$ och för råvarutyp B $16,6 \text{ kg/m}^3$. Vid beräkningen har vedens densitet antagits vara 480 kg/m^3 . Upptagningskravet för Boliden K33 är för klass A enligt svensk standard SIS 056110 12 kg/m^3 furusplintved. Råvara A består av såväl splint- som kärnved, den exakta fördelningen okänd, men om man för enkelhetens skull antar att den är 1:1, så är minimiupptagningskravet (6 kg/m^3) väl uppfyllt. Beträffande råvara B kan man anta, att en nära nog fullständig och homogen impregnering av både splint och kärna erhållits.

S p å n f r a m s t ä l l n i n g

Konvertering av flis till spån

Konverteringen av de olika flissortimenten till spån utfördes med hjälp av en laboratorieflysspåningsmaskin av typ "ringflaker" med typbeteckningen Condux HS 350. Maskinen kännetecknas av en rotor och en fastsittande knivbestyckad korg. Genom rotor rörelsen slungas flispartiklarna till knivperiferin och tvingas passera knivkorgen mellan kniven och öppningen bakom kniven.

Erhållet spånmaterial från spåningsmaskinen analyserades vad avser fuktkvot, fraktionsfördelning genom sållning, medelspåntjocklek samt spåntjockleksfördelning.

Någon signifikant skillnad vad avser fraktionssammansättningen hos de tre råvarutyperna (A, B, C) kunde inte skönjas. Andelen spån $< 1 \text{ mm}$, d v s finspånandelen, var mot förväntan icke lägre hos spån från råvarutyp B, trots att fuktkvoten vid spånningen var betydligt högre än hos de övriga torra råvarutyperna.

Det kan tilläggas, att sållningen genomfördes med torkat spån med hjälp av ett DIN-laboratoriesåll med fyra sållinsatser med kvadratiska öppningar. Sållningstiden uppgick till 10 min och dubbelprov utfördes. Medelspån-

tjockleken hos spån > 1 mm bestämdes genom manuell uppmätning av ca 300 st spån med hjälp av en mätklocka. Av resultaten framkom att medel-spåntjockleken hos B-spån var något större än hos A-spån. Detta kan troligen hänföras till den stora fuktkvotsskillnaden mellan de båda flissortimenten vid spånningen. Spåntjockleksfördelningen enligt Gauss finns redovisad i figur 1.

Tabell 4. Resultat av spånanalysen för spån framställt ur flis
Result of screen analysis of flakes made of chips

Fraktion mm <i>Fraction mm</i>	Viktandel av resp. råvarutyp % <i>Weight fraction of materials %</i>		
	A	B	C
> 4	3,2	4,8	2,0
4 - 2	19,6	19,6	19,2
2 - 1	44,4	42,0	44,2
1 - 0,5	26,1	24,6	25,8
< 0,5	6,7	9,0	8,8
Medelspåntjocklek mm <i>Average flake thickness mm</i>	0,67	0,73	-
Fuktkvot vid spånning % <i>Moisture content at flaking %</i>	11	58	11

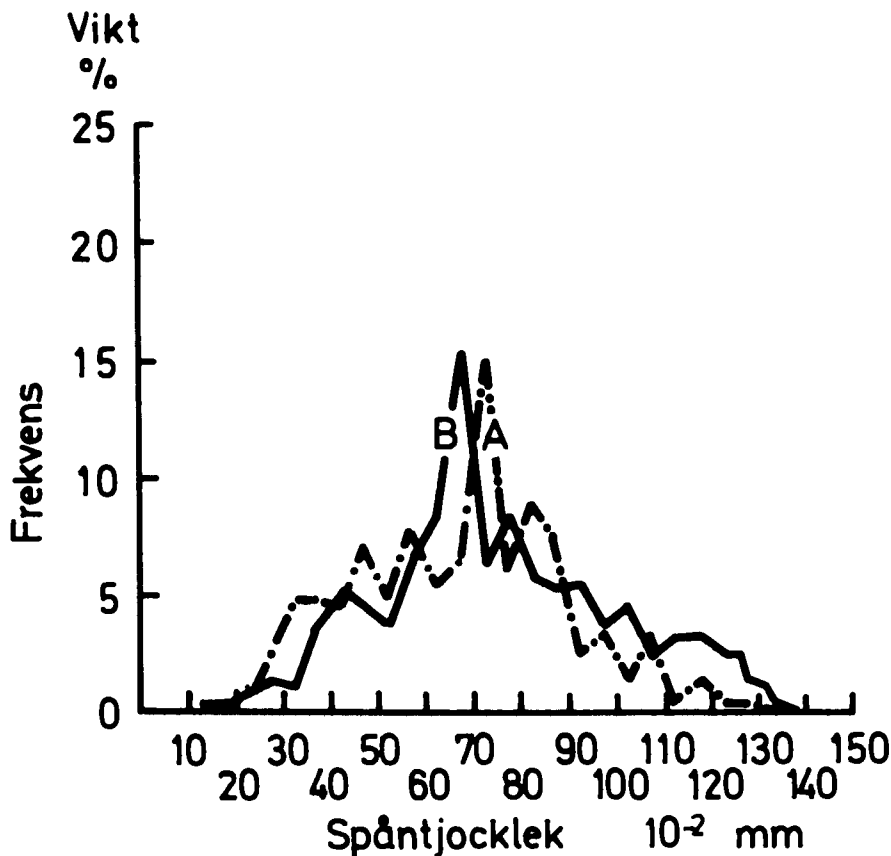


Fig. 1. Spåntjockleksfördelning enligt Gauss för A- och B-spån
Flake thickness according to Gauss for flakes of material A and B

Upparbetning av kutterspån

Kutterspån i sin ursprungliga form lämpar sig mindre för framställning av spånskivor. På grund av skärgeometrin vid hyvling får spånen en "krullig" form. Genom upparbetning, d v s sönderdelning i mindre partiklar, slätar man till spånen och gör dem mera användbara för skivtillverkning. I föreliggande undersökning har spånen upparbetats i en s k slagkorskvare av fabrikat Condux med typbeteckningen CSK350. Sällinsatsen i kvarnen utgjordes av avlånga, i tvärriktningen stansade, hål med dimensionen 6 x 60 mm.

Av utförda sällningsanalyser framkom att kutterspån typ D före sönderdelning utgjordes av betydligt större partiklar än spåntyp E. Spånsönderdelning i kvarnar med sällinsats, som användes i föreliggande fall, gör spånen tvångsmässigt likformade vad avser spånbredden. Detta återspeglas i sällningsresultatet, se tabell 5, höger kolumn. Vid en okulär bedömning av sällningsresultatet konstaterades att de impregnerade, upparbetade spånen (D) utgjordes till större delen av kubiskt formade partiklar till skillnad från de betydligt tunnare spånen hos E-sortimentet. Observeras bör i detta sammanhang att sällning i ett mekaniskt säll innebär en övervägande bredduppdelning och icke längd- eller tjockleksuppdelning av spånen.

Tabell 5. Resultat av sällningsanalysen för kutterspån
Result of screen analysis of shavings

Fraktion <i>Fraction</i> mm	Viktandel av resp. råvarutyp % <i>Weight fraction of materials %</i>		efter upparbetning <i>after milling</i>	
	före upparbetning <i>before milling</i>		D	E
	D	E		
> 4	40,8	29,7	0,2	0,5
4 - 2	37,0	28,4	9,3	13,8
2 - 1	17,7	23,9	48,5	47,2
1 - 0,5	3,0	10,5	29,1	25,9
< 0,5	1,5	7,5	12,9	12,6
Fuktkvot vid upparbetning % <i>Moisture content at milling %</i>			14	13

T i l l v e r k n i n g s d a t a

För skivframställningen användes torkade och siktade spån från råvarutyperna A, B, C, D och E. Spåntorkningen utfördes i en torkugn vid 130 °C till en slutfuktkvot av ca 2 %. Genom sållning i ett skplan-såll avskiljdes de spån som var mindre än 1 mm. Tre enskiktade, handarkade spånskivor framställdes ur varje råvarusortiment i formatet 16 x 450 x 450 mm och med en nominell densitet av 650 kg/m³ (råvarutyp A, B och C) och 750 kg/m³ (råvarutyp D och E). Som bindemedel användes BASF's lim typ Kauramin 540 och fasthartsandelen, räknad på torrtänkt ("atro") spån uppgick till 12 %. Valet av limtypen skedde med hänsyn till kravet på en viss fuktbeständighet hos slutprodukten - skiva typ V 100 enligt de tyska normerna - samt de förväntade klimatpåfrestningarna under de planerade biologiska testerna.

3. PROVNING AV SKIVORNAS MEKANISKA HÅLLFASTHET OCH FUKTRESISTENS

Provning av skivornas mekaniska hållfasthetsegenskaper utfördes enligt SIS 234801, varvid sex provkroppar ur varje skiva uttogs för vardera bestämning av böjhållfasthet, böj-E-modul samt tvärdraghållfasthet. För varje böjprovkropp bestämdes därefter skivdensiteten vid brotten.

Provningen kompletterades med en bestämning av tvärdraghållfastheten enligt DIN 68763 för standardskivor V 100 och V 100 G, s k koktest, för att studera limningsförmågan hos skivor framställda av impregnerade och icke impregnerade flisspån. DIN 68763 genomförs enligt följande.

Provkroppar fastlimmas mellan två plywoodskivor (60 x 60 mm) medelst ett kallhärdande fenol-resorcinolharts.

Provkropparna lagras därefter i vatten (20 ± 5) °C och värms sedan upp till 100 °C under tidsperiod av 1 - 2 timmar. Provkropparna hålles i det kokande vattnet under ytterligare 2 timmar. Avsvälningen av provkropparna sker därefter i vatten (20 ± 5) °C under minst 1 timme. Provkropparna torkas av och tvärdraghållfastheten bestäms i vått tillstånd.

Kontrollen av skivornas dimensionsstabilitet begränsades till undersökning av skivornas tjocklekssvällning efter 2 resp 24 timmars vattenlagring enligt SIS 234801. Tio provkroppar ur varje skiva ingick i denna provning. Det kan tilläggas, att samtliga skivor provades i oslipat skick.

R e s u l t a t

Resultaten av egenskapsprovningarna framgår av tabell 6. Samtliga hållfasthetsvärden har korrigerats till en skivdensitet av 650 kg/m^3 och anges såsom ett medelvärde för tre skivor. Värdena för tjocklekssvällningen anges däremot såsom ett medelvärde $\bar{x} \pm$ standardavvikelsen s , även här för tre skivor inom samma råvarutyp.

Resultaten visar, att en nedsättning av belimningsförmågan genom impregneringsmedlet inte kunnat konstateras vid jämförelse mellan skivorna som framställts av spån från impregnerade (A) och icke impregnerade (C) bräder. De mindre avvikelserna vad avser böjhållfastheten samt tjocklekssvällningen kan anses ligga inom toleransområdet för skivframställningen.

Däremot visar de skivor som framställts av impregnerat flisspån (B) lägre hållfasthetsvärden. Detta bekräftas ytterligare genom koktesten (DIN 68763) i de redovisade värdena för tvärdraghållfastheten. Belimningsförmågan tycks ha nedsatts genom inverkan av impregneringsmedlet.

Värdena för böjhållfastheten samt E-modulen hos skivor som framställts av impregnerat kutterspån (D) är något lägre än jämförbara värden för skivor ur icke impregnerat kutterspån (E). Orsaken till detta finns troligen i den grövre spånformen hos D-spånen som utgör en viss begränsning för att uppnå optimala värden. Tvärdraghållfastheten uppgick däremot hos D-skivorna till nära det dubbla värdet i förhållande till E-skivorna. Den tidigarenämnda grövre spånformen hos D-spånen innebär i detta fall en fördel, d v s belimningseffekten blir betydligt större eftersom den specifika spånnytan minskar. Vid samma spånpartikelgeometri borde tvärdraghållfasthetsvärdena vara på ungefär samma nivå, kanske med någon förmån till de icke impregnerade spånen, om andelen splintved i det impregnerade spånsortimentet är mycket hög.

Samtliga redovisade egenskaper bör ses med hänsyn till det förenklade framställningsförfarandet - enskiktsskivor - och det genomgående användandet av enbart en spåntyp. Vid en industriell tillverkning av treskiktade skivor uppbyggda t ex av flisspån i mittskiktet och en blandning av kutter- och sågspån i ytskikten torde böjhållfastheten kunna ökas. Även de redovisade höga värdena för tjocklekssvällning efter 2 timmar kan troligen sänkas genom en sådan skivuppbyggnad samt därtill anpassad hydrofobering.

Tabell 6. Resultat från provningar av skivegenskaperna
Results of tests of particle boards

	Råvarutyp <i>Material</i>				
	A	B	C	D	E
Skivdensitet (uppmätt) <i>Density (measured)</i> kg/m ³	629±13	615±25	599±23	771±19	762±16
Böjhållfasthet <i>Modulus of rupture (bending)</i> MPa 650 kg/m ³	18,3	12,8	16,3	13,6	14,5
Böj-E-modul <i>Modulus of elasticity (bending)</i> MPa 650 kg/m ³	2465	2419	2362	1978	2015
Tvärdraghållfasthet enligt SIS 234801 <i>Internal bond according to SIS</i> MPa 650 kg/m ³	0,82	0,53	0,86	1,17	0,60
Tvärdraghållfasthet enligt DIN 68763 (V 100) <i>Internal bond according to DIN</i> MPa	0,22±0,02	0,09±0,01	0,26±0,04	--	--
Fordringar <i>Requirements</i> MPa	min 0,15	min 0,15	min 0,15	--	--
Tjocklekssvällning <i>Thickness swelling</i> 2 h %	11,3±0,1	10,9±0,1	10,7±0,1	10,9±1,5	10,4±0,8
Tjocklekssvällning <i>Thickness swelling</i> 24 h %	16,0±1,1	15,7±1,2	13,0±1,6	16,5±1,7	17,9±1,6

4. BIOLOGISKA PROVNINGAR

För att klargöra om de framställda spånskivorna var motståndskraftiga mot biologisk nedbrytning utfördes provningar mot såväl termiter som rötsvampar (Basidiomyceter).

T e r m i t p r o v n i n g a r

En bestämning av plattornas beständighet mot marktermiter gjordes med hjälp av ett s k näringsvals försök (Frasswahlversuch). Se bilaga. Från ursprungsskivorna utsågades därvid prover om ca 35 x 35 mm som sedan provades mot *Heterotermes indicola*, en marktermit, som stammar från norra Indien. Den har en dokumenterad motståndskraft mot olika bekämpningsmedel och har därför använts vid tidigare provningar av spånskivor och plywood (G. Becker 1972). Proverna placerades i glaskärl med fuktig vermikulit. Ungefär 500 termiter (650 g) infördes i varje glaskärl. Efter 8 veckor vid 26 °C och 90 -95 % relativ luftfuktighet uttogs proverna och undersöktes under stereomikroskop. De överlevande djuren i varje glaskärl vägdes och vikten jämfördes med den ursprungliga vikten. En komprimerad resultatsammanställning visas i tabell 7.

Provningarna visar, att samtliga tre spånskivetyper av impregnerad tall kan anses vara termitbeständiga. Skivor av icke impregnerat material angreps kraftigt av termiterna.

Skivorna av impregnerad tall hade ingen avskräckande inverkan på termiterna, eftersom dessa oftast byggde sina gallerier på proverna. Däremot kan en viss giftverkan noteras för impregnerade prover, då antalet överlevande djur var signifikant mindre jämfört med kontrollerna (se vikten av levande djur efter provning i tabell 7).

R ö t p r o v n i n g a r

Provningarna utfördes enligt en s k kollektivprovning (DIN 52176, något modifierad) med basidiomyceter. Ur skivorna sågades ett antal prover om ca 25 x 50 mm. Som kontrollmaterial användes oimpregnerade klotsar av furusplint med ungefär samma dimensioner.

Tabell 7. Resultat av provningarna av olika spånskivetyper mot mark-
termiten *Heterotermes indicola*. Ursprungliga vikten av
levande termiter var 650 mg.

*Summary of results of laboratory tests with different types
of particle boards and the subterranean termite Heterotermes
indicola. Original weight of termites was 650 mg in each test.*

Skivtyp <i>Material</i>	Skador på proverna <i>Damage to the samples</i>	Medelvikt av levande djur efter provning i mg/glaskärl <i>Average weight of surviving termites after testing, mg/jar</i>
A	Endast ett obe- tydligt gnagställe; gnagdjupe < 1 mm <i>Slight nibbling</i>	303
B	Inga skador <i>No damage</i>	354
C	Starka angrepp; gnagdjupe 5-6 mm <i>Heavily attacked</i>	606
D	Inga skador <i>No damage</i>	218
E	Mycket starka angrepp; gångar genom hela provet <i>Heavily attacked; galleries into the interior</i>	584
K <i>Control; untreated blocks of pine sap- wood</i>	Starka angrepp; gnagdjupe 10 mm eller mer <i>Heavily attacked; galleries into the interior</i>	621

Efter bestämning av den ursprungliga torrvikten och värmesterilisering
infördes proverna i kollekolvar med renkulturer av rötsvamparna *Coniophora
puteana* och *Gloeophyllum sepiarium*. Båda dessa svamparter är vanligen
förekommande skadegörare i konstruktionsvirke.

Proverna exponerades för *C. puteana* under tre och *G. sepiarium* under sex
månader. Därefter uttogs proverna ur kolvarna och fuktkvoter och torr-
vikter bestämdes. Med hjälp av provernas torrvikter före och efter
exponeringen beräknades den procentuella förlusten av vedsubstans, d v s
massförlusten.

Resultaten av rötprovningarna visas i tabell 8. Därav framgår att *C.
puteana* angripit kontrollklotsar av furusplint och proverna från skivor

av oimpregnerat virke. Alla typer av skivmaterial av impregnerat virke har motstått angrepp. *G. sepiarium* har icke förmått angripa något spån-skiveprov, trots den mycket långa exponeringstiden (6 månader). Kontrollklotsarna av furusplint har under samma tid blivit kraftigt angripna. Svampen är sannolikt känslig för ämnen ingående i skivornas lim.

Prover från skivor av oimpregnerat kutterspån (E) svällde mycket starkt under provningen. Så var icke fallet med prover från skivor av oimpregnerad "normal" spån (C) trots att vattenupptagningen var ungefär lika stor.

Tabell 8. Resultat av rötprovningarna
Results of tests with Basidiomycetes

Skivtyp Material	<i>Coniophora puteana</i>				<i>Gloeophyllum sepiarium</i>			
	Massförlust % <i>Loss in dry mass % w/w</i>		Fuktkvot % <i>Moisture content %</i>		Massförlust % <i>Loss in dry mass % w/w</i>		Fuktkvot % <i>Moisture content %</i>	
	spånskivor <i>particle boards</i>	kontroll ¹ <i>control</i>	spånskivor <i>particle boards</i>	kontroll ¹ <i>control</i>	spånskivor <i>particle boards</i>	kontroll ¹ <i>control</i>	spånskivor <i>particle boards</i>	kontroll ¹ <i>control</i>
A	1,4	26,6	47,5	49,6	2,4	32,9	52,9	91,5
B	1,6	27,7	45,4	53,2	2,5	38,6	50,6	59,0
C	11,7	35,8	83,4	60,7	2,5	33,4	69,5	97,2
D	1,1	23,3	41,7	48,9	3,1	33,4	53,3	78,2
E	22,1	20,0	83,4	47,3	2,9	36,9	67,3	95,9

¹⁾ Oimpregnerade klotsar av furu
Untreated blocks of pine (Pinus sylvestris)

5. SLUTSATSER OCH DISKUSSION

Resultaten från de mekaniska egenskapsprovningarna visar, att tillverkning ur teknisk synpunkt av spånskivor av spån från flis av CCA-impregnerat virke och av kutterspån framställt genom hyvling av impregnerade bräder inte synes vara förenad med några särskilda problem. Skivorna får hållfasthets- och svällningsegenskaper motsvarande de för spånskivor framställda ur icke impregnerade råvaror.

Skivor, framställda av impregnerat flisspån, visar däremot lägre hållfasthetsvärden. Sannolikt beror detta på att belimningseffekten nedsetts på att den impregnerade spånnytan är större i detta fall än när spånen framställts ur impregnerade bräder, och dessutom kan utfällningar av impregneringsmedel på spånens yta tänkas bidra till den reducerade belimningseffekten.

De biologiska provningarna indikerar att spånskivor framställda av CCA-impregnerad tall har en god motståndskraft mot angrepp av termiter och rötsvampar. Så tycks vara fallet oavsett om impregneringen skett före eller efter flisningen av vedmaterialet.

Vid tillverkning av rötskyddade spånskivor tillsättes vanligen fungiciden till limmet. Provningar har visat att en acceptabel skyddseffekt mot rötsvampar på detta sätt kan uppnås med flera konventionella fungicider, exempelvis pentaklorfenol, fluorider, kopparföreningar (H-J Huber 1958, H-J Deppe & M Gersonde 1969, H-J Deppe & H-J Petrowitz 1969).

Vid användning av spånskivor i områden med risk för termitangrepp är emellertid termitskyddet lika viktigt som rötskyddet. Provningar av olika V 100 G spånskivor har visat att ett gott rötskydd minst av allt är en garanti för ett skydd mot termiter (G Becker 1972). Endast en av sex provade skivtyper av kvalitet V 100 G var också skyddad mot termiter. För att uppnå ett gott termitskydd måste avsevärda mängder syntetiska kontaktinsekticider inkluderas i limmet. Flera av dessa insekticider kan dock betraktas som tveksamma ur miljö- och hälsosynpunkt, t ex DDT, lindan, dieldrin, aldrin och klordan. En spånskiva med röt- och termit-

skydd men utan innehåll av diskutabla kontaktinsekticider skulle vara en intressant utveckling. De i föreliggande undersökning testade spån-skivorna av CCA-impregnerat tallvirke utgör exempel på en enkel möjlighet att framställa en sådan skiva.

LITTERATUR

- Becker, G. 1972. Protection of Wood Particle Board against Termites. Wood Science and Technology Vol 6 (1972):239-248.
- Deppe, H-J, Gersonde, M. 1969. Herstellung und Prüfung von geschützten Holzspanplatten. Material und Organismen, Beih. 2:123-136.
- Deppe, H-J, Petrowitz, H-J. 1969. Untersuchungen zum Einsatz von Pentachlorphenol als Holzschutzmittel bei der Holzspanplattenherstellung. Holz Zentralblatt 95:1085-1086.
- DIN 52176. 1972. Prüfung von Holzschutzmitteln. Bestimmung der vorbeugenden Wirkung von Holzschutzmitteln. Prüfung mit holzerstörenden Basidiomyceten nach dem Klötzchen-Verfahren in Kolleschalen.
- DIN 68763. 1973. Spanplatten. Flachpressplatten für das Bauwesen. Begriffe, Eigenschaften, Prüfung, Überwachung.
- Huber, H A. 1958. Preservation of particleboard and hardboard with pentachlorophenol. Forest Products Journal 8:357-360.
- Jermer, J. 1977. Resultat från enkät rörande virkesförbrukning och virkesspill av tryckimpregnerat virke. Svenska Träskyddsinstitutet, internrapport.
- SIS 056110. 1977. Impregnerat trä. Klassindelning.
- SIS 234801. 1968. Spånskivor.

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG
(BAM)

PRÜFUNGSZEUGNIS

Aktenzeichen: 5.1/2792

1. Ausfertigung

Antragsteller: Civ. Ing. J. Jermer
Svenska Träskyddsinstitutet
The Swedish Wood Preservation Institute
Drottning Kristinas väg 47 C
S-114 28 Stockholm

Antrag vom 23. März 1977

eingegangen am: 6. April 1977

Versuchsmaterial: eingegangen am 6. April 1977

Es besteht aus 5 Spanplatten-Mustern (Maße 43 cm x 11 cm x 1,6 cm), zu denen folgende Angaben vom Antragsteller gemacht wurden:

Die Spanplatten sind aus Holz hergestellt, das mit einem Kupfer-Chrom-Arsen-haltigen Holzschutzmittel behandelt wurde. Sie sind folgendermaßen bezeichnet:

- A Spanplatte aus schutzmittelbehandeltem Holz (Material 1)
- B Spanplatte aus schutzmittelbehandeltem Holz (Material 2)
- C Unbehandelte Spanplatte ; Kontrolle zu A und B
- D Spanplatte aus schutzmittelbehandeltem Holz (Material 3)
- E Unbehandelte Spanplatte; Kontrolle zu D

Die Kontrollen lagen ohne getrennte Verpackung neben den behandelten Mustern.

Inhalt des Antrages

Bestimmung der Beständigkeit der Platten mit Boden-Termiten im Fraßwahlversuch.

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

- 2 -

Das Versuchsmaterial ist vernichtet.

Veröffentlichungen von Prüfungszeugnissen, auch auszugsweise, und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der BAM.

1. Versuchsdurchführung

Von den Mustern wurde ein etwa 2 cm breiter Randsaum entfernt und aus dem verbleibenden Teil wurden Proben von 3,5 cm x 3,5 cm Grundfläche zugeschnitten. Nach 4wöchiger Lagerung der zugeschnittenen Proben auf dem Dachboden begann der Tierversuch.

Drei Proben jedes Platten-Musters wurden mit der Boden-Termite *Heterotermes indicola* (Wasmann) aus Nordindien im "Fraßwahlversuch" geprüft.

In Gläser von 12 cm Höhe und 10 cm Durchmesser wurde ein ca. 0,6 g schweres Stück Kiefernholz (mit vorherigem Befall durch den Braunfäulepilz *Poria monticola*) gelegt und darüber etwa 4 cm hoch mit 350 % Wasser angefeuchtetes expandiertes Vermiculit gefüllt (Wasserzugabe in Gewichts-%). Vermiculit ist ein Aluminium-Eisen-Magnesium-Silikat mit hohem Wasserhaltevermögen. Es diente den Tieren als Aufenthaltssubstrat, Galeriebaumaterial und Feuchtigkeitsquelle. Die Proben wurden in der Mitte des Glases auf einen Glasring so gelegt, daß sie das Vermiculit gerade nicht berührten.

Je Glas wurde eine natürlich zusammengesetzte Gruppe von 650 mg (etwa 500 Tiere) angesetzt. Die Gläser wurden mit einem Metallgaze-Deckel verschlossen und bei wöchentlicher Durchsicht auf Zustand, Aufenthaltsort und Galeriebautätigkeit der Tiere kontrolliert. Zum Versuchsabschluß wurden die überlebenden Tiere gewogen.

Die Versuchstemperatur betrug 26 °C, die relative Luftfeuchte 90...95 %. Die Prüfung dauerte 8 Wochen. Zur abschließenden Beurteilung wurden die Proben unter einer Binokular -Lupe auf Nagespuren untersucht.

2. Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse des Fraßwahlversuches sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1. Ergebnisse der Prüfung der Spanplatten-Muster A, B, C, D und E im Fraßwahlversuch mit der Boden-Termite *Heterotermes indicola* (Wasmann)

Platten-Muster	Proben-Bez.	Gewicht der		Beschädigung der Probe
		anges. Tiere mg	überleb. Tiere mg	
A	A 1	650	116	kleine Nagestelle (1 mm ϕ , Tiefe < 1 mm)
	A 2	650	412	Nagespuren unter Galerien an der Decklage
	A 3	650	381	keine Beschädigung, Galerien bis zur Probe
B	B 1	650	401	Nagespuren an Decklage (schwache Vertiefung)
	B 2	650	323	keine Beschädigung
	B 3	650	339	keine Beschädigung, Galerien bis zur Probe
C (Kon- trolle)	C 1	650	647	an der Auflagefläche stark benagt, Gänge bis etwa 6 mm tief in die Probe reichend
	C 2	650	620	an der Auflagefläche stark benagt, Gänge bis 6 mm tief in die Probe reichend
	C 3	650	552	von den Deckflächen und Schnittflä- chen her bis 5 mm tief benagt
D	D 1	650	306	keine Beschädigung, Galerien bis zur Probe
	D 2	650	81	keine Beschädigung
	D 3	650	267	keine Beschädigung
E (Kon- trolle)	E 1	650	650	von mehreren Gängen durchzogen, die im Innern der Probe z.T. kavernen- artig erweitert sind
	E 2	650	556	mit mehreren Gängen, die z.T. im Innern der Probe kavernenartig er- weitert sind, völlig durchnagt
	E 3	650	546	von mehreren Gängen durchzogen, die im Innern z.T. kavernenartig erwei- tert sind
Kiefern- splint (Kon- trolle)	K 1	650	602	an der Auflagefläche stark benagt, ein Gang durch die ganze Probe hin- durch und innen kavernenartig er- weitert
	K 2	650	640	an der Auflagefläche stark benagt und 1 Gang bis 10 mm tief in die Probe reichend

An den mit Schutzmittel behandelten Proben der Muster A und B traten keine Beschädigungen oder allenfalls gerade erkennbare Nagespuren auf, Proben des Musters D wurden überhaupt nicht benagt. Alle 3 Materialien sind daher als termitenbeständig anzusehen.

Die unbehandelten Vergleichsproben des Musters C und E wurden stark von der Deckfläche und den Schnittflächen her (Material C) angegriffen oder zusätzlich in Form einzelner Fraßgänge völlig durchnagt.

Die behandelten Proben übten keine abschreckende Wirkung aus, denn sie wurden in den meisten Fällen mit Galerien bebaut. Eine gewisse Giftwirkung hat sich jedoch bei allen behandelten Proben bemerkbar gemacht, wie die im Vergleich zu den Kontrollen deutlich verminderte Zahl überlebender Tiere zeigte.

3. Zusammenfassung

Spanplatten der Muster A, B und D, die im Anlieferungszustand mit der Bodentermite *Heterotermes indicola* (Wasmann) im Fraßwahlversuch geprüft wurden, waren termitenbeständig. Die nicht mit Holzschutzmittel behandelten Kontrollen, Muster C und E, wurden von den Termiten stark angegriffen.

Dieses Prüfungszeugnis umfaßt 4 Seiten.

Berlin-Dahlem, den 1. Dezember 1977
Unter den Eichen 87

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Abteilung 5
Fachgruppe 5.1

Gersonde
(Gersonde)



Kühne
(Kühne)