



Überschrift: Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz

Berichtscod: 6.353

Datum: 21. Dezember 2006

SHR Timber Research
"Het Cambium"
Nieuwe Kanaal 9b
Postfach 497

6700 AL WAGENINGEN
NIEDERLANDE

Tel: + 31 317 467366
Fax: + 31 317 467399

E-Mail: b.tjeerdsma@shr.nl

Dieser Bericht umfasst 10 nummerierte Seiten. Er ist Eigentum des Auftraggebers, der das Recht hat, den Bericht in vollem Umfang zu veröffentlichen. Eine Teilveröffentlichung – selbst durch den Auftraggeber – ist nur mit schriftlicher Genehmigung von SHR erlaubt.

Auftraggeber: Titan Wood B.V.
Postfach 2147
6802 CC ARNHEM
NIEDERLANDE

Berichtsanhänge: 2

Projektnummer: 6.353

Verfasser:



B.F. Tjeerdsma
Projektleiter



E. Pfeiffer
Forschungsassistent

Stichworte: Schlagbiegefestigkeit, Accoya™-Holz,
Radiata-Kiefer, KOMO-Zertifizierung,
BRL 0605

Zusammenfassung

Titan Wood B.V. hat SHR Timber Research damit beauftragt, die Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz nach DIN 52189 zu bestimmen. Die Technologie, die hinter Accoya™-Holz steckt, basiert auf Holzacetylierung. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden das Accoya™-Holz und das unbehandelte originäre Holz, Radiata-Kiefer, als Teil des Forschungsprogramms für die KOMO-Zertifizierung BRL 0605 "Modifiziertes Holz" Tests unterzogen.

Der vorliegende Bericht zeigt, dass sich Accoya™-Holz in puncto Schlagbiegefestigkeit nicht wesentlich von (unbehandelter) Radiata-Kiefer unterscheidet. Die mittlere Schlagbiegefestigkeit von unbehandelter Radiata-Kiefer betrug 48 kJ/m^2 , während für Accoya™-Holz eine mittlere Schlagbiegefestigkeit von 50 kJ/m^2 ermittelt wurde. Die Abweichung der Schlagbiegefestigkeit war bei Accoya™-Holz im Vergleich zur unbehandelten Radiata-Kiefer etwas größer. Die Abweichung der Schlagbiegefestigkeit zwischen den einzelnen Acetylierungschargen erwies sich – in Anbetracht der natürlichen Schwankung dieses Wertes bei Holz – als gering.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Inhaltsverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung.....	5
2 Testdurchführung	5
2.1 Identifizierung und Beschreibung der Proben	5
2.2 Testverfahren	5
3 Testergebnisse.....	6
4 Erörterung und Schlussfolgerung	6
Quellenangabe	7
Anhang 1 Probenahme, Codes und Chargennummern.....	8
Anhang 2 Die Testergebnisse im Einzelnen	9

1 Aufgabenstellung

Titan Wood B.V. hat SHR Timber Research damit beauftragt, die Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz zu bestimmen. Die Technologie, die hinter Accoya™-Holz steckt, basiert auf Holzacetylierung, einem chemischen Modifizierungsprozess, der die Maßhaltigkeit, die Stabilität gegen UV-Strahlen und die Dauerhaftigkeit des Holzes verbessert. Die Holzmodifikation erfolgt ohne Einbringung toxischer Chemikalien. Die Dauerhaftigkeit und Maßhaltigkeit von Accoya™-Holz kann nach der Acetylierung durch Messung des Acetylgehaltes im Holz bestimmt werden.

Titan Wood hat in Zusammenarbeit mit einem niederländischen Zertifizierungsgremium, SKH, und dem Forschungsinstitut SHR Timber Research ein Forschungsprogramm festgelegt, um die Qualität von Accoya™-Holz von unabhängiger Seite nachweisen zu lassen. Dieses Programm umfasst Folgendes:

1. KOMO-Zertifikat BRL 0605 "Modifiziertes Holz". Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Konstanz und Reproduzierbarkeit des Produktionsprozesses sowie auf dem Qualitätssicherungssystem von Titan Wood.
2. Erfüllung der (materialspezifischen) Anforderungen, die in der SKH-Druckschrift 97-04 in Bezug auf zertifizierte niederländische Tischlereien aufgeführt sind. Der Schwerpunkt liegt auf den Materialeigenschaften wie z.B. Dauerhaftigkeit, Maßhaltigkeit und Oberflächenbeschichtbarkeit.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Accoya™-Holz und das unbehandelte (originäre) Holz, Radiata-Kiefer, als Teil des oben beschriebenen Forschungsprogramms Tests unterzogen.

2 Testdurchführung

2.1 Identifizierung und Beschreibung der Proben

Die Probenahme wurde von Titan Wood gemäß BRL 0605 "Modifiziertes Holz" vorgenommen. Es wurden Accoya™-Holzproben aus drei auf der Pilotanlage von Titan Wood produzierten Chargen (15 Proben pro Charge) entnommen, und zwar aus verschiedenen Brettern. Insgesamt wurden 45 Accoya™-Holzproben und 15 Proben aus (unbehandeltem) Radiata-Kiefernholz getestet; Probenabmessungen: 20 x 20 x 300 mm. Die Probencodes und die entsprechenden Chargennummern können Anhang 1 entnommen werden.

2.2 Testverfahren

Die Schlagbiegefestigkeit wurde gemäß DIN 52189 bestimmt. Die Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz und (unbehandelter) Radiata-Kiefer wurde unter Anwendung der Hammermethode an (fehlerfreien) Proben mit einem Querschnitt von 20 x 20 mm getestet. Aufgezeichnet wird dabei die Kraft (N), die nötig war, um die Probe mit einem Schlag des Hammers zu zerbrechen. Die Schlagbiegefestigkeit wird ausgedrückt in kJ/m^2 .

3 Testergebnisse

Die mittlere Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz und unbehandelter Radiata-Kiefer ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die entsprechenden Einzelwerte können Anhang 2 entnommen werden.

Tabelle 1. Mittlere Schlagbiegefestigkeit von Accoya™-Holz und unbehandelter Radiata-Kiefer (n=15)

		Schlagbiegefestigkeit		65 % rF; 20 °C	
				Dichte	Feuchtegehalt
	Chargennummer	[kJ/m ²]	[St.Abw.]	[kg/m ³]	[%]
Accoya™-Holz	LG118	48	14	535	4,2
	LG122	54	19	535	4,1
	LG123	47	19	508	4,1
	Mittelwert	50	17	526	4,1
Radiata-Kiefer	Ref-LG122	48	15	515	12,1

4 Erörterung und Schlussfolgerung

Aus diesen Untersuchungsergebnissen kann gefolgert werden, dass sich Accoya™-Holz in puncto Schlagbiegefestigkeit nicht wesentlich von (unbehandelter) Radiata-Kiefer unterscheidet. Die mittlere Schlagbiegefestigkeit von unbehandelter Radiata-Kiefer betrug 48 kJ/m², während für Accoya™-Holz eine mittlere Schlagbiegefestigkeit von 50 kJ/m² ermittelt wurde. Die Abweichung der Schlagbiegefestigkeit war bei Accoya™-Holz im Vergleich zur unbehandelten Radiata-Kiefer etwas größer. Die Abweichung der Schlagbiegefestigkeit zwischen den einzelnen Acetylierungschargen erwies sich – in Anbetracht der natürlichen Schwankung dieses Wertes bei Holz – als gering.

Quellenangabe

BRL 0605 (datiert vom 31.01.2003). National Assessment Directive for the KOMO® Product Certificate Modified Timber. Stichting Keuringsbureau Hout SKH, Wageningen, Niederlande.

SKH Publicatie 97-04 (Nieuw concept 13 april 2006). Beoordelingsgrondslag Houtsoorten voor toepassing in geveltimmerwerk; eisen en bepalingsmethoden. Stichting Keuringsbureau Hout SKH, Wageningen.

DIN 52189 (1981). Prüfung von Holz; Schlagbiegeversuch; Bestimmung der Bruchschlagarbeit. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin, Deutschland.

Anhang 1

Probenahme, Codes und Chargennummern

Biegefestigkeitstest Titan Wood Probenübersicht				
Accoya™-Holz Acetylierte Radiata-Kiefer				Bezugsbasis Radiata-Kiefer
	Charge LG118	Charge LG122	Charge LG123	Bezugsproben
1	LG118 RP2	LG122 RP1	LG123 RP2	REF - LG122 RP1
2	LG118 RP4	LG122 RP3	LG123 RP3	REF - LG122 RP3
3	LG118 RP5	LG122 RP5	LG123 RP4	REF - LG122 RP5
4	LG118 RP6	LG122 RP6	LG123 RP5	REF - LG122 RP6
5	LG118 RP7	LG122 RP8	LG123 RP6	REF - LG122 RP8
6	LG118 RP9	LG122 RP9	LG123 RP8	REF - LG122 RP9
7	LG118 RP11	LG122 RP10	LG123 RP9	REF - LG122 RP10
8	LG118 RP13	LG122 RP11	LG123 RP10	REF - LG122 RP11
9	LG118 RP14	LG122 RP13	LG123 RP11	REF - LG122 RP13
10	LG118 RP15	LG122 RP14	LG123 RP12	REF - LG122 RP15
11	LG118 RP16	LG122 RP15	LG123 RP14	REF - LG122 RP16
12	LG118 RP17	LG122 RP16	LG123 RP15	REF - LG122 RP17
13	LG118 RP20	LG122 RP17	LG123 RP16	REF - LG122 RP20
14	LG118 RP21	LG122 RP20	LG123 RP18	REF - LG122 RP21
15	LG118 RP22	LG122 RP21	LG123 RP19	REF - LG122 RP22

Anhang 2 Die Testergebnisse im Einzelnen

Brett	Abmessungen			Schlagkraft			65 % rF; 20 °C	
	Länge	Breite	Höhe	Schlagkraft		Schlag- biege- festigkeit	Dichte	Feuchte- gehalt
	[mm]	[mm]	[mm]	[kgf*m]	[J]	[kJ/m ²]	[kg/m ³]	[%]
LG118 RP2	300	20,23	20,15	2,62	25,7	63,1	499	4,2
LG118 RP4	300	20,20	20,15	1,03	10,1	24,8	561	4,2
LG118 RP5	300	20,14	20,13	2,20	21,6	53,2	521	4,1
LG118 RP6	300	20,15	20,16	1,20	11,8	29,0	559	4,1
LG118 RP7	300	20,23	20,25	1,80	17,7	43,1	521	4,0
LG118 RP9	300	20,18	20,30	2,82	27,7	67,5	532	4,1
LG118 RP11	300	20,16	20,15	2,39	23,4	57,7	551	4,1
LG118 RP13	300	20,15	20,16	1,14	11,2	27,5	615	4,0
LG118 RP14	300	20,16	20,17	1,88	18,4	45,4	524	4,3
LG118 RP15	300	20,22	20,27	2,37	23,2	56,7	515	4,3
LG118 RP16	300	20,26	20,25	2,22	21,8	53,1	561	4,1
LG118 RP17	300	20,29	20,06	2,25	22,1	54,2	517	4,2
LG118 RP20	300	20,06	20,11	2,68	26,3	65,2	519	4,3
LG118 RP21	300	20,22	20,21	1,53	15,0	36,7	551	4,4
LG118 RP22	300	20,08	20,10	1,45	14,2	35,2	474	4,7
					Mittelwert	47,5	535	4,2
					St.Abw.	14,1	33	0,2

Brett	Abmessungen			Schlagkraft			65 % rF; 20 °C	
	Länge	Breite	Höhe	Schlagkraft		Schlag- biege- festigkeit	Dichte	Feuchte- gehalt
	[mm]	[mm]	[mm]	[kgf*m]	[J]	[kJ/m ²]	[kg/m ³]	[%]
LG122 RP1	300	20,10	20,57	2,59	25,4	61,5	568	3,9
LG122 RP3	300	20,16	20,17	2,33	22,9	56,2	531	3,9
LG122 RP5	300	20,06	20,11	1,70	16,7	41,3	491	4,1
LG122 RP6	300	20,21	20,23	4,18	41,0	100,3	592	4,3
LG122 RP8	300	20,12	20,12	2,32	22,8	56,2	523	4,0
LG122 RP9	300	20,13	20,20	2,41	23,6	58,1	514	4,2
LG122 RP10	300	20,09	20,16	2,24	22,0	54,3	562	4,2
LG122 RP11	300	20,18	20,10	2,73	26,8	66,0	497	5,0
LG122 RP13	300	20,18	20,19	2,05	20,1	49,4	506	4,1
LG122 RP14	300	20,21	20,45	1,88	18,4	44,6	523	4,2
LG122 RP15	300	20,16	20,15	2,30	22,6	55,5	566	4,1
LG122 RP16	300	20,11	20,29	3,24	31,8	77,9	538	4,1
LG122 RP17	300	20,05	20,32	1,10	10,8	26,5	566	4,3
LG122 RP20	300	20,11	20,05	1,01	9,9	24,6	481	4,1
LG122 RP21	300	20,15	20,15	1,80	17,7	43,5	569	3,7
					Mittelwert	54,4	535	4,1
					St.Abw.	18,8	34	0,3

Brett	Abmessungen			Schlagkraft			65 % rF; 20 °C		
	Länge	Breite	Höhe	Schlagkraft		Schlag- biege- festigkeit	Dichte	Feuchte- gehalt	
	[mm]	[mm]	[mm]	[kgf*m]	[J]	[kJ/m ²]	[kg/m ³]	[%]	
LG123 RP2	300	20,22	20,23	1,57	15,4	37,7	492	3,9	
LG123 RP3	300	20,18	20,24	1,61	15,8	38,7	486	4,2	
LG123 RP4	300	20,12	20,12	2,09	20,5	50,6	504	4,3	
LG123 RP5	300	20,16	20,16	2,28	22,4	55,0	494	4,1	
LG123 RP6	300	20,12	20,25	2,80	27,5	67,4	541	3,7	
LG123 RP8	300	20,18	20,11	1,17	11,5	28,3	568	4,2	
LG123 RP9	300	20,24	20,15	2,05	20,1	49,3	500	4,2	
LG123 RP10	300	20,16	20,23	1,32	12,9	31,8	501	3,9	
LG123 RP11	300	20,17	20,25	1,98	19,4	47,6	522	4,0	
LG123 RP12	300	20,15	20,13	1,41	13,8	34,1	435	4,2	
LG123 RP14	300	20,20	20,19	1,63	16,0	39,2	500	4,1	
LG123 RP15	300	20,21	20,22	2,89	28,4	69,4	555	4,1	
LG123 RP16	300	19,78	20,35	3,02	29,6	73,6	544	4,4	
LG123 RP18	300	20,08	20,07	2,21	21,7	53,8	508	4,0	
LG123 RP19	300	20,21	20,21	1,27	12,5	30,5	474	3,9	
						Mittelwert	47,1	508	4,1
						St.Abw.	14,6	34	0,2

Brett	Abmessungen			Schlagkraft			65 % rF; 20 °C		
	Länge	Breite	Höhe	Schlagkraft		Schlag- biege- festigkeit	Dichte	Feuchte- gehalt	
	[mm]	[mm]	[mm]	[kgf*m]	[J]	[kJ/m ²]	[kg/m ³]	[%]	
REF -LG122 RP1	300	20,19	20,18	2,21	21,7	53,2	527	12,1	
REF -LG122 RP3	300	20,15	20,14	1,66	16,3	40,1	485	12,6	
REF -LG122 RP5	300	20,18	20,12	1,90	18,6	45,9	499	12,3	
REF -LG122 RP6	300	20,22	20,10	2,70	26,5	65,2	432	12,2	
REF -LG122 RP8	300	20,21	20,18	1,74	17,1	41,9	575	11,9	
REF -LG122 RP9	300	20,18	20,11	2,11	20,7	51,0	435	11,9	
REF -LG122 RP10	300	20,18	20,15	2,80	27,5	67,6	503	11,9	
REF -LG122 RP11	300	20,22	20,10	2,21	21,7	53,3	531	12,0	
REF -LG122 RP13	300	20,13	20,22	1,49	14,6	35,9	433	11,5	
REF -LG122 RP15	300	20,18	20,12	2,07	20,3	50,0	448	12,2	
REF -LG122 RP16	300	20,25	20,21	3,37	33,1	80,8	535	11,9	
REF -LG122 RP17	300	20,25	20,24	1,13	11,1	27,0	517	11,6	
REF -LG122 RP20	300	20,24	20,08	1,58	15,5	38,1	427	12,9	
REF -LG122 RP21	300	20,05	20,16	1,01	9,9	24,5	500	12,8	
REF -LG122 RP22	300	20,26	20,20	1,90	18,6	45,5	466	12,3	
						Mittelwert	48,0	515	12,1
						St.Abw.	15,0	46	0,4