11-79 TS
STFI NYTT
träteknik och skivor

Birgit Östman, Anne-Marie Olsson:

Slagtåligheten hos tunna träbaserade mendeskivor

STFI-meddelande Serie B nr 534

Rapporten kan beställas av företag och anställda inom svensk skogsindustri på bifogade svarskort.

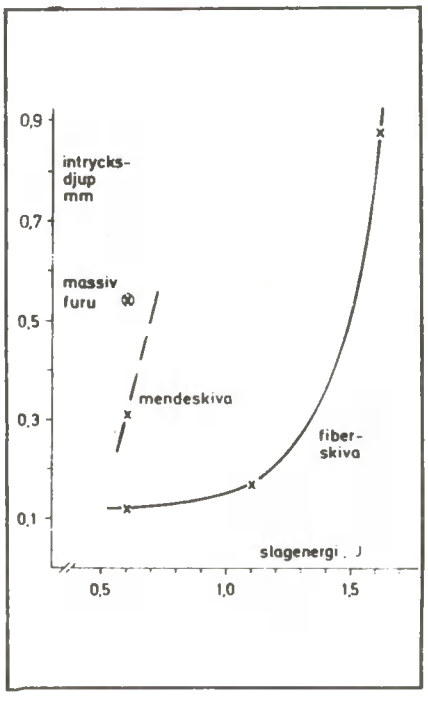
Fiberskivor är slagtåligare än mendeskivor

Slagtåligheten hos hårda träfiberskivor, tillverkade enligt våt processteknik, och mendespånskivor, tillverkade enligt kontinuerlig torr processteknik har undersökts vid STFI:s avdelning för Fiberskivor. Undersökningen har bekostats av Träförädlingsbyrån.

Resultaten visar att slagtåligheten är betydligt bättre hos fiberskivor än hos mendeskivor. En fanering med t ex 0,6 mm faner förstärker dock mendeskivan så att den får ungefär samma slagtålighet som ofanerad fiberskiva både vad beträffar intrycksdjup vid lätta slag och slagbrottarbete. Detta gäller även efter normal målning och lackering av skivorna.

Slagtåligheten har angetts både som slagbrottarbete, dvs det arbete som åtgår för att ge helt brott genom skivan, och som intrycksdjup när skivan utsätts för lätta slag, vilka ej leder till brott. För lätta slagpåkänningar har ett slagdon i form av en kula med 10 mm diameter och slagenergier upp till 1.6 J använts, vilket exempelvis motsvarar en lätt till medelhård spark med foten.

Mendeskivorna med 3 mm tjocklek blir genombrutna redan vid låga slagpåkänningar motsvarande en lätt spark med foten, medan fiberskivor med samma tjocklek endast får ytskador, se figuren. Fanering med furu gör skivorna mera lika. Mendeskivan förstärks så att den vid slag får mindre intrycksdjup, medan den fanerade fiberskivan vid låga slagenergier får något djupare intryck på grund av fanerets låga densitet. I båda fallen ökar slagbrottarbetet, som genomgående är betydligt lägre för mendeskivor än för fiberskivor. En klarlackerad fanerad skiva får ökad ythårdhet och därmed något mindre skador vid låga slagenergier, medan en målad fiberskiva får ungefär samma skador som en omålad. Dessa skador i ytbehandlade skivor kan dock vara mer störande eftersom lacken och färgen ofta spricker runt skadan.



Figurtext: Intrycksdjup vid olika slagenergier med en 10 mm kula som slagdon. Mende- och fiberskivorna är ca 3 mm tjocka, medan den massiva furun är ca 8 mm. Fiberskivan är tåligare mot denna typ av slag. Både mendeskivan och furun får betydligt större intrycksdjup, delvis beroende på lägre densitet.

Rapporten vänder sig till utvecklingsingenjörer inom skiv- och snickeriindustrin.

Kontaktpersoner: B. Östman, A-M. Olsson

Nyckelord:
hardboards
particle boards
impact tests
hardness
puncture resistance
toughness

1979-08-13

Vid beställning: ange serie A, B eller C samt nr enligt ovan
Svenska Träforskningsinstitutet, Box 5604, 114 86 Stockholm, Tel 08/22 43 40

Östman, Birgit och Olsson Anne-Mari

SLAGTÅLIGHET HOS TUNNA TRÄBASERADE SKIVOR

STFI-meddelande serie B nr 534

INNEHÅLL sid.

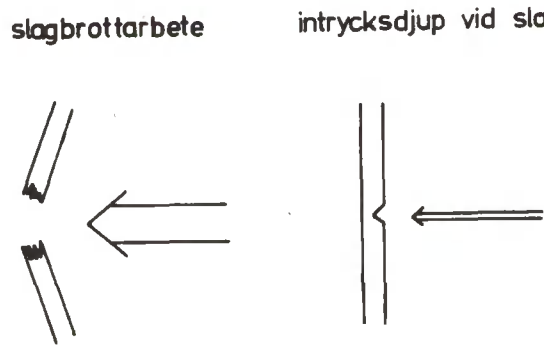
Inledning	4
Val av provskivor	5
Intrycksdjup vid slag	6
Obehandlade skivor	6
Fanerade skivor	6
Ytbehandlade skivor	9
Alternativ utvärdering	11
Slagbrottarbete	11
Sammanfattning	14
Litteratur	14

Projektet har utförts på uppdrag av styrgrupp Skivor, Träförädlingsbyrån.

Stockholm juni 1979 (FS B:73)

Inledning

Slagtåligheten hos skivmaterial värderas normalt som det slagarbete som åtgår för att ge helt brott genom skivan, dvs slagbrottarbetet. Men i praktiken utsätts färdiga konstruktioner, t ex dörrar och skåpluckor, även för lättare slagpåkänningar som endast ger ett slagmärke med visst intrycksdjup. Dessa båda fall illustreras i figur 1. De bör mätas och värderas separat eftersom skivor ofta graderas olika i de båda fallen.



Figur 1.
Slagbrottarbete resp. intrycksdjup vid lättare slagpåkänning mot en skiva.

Bestämning av slagbrottarbete, t ex enligt Charpy, dvs med provbitar löst upplagda mot två stöd, är en välkänd provmetod (1). En metod för bestämning av tåligheten mot lätta slag har nyligen utarbetats vid Svenska Träforskningsinstitutet (2). Pendel-apparaten för bestämning av slagbrottarbete kan därvid användas efter någon modifiering. Pendeln förses då med en slagspets, t ex i form av en kula eller en kon. De intrycksdjup som erhålls efterliknar väl de skador som erhålls i fullstora dörrar av honey-comb-konstruktion vid motsvarande slagenergier (2).

I denna rapport jämförs slagtåligheten enligt båda ovannämnda metoder hos olika tunna träbaserade skivor. Hårda träfiberskivor tillverkade enligt våt processteknik jämförs med mende-spånskivor enligt kontinuerlig torr processteknik, båda ca 3 mm tjocka. Båda

skivtyperna har dessutom försetts med furufaner i två olika tjocklekar och ytbehandlats vid fabrik. För lätta slagpåkänningar har ett slagdon i form av en kula med 10 mm diameter använts. Slagenergier upp till 1,6 J har använts, vilket t ex motsvarar en lös till medelhård spark med foten (2).

Bra skivor skall ha så högt slagbrottarbete som möjligt, samtidigt som intrycksdjupen skall vara så små som möjligt.

Val av provskivor.

Båda de valda skivtyperna är av god skandinavisk kvalitet och uppvisar något mindre skador än genomsnittet för respektive skivtyp. För fiberskivor framgår detta vid en jämförelse med tidigare mätningar (2). För mendeskivor ges jämförande data av ett antal olika fabrikat i tabell 1.

Av tabell 1 framgår att fabrikat A har bra slagtålighet vad avser både intrycksdjup och slagbrottarbete, och denna kvalitet har använts i den fortsatta undersökningen.

TABELL 1. Jämförelse av några olika fabrikat av mendeskivor.

fabrikat	hartshalt[1] %	intrycksdjup, mm med 10 mm kula, vid 0,6 J	1,1 J	1,6 J	spec. slagbrott-arbete[2] kJ/m^2
A. skand.	15,3	0,3	genom	genom	3,3
B. skand.	11,7	2	"	"	3,2
C. ej skand.	14,8	0,3	"	"	2,5
D. ej skand.	10,5	0,3	"	"	4,3

1) karbamidhartshalt i torr skiva beräknad genom analys av Kjeldahl-kväve i skivan och antagande 34 % kväve i hartset.

2) medelvärden av slag längs respektive tvärs skivans maskinriktning.

Intrycksdjup vid slag

Obehandlade skivor

Skillnaden i intrycksdjup mellan fiberskivor och mendeskivor framgår klart av figur 2. Mendeskivor får redan vid låga slagenergier, motsvarande en lätt spark med foten (2), skador som syns på skivans baksida. Slagpåkänningen har alltså givit brott i skivan. Fiberskivor får mycket mindre skador, och först vid den högsta använda slagenergin syns en skada även på baksidan hos en del prov, se figur 2. Denna stora skillnad mellan fiber- och mendeskivor beror huvudsakligen på olika skivdensitet, 980 kg/m^3 respektive 745 kg/m^3. Densiteten liksom skivtjockleken är betydelsefulla för skadans storlek (2). Massiv fur med ännu lägre densitet än mendeskivor får djupast skador, trots att använda furuprov varit betydligt tjockare än övriga skivprov.

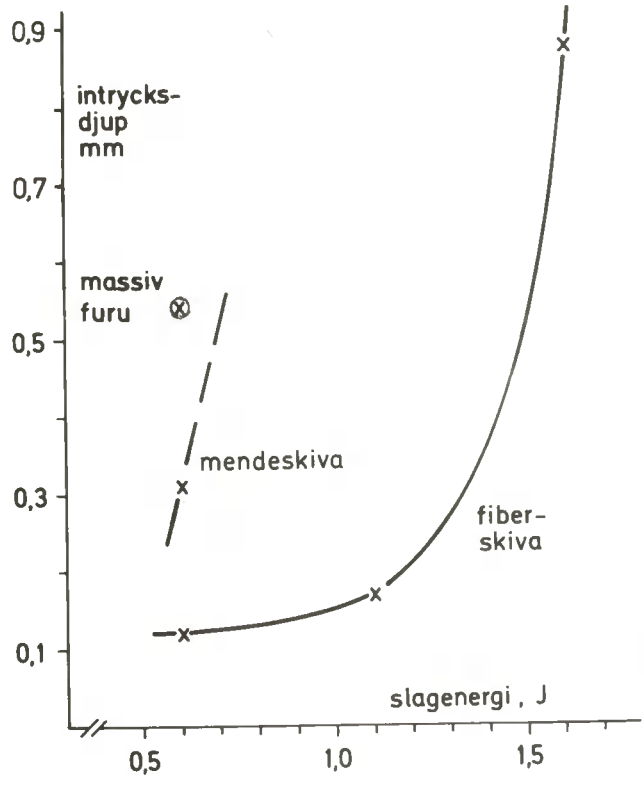
Fanerade skivor

Såväl träfiberskivor som mendeskivor har på båda sidor försetts med furufaner i två olika tjocklekar. Det tunna faneret används normalt för mendeskivor, medan fiberskivor anses kräva ett tjockare faner för att deras mörkare färg ej skall lysa igenom. Intrycksdjupen hos dessa fanerade skivor visas i figur 3.

Fanerade fiberskivor får vid de lägsta slagenergierna djupare skador än ofanerade, troligen beroende på fanerets låga densitet, 400 - 440 kg/m^3, jämfört med fiberskivans 980 kg/m^3. Det tjockaste faneret ger vid dessa slagenergier de djupaste skadorna. Vid högre slagenergier ökar skadorna sannolikt snabbare hos ofanerad fiberskiva på grund av mindre total skivtjocklek.

Fanerade mendeskivor får minskade skador jämfört med ofanerade och ungefär lika djupa som motsvarande fanerade fiberskivor. För fanerade mendeskivor spelar troligen den ökade totala tjockleken en viktigare roll än densiteten, som för ofanerad skiva är 745 kg/m^3. Faneret förstärker mendeskivan. Vid de lägsta slagenergierna får även här det tjockaste faneret de djupaste skadorna.

Endast med det tunnaste faneret erhålls skador på skivans baksida och då endast vid den högsta använda slagenergin, se figur 4. Fanerade fiber- och mendeskivor är i detta avseende lika.

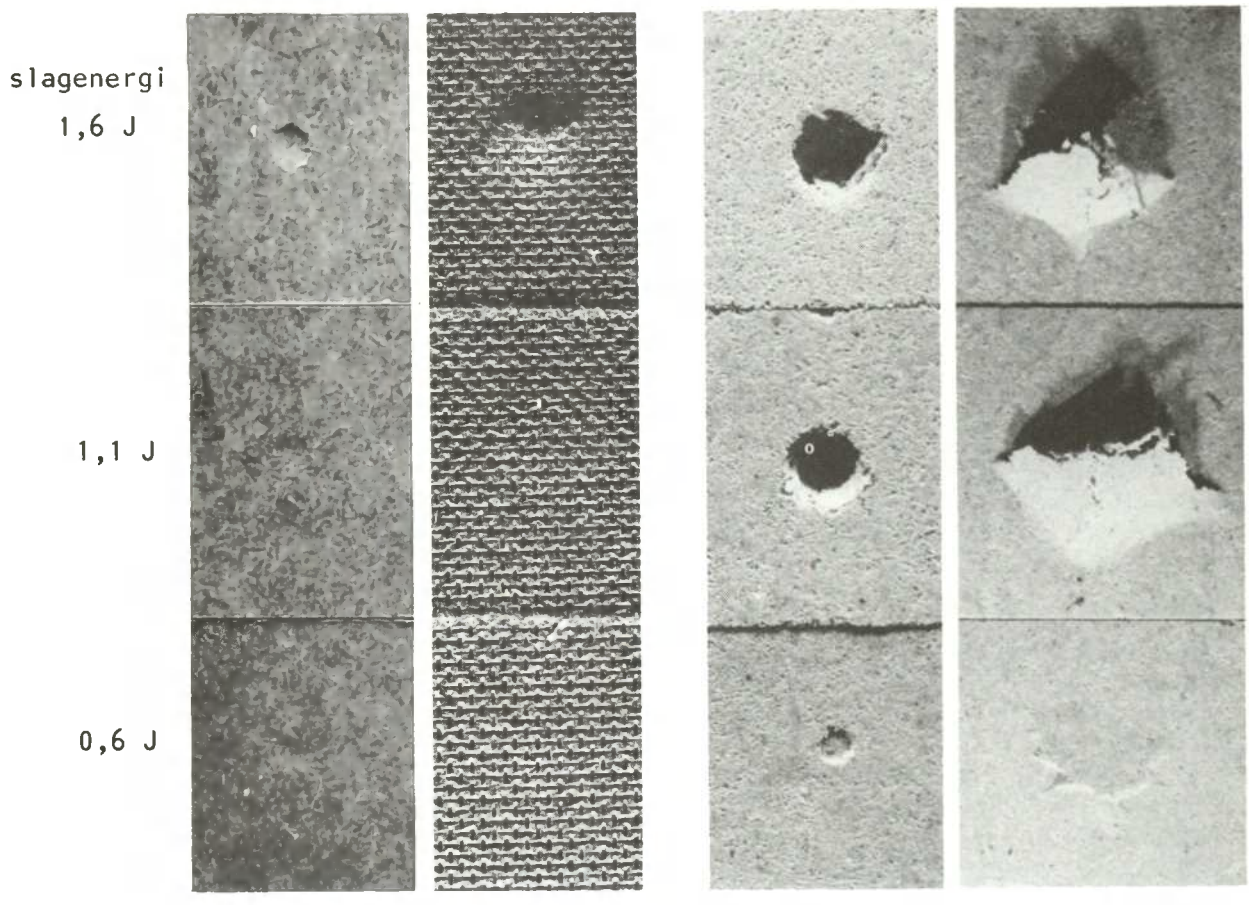


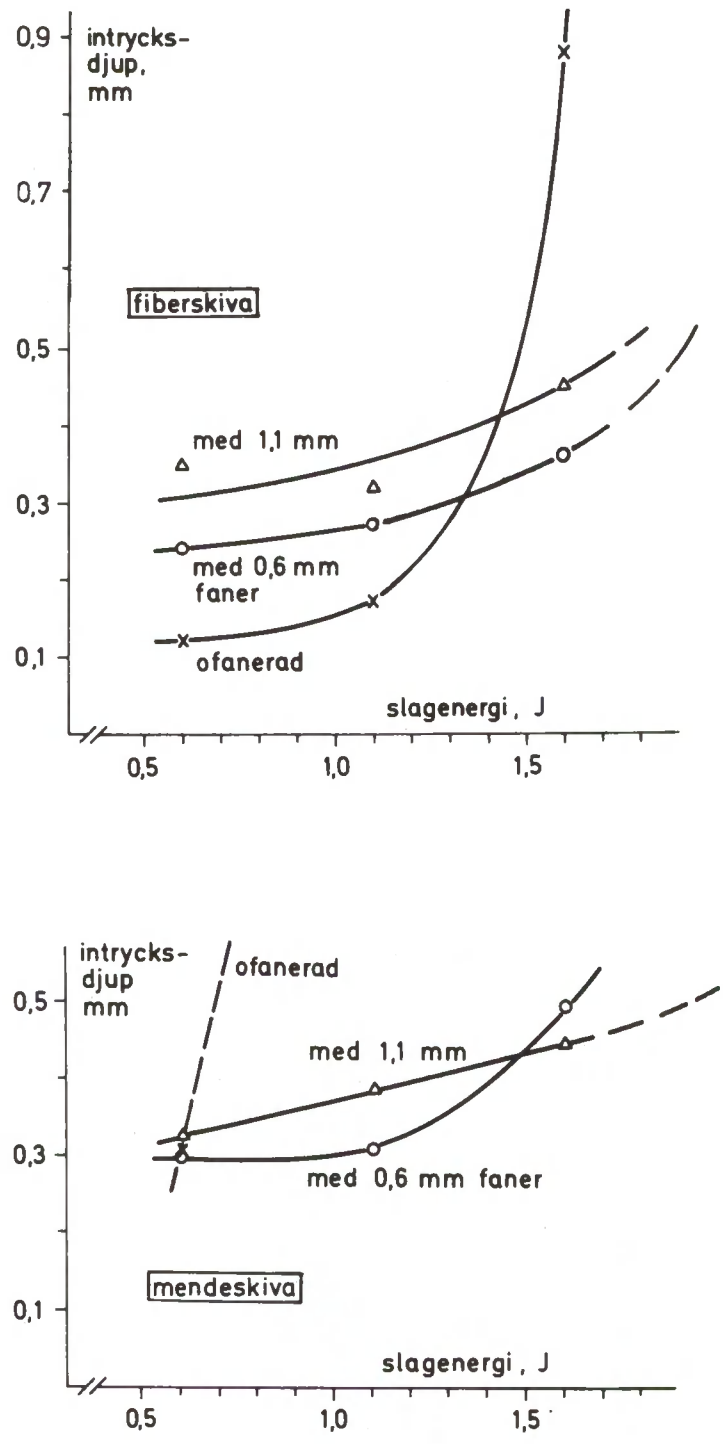
Figur 2.

Ofanerade skivor.

Till vänster: Intrycksdjup vid olika slagenergier hos fiberskiva och mendeskiva med ca 3 mm tjocklek samt hos massiv furu. Det massiva furuprovet är betydligt tjockare, ca 8 mm, men får trots detta djupast intryck vid låga slagenergier.

Nedan: Foto av samma skivors fram- och baksidor i skala 1:1.

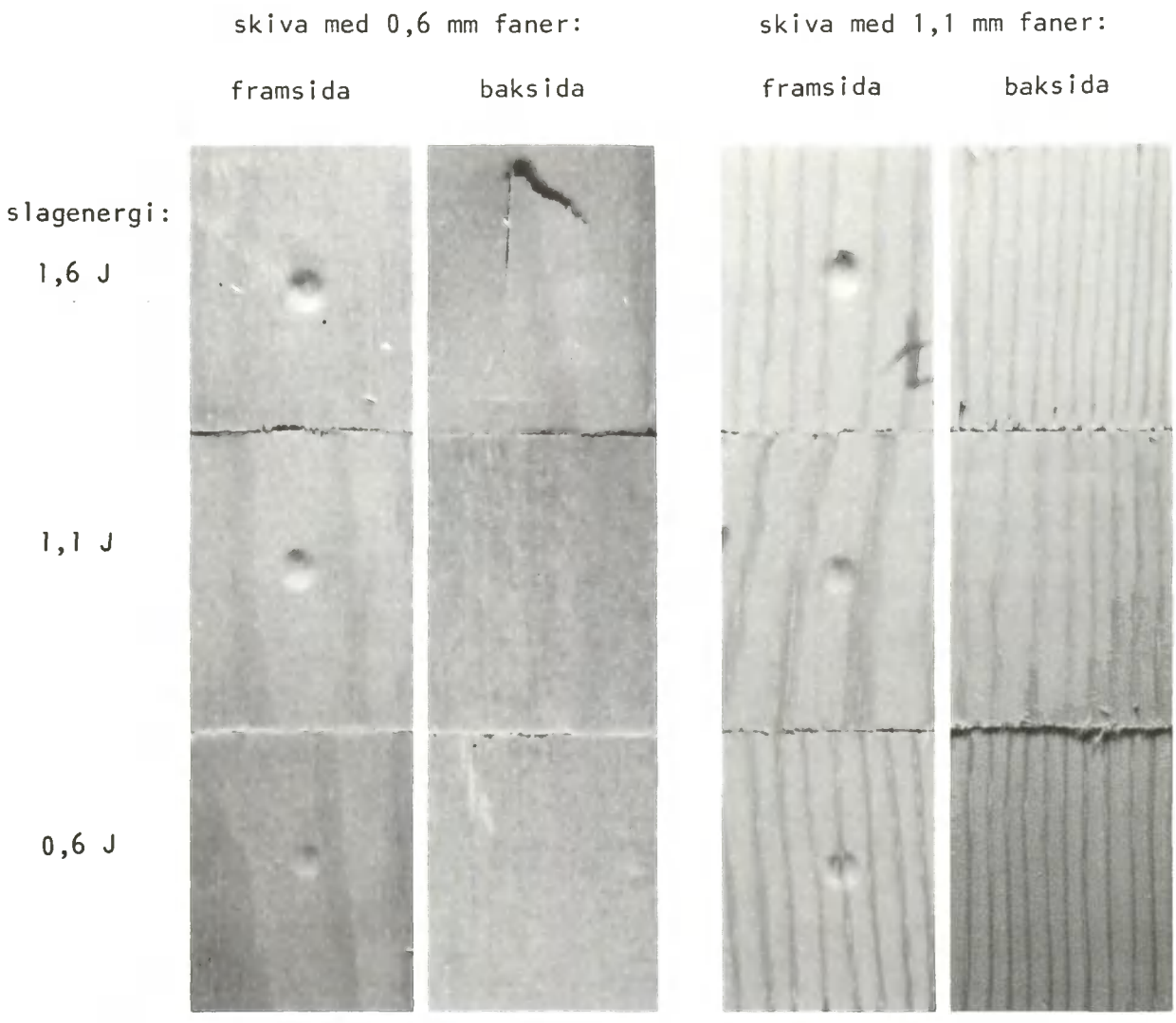




Figur 3.

Tvåsidigt fanerade skivor.

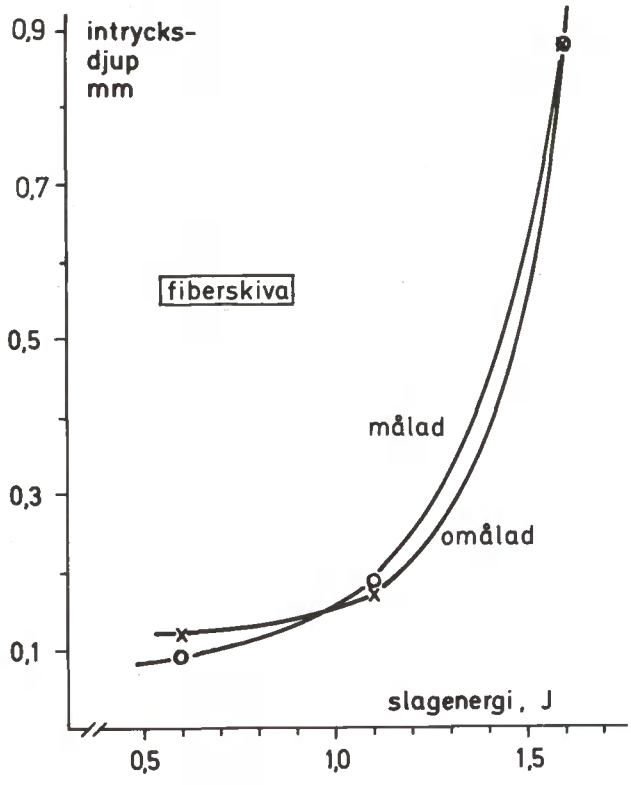
Intrycksdjupet vid olika slagenergier och olika fanertjocklek.



Figur 4.
Tvåsidigt fanerade skivor.
Foto i skala 1:1 av skivornas fram- och baksidor vid olika fanertjocklek. Fanerade fiber- och spånskivor ser lika ut.

Ytbehandlade skivor

Fanerade mendeskivor lackeras vanligen med en klarlack. Därvid minskar intrycksdjupen vid låga slagenergier, se figur 5. Detta kan förklaras av den högre ythårdhet lacken ger. Men skadorna blir mer framträdande för ögat eftersom lacken spricker runt skadan. Detta framgår av fotot i figur 5. Vid högre slagenergier verkar lackeringen ha mindre inverkan.



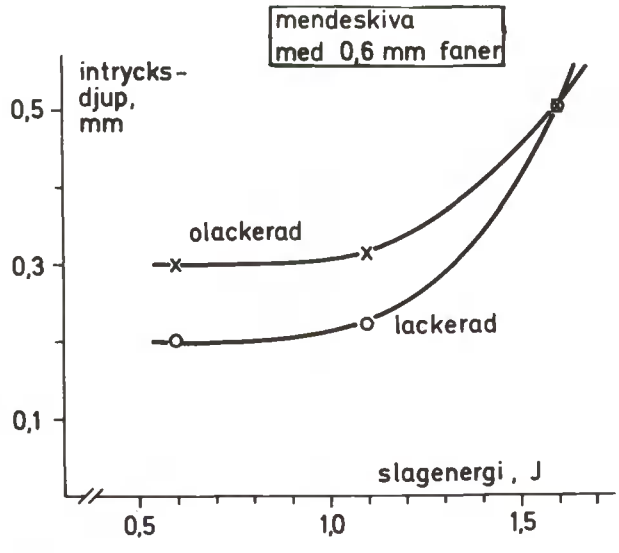
målad fiberskiva:

slagenergi:

1,6 J

1,1 J

0,6 J



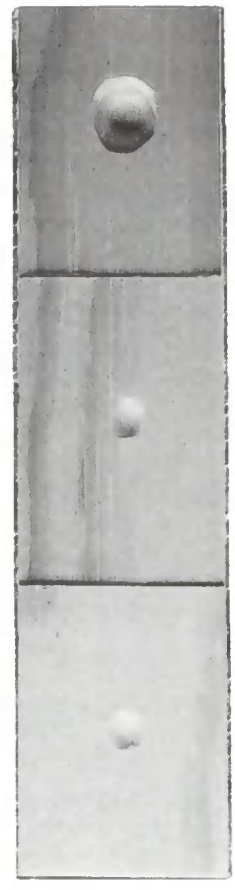
fanerad och lackerad mendeskiva:

slagenergi

1,6 J

1,1 J

0,6 J



Figur 5.

Ytbehandlade skivor.

Överst: ofanerad fiberskiva målad med täckande lackfärg, ca 120 g/m^2,

Underst: tvåsidigt fanerad mendeskiva med klarlack, ca 120 g/m^2.

Till höger: foto i skala 1:1 av ytbehandlade skivors framsidor.

Fiberskivor faneras mera sällan, eftersom de har högre styrka samt en yta väl lämpad för målning. Vanligtvis används en täckande lackfärg. En sådan påverkar endast i liten utsträckning intrycksdjupet vid slag, se figur 5. Möjligen kan en svag tendens till ökad skada iakttas vid låga slagenergier. Men även här syns en skada med samma djup bättre i en målad skiva än i en omålad.

Alternativ utvärdering av intrycksdjup

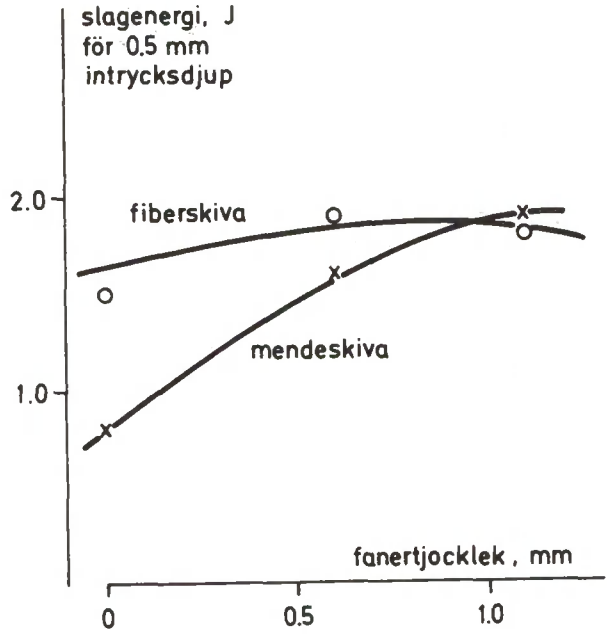
Ett lämpligt sätt att värdera skivors tålighet mot lätta slagpåkänningar kan vara att ange den slagenergi som krävs för ett visst intrycksdjup. Som sådant kritiskt intrycksdjup har här valts 0,5 mm. Även intrycksdjup mindre än 0,5 mm kan observeras med blotta ögat, särskilt i lackerade ytor, och kan vara estetiskt störande. Men vid dessa mindre intrycksdjup är i allmänhet 3 mm skivor ej genombrutna och skadan kan ofta ej observeras på skivans baksida. Vid större intrycksdjup än 0,5 mm är 3 mm skivor oftast genombrutna av slagpåkänningen.

Enligt detta värderingssätt skall således bra skivor tåla så hög slagenergi som möjligt för ett visst intrycksdjup. I figur 6 ges denna slagenergi för 0,5 mm intrycksdjup som funktion av fanertjockleken. Det framgår att fanering ökar mendeskivans tålighet mot lätta slag, medan faneringen för fiberskivor har mindre betydelse i detta avseende.

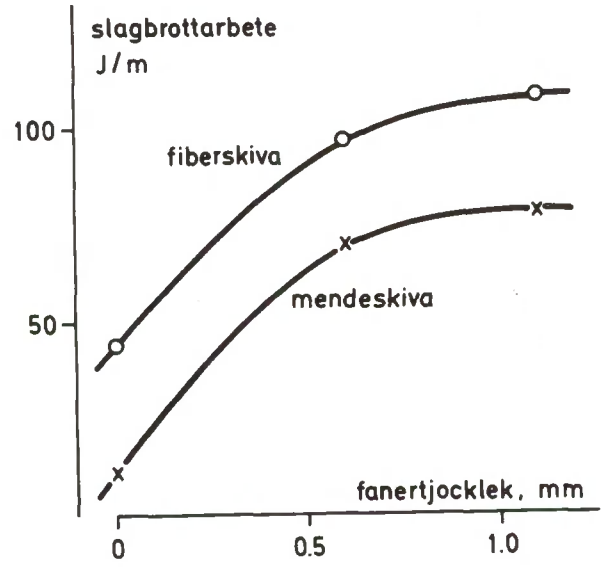
Slagbrottarbete

Den andra metoden att bedöma skivors slagtålighet är genom bestämning av slagbrottarbetet. Detta kan beräknas per provbredd eller per brottyta.

Slagbrottarbetet per provbredd är en lämplig enhet när man vill jämföra olika skivor avsedda för samma ändamål. Detta anges i figur 7 som funktion av fanertjockleken. Det framgår att slagbrottarbetet ökar i ungefär samma grad vid fanering av både fiber- och mendeskivor, men att fiberskivor kräver större slagbrottarbete.



Figur 6.
Erforderlig slagenergi för 0,5 mm intrycksdjup vid varierande fanertjocklek.



Figur 7.
Slagbrottarbete per provbredd tvärs fanerets fiberriktning vid varierande fanertjocklek.

Slagbrottarbetet kan även beräknas per brottyta och är då oberoende av skivtjockleken. Detta kallas specifikt slagbrottarbete och anges i tabell 2. Även det specifika slagbrottarbetet är högre för fiberskivor än för mendeskivor, men en fanering av mendeskivan utjämnar skillnaderna.

För fanerade skivor är slagbrottarbetet väsentligt högre vid brott tvärs fanerets fiberriktning. För ofanerade skivor har riktningen liten eller ingen betydelse.

TABELL 2 Densitet, tjocklek och specifikt slagbrottarbete för provade skivtyper samt för massiv fur.

skivtyp	densitet	tjocklek	spec. slagbrottarbete[1] vid brott	
			tvärs fiberriktn.	längs fiberriktn.
	kg/m^3	mm	kJ/m^2	kJ/m^2
fiberskiva:				
utan faner	980	3,4	13	13
med 0,6 mm faner[2]	-	4,6	22	10
med 1,1 mm " [2]	-	5,6	20	9
mendeskiva:				
utan faner	745	3,2	3	3
med 0,6 mm faner[2]	-	4,5	16	4
med 1,1 mm " [2]	-	5,7	14	3
fur	450	8,1	31	-

1) Avser slagbrottarbete per brottyta, vilket är oberoende av skivtjocklek

2) tvåsidigt fanerade

Sammanfattning

3 mm mendeskivor blir genombrutna av ett kulformat slagdon redan vid låga slagpåkänningar motsvarande en lätt spark med foten, medan fiberskivor med samma tjocklek endast får ytskador.

Fanering med furu gör skivorna mera lika. Mendeskivan förstärks och får mindre intrycksdjup medan fiberskivan vid låga slagenergier får något djupare intryck på grund av fanerets låga densitet. I båda fallen ökar slagbrottarbetet. En klarlackerad fanerad skiva får ökad ythårdhet och därmed något mindre skador vid låga slagenergier, medan en målad fiberskiva får ungefär samma skador som en omålad. Men dessa skador i ytbehandlade skivor kan vara mer störande eftersom lacken och färgen ofta spricker runt skadan.

Försöksresultaten visar således att slagtåligheten är betydligt bättre hos fiberskivor än hos mendeskivor. En fanering med t ex 0,6 mm faner förstärker dock mendeskivan så att den får ungefär samma slagtålighet som ofanerad fiberskiva både vad beträffar intrycksdjup vid lätta slagpåkänningar och slagbrottarbete. Detta gäller även efter normal målning och lackering av skivorna.

Litteratur

1. Slagprovning av skivor enligt Charpy.
   Provmetod vid avdelning för fiberskivor - år 1975
   Medd. Sv.Träforskningsinst. B:354 (1975).

2. Östman, B, Olsson, A-M och Back, E:
   Permanent indentation in hardboard surfaces due to impact
   Medd. Sv.Träforskningsinst. B:506 (1978).

   Även i Holz als Roh- und Werkstoff 37(1979)3, 83.

Svenska Träforskningsinstitutet • Swedish Forest Products Research Laboratory

Box 5604 • S-114 86 Stockholm • Telefon 08-22 43 40 • Telex 10880 Woodres

CASLON PRESS 1978