

RAPPORT

Vlado Mollek

Asp som råvara för träfiberskivor

**Litteraturstudier — Framställning av
träfiberskivor — Jämförande provning**

Trätec

Vlado Mollek

ASP SOM RÅVARA FÖR TRÄFIBERSKIVOR

Litteraturstudier - Framställning av träfiberskivor - Jämförande provning

Trätekt, Rapport P 9205031

ISSN 1102-1071

ISRN TRÄTEK-R--92/031--SE

Nyckelord

hardboard
physical properties
populus tremula
thermomechanical pulps
wet process

Stockholm maj 1992

Rapporter från Träteknisk — Institutet för träteknisk forskning — är kompletta sammanställningar av forskningsresultat eller översikter, utvecklingar och studier. Publicerade rapporter betecknas med I eller P och numreras tillsammans med alla utgåvor från Träteknisk i löpande följd.

Citat tillåtes om källan anges.

Reports issued by the Swedish Institute for Wood Technology Research comprise complete accounts for research results, or summaries, surveys and studies. Published reports bear the designation I or P and are numbered in consecutive order together with all the other publications from the Institute.

Extracts from the text may be reproduced provided the source is acknowledged.

Träteknisk — Institutet för träteknisk forskning — betjänar de fem industrigrenarna sågverk, trämanufaktur (snickeri-, trähus-, möbel- och övrig träbearbetande industri), träfiberskivor, spånskivor och plywood. Ett avtal om forskning och utveckling mellan industrin och Nutek utgör grunden för verksamheten som utförs med egna, samverkande och externa resurser. Träteknisk har forskningsenheter, förutom i Stockholm, även i Jönköping och Skellefteå.

The Swedish Institute for Wood Technology Research serves the five branches of the industry: sawmills, manufacturing (joinery, wooden houses, furniture and other woodworking plants), fibre board, particle board and plywood. A research and development agreement between the industry and the Swedish National Board for Industrial and Technical Development forms the basis for the Institute's activities. The Institute utilises its own resources as well as those of its collaborators and other outside bodies. Apart from Stockholm, research units are also located in Jönköping and Skellefteå.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<u>Sid</u>
SAMMANFATTNING	3
INLEDNING	3
FAKTA OM ASP	4
TIDIGARE STUDIER OCH ERFARENHETER	5
Litteraturstudier	5
Svenska fabriker	6
Amerikanska fabriker	7
FRAMSTÄLLNING AV TRÄFIBERSKIVOR AV 100 % ASP	8
Råvaror	8
Framställning av fiber	8
Framställning av fiberskivor	8
Resultat - fabrikkskivor	9
Resultat - laboratorieskivor	9
JÄMFÖRANDE PROVNING - FABRIKSSKIVOR AV ASP	13
Fysikaliska egenskaper	13
Målbarhet	14
Formbarhet	14
Densitetsprofil	15
SLUTSATSER	17
REFERENSER	17

SAMMANFATTNING

Utländska studier av användning av 100 % asp vid framställning av träfiberskivor enligt den våta metoden har visat att det går bra att framställa träfiberskivor av enbart asp. Några fariker i USA använder med gott resultat enbart asp vid framställning av träfiberskivor.

Den här av Träteknik genomförda laboratorieundersökningen visar att det behövs fenollim för att uppfylla fordringarna enligt SIS 23 51 11 med 100 % aspmassa utan värmehärdning. Värmehärdning kan således slopas på ett enkelt sätt. Med värmehärdning räcker det med 0,5 % fenollim eller ca 0,5 % vaxemulsion.

Formbarheten hos träfiberskivor som fabriktillverkats i USA av 100 % asp är betydligt sämre än hos den autoboard som tillverkades i Vrena. Detta beror sannolikt på att aspskivorna hade ytmassa, vilket försämrar formbarheten. Dessutom har fysikaliska egenskaper, målbarhet och densitetsprofil jämförts.

INLEDNING

Svensk träfiberskiveindustri använder idag ganska lite asp och då mest i blandning med annan barr- eller lövved. Asp har dock bedömts utgöra en råvarupotential för tillverkning av träfiberskivor.

I denna rapport redovisas först en litteraturstudie om användning av 100 % asp vid framställning av träfiberskivor enligt den våta metoden, därefter framställning och provning av träfiberskivor av 100 % asp i laboratorieskala. Till sist jämförs träfiberskivor som tillverkats i USA av 100 % asp med autoboard som tillverkats i Vrena, bl a med avseende på formpressning.

FAKTA OM ASP /1 och 2/

Asp är Sveriges näst vanligaste lövträd. Totalt finns 38 miljoner m³sk asp i Sverige. Det är ca 9 % av det totala lövvirkesförrådet. Mest asp finns i Svealand och minst i Norrland.

Den största förbrukaren av asp i Sverige är massaindustrin. Några av de slutprodukter som innehåller asp är skrivpapper, tryckpapper, hushållspapper, tissue och kartong.

I Nordamerika används asp för tillverkning av Waferboard och OSB (oriented strand board).

Vetenskapligt namn:	Populus tremula
Engelskt namn:	Aspen
Tyskt namn:	Espe
Antal arter i världen:	Ca 35
Växtplats i Europa:	Hela Europa med undantag av sydligaste Frankrike och södra delen av Pyreneiska halvön
Höjd:	18-25 m
Diameter:	5-45 cm, vilket är vanligast i Sverige
Densitet lufttorr:	490-540 kg/m ³
Fiberlängd:	Ca 1 mm

Beständighet:

Asp är inte beständig mot röta och insekter. Asptimmer som lagras obarkat klarar sig i regel bra så länge barken är frisk och oskadad. Om timret lagras i skugga och inte direkt på marken klarar det sig några år utan nämnvärda rötangrepp. När stocken torkar i ändarna uppstår missfärgning av veden några centimeter in i stocken.

Vedförluster vid lagring:

Aspmassaved i södra Sverige har betydligt lägre vedförlust än björkmassaved efter ca 2 års lagring.

Användning:

Tändstickor, blindfanér, blindträ i möbler, möbeldelar, modellbyggen, träsniderier, träskor, bastulavar, hockeyklubbor, emballagevirke, lastpallar, leksaker, kinapinnar, massavirke – pappersprodukter, som råvara till träullsskivor, Waferboard, OSB, träfiberskivor, MDF.

Bearbetning:

Lätt att bearbeta, barka, såga, svarva, hyvla.

TIDIGARE STUDIER OCH ERFARENHETER

Litteraturstudier

En sökning i tre stora databaser visar att det inte finns mycket skrivet om användning av asp (*P. tremula*) som råvara för fiberskivor framställda enligt den våta metoden. De två mest intressanta arbetena är ett av Sinclair-Dymond /3/ och ett av G Myers /4/. I båda dessa användes asp (*Populus tremula*), en aspart som förekommer också i Sverige. Dessutom finns några arbeten som rör andra asparter och där asp används i blandning med andra råvaror.

Sinclair-Dymond /3/ har i laboratorieskala tillverkat 6,4 mm hårda träfiberskivor med densiteten 900–960 kg/m³ av *P tremula*. Deras slutsatser och resultat är:

- Malenergin vid defibrering av asp var lägre än vid defibrering av barrträ.
- Aspfiber verkade avvattna långsammare än barrfiber. Några exakta mätningar har dock inte gjorts.
- Det var svårt att erhålla skivor i klass 1 enligt kanadensisk standard (böjhållfasthet minst 28 MPa, vattenabsorption maximalt 16 %, svällning maximalt 8 %) utan att behöva använda tillsatser som fenollim eller stärkelse.
- Med ökande mängd fenollim ökade böjhållfastheten upp till 1,5 % fenollim. Som mest tillsattes 2 % fenollim.
- Med ökad stärkelsemängd ökade böjhållfastheten utan att avstanna vid en viss stärkelsemängd. Vid försöket användes upp till 8,4 % stärkelse. Vattenabsorptionen var 56 % utan stärkelse och 45 % med 8,4 % stärkelse.
- Alunmängden inverkarde mycket lite på böjhållfastheten.
- Vattenabsorptionen sjönk vid tillsats av vaxemulsion, dock mindre än vid tillsats av fettsyra.
- Fettsyra var effektiv också utan alun, vilket vaxemulsionen inte var.
- Ett högt presstryck, ca 5,5 MPa, i början av pressningen var viktigt för god bindning.
- Med högre presstemperatur ökade styrkeegenskaperna fram till 205 °C. Vid 230 °C började styrkeegenskaperna att minska.
- Aspen var vid försöken inte barkad. Ett barkinnehåll på upp till 30 % inverkarde inte på böjhållfastheten. Vid större inblandning sjönk böjhållfastheten kraftigt. Barken gav dock mörk yta som kan tolkas negativt.
- Värmehärdning 4 h vid 155 °C förbättrade böjhållfasthet och vattenabsorption. Böjhållfastheten steg med 14 % och tvärdraghållfastheten med 31 %, medan vattenabsorptionen sjönk med 50 % jämfört med ohärdade skivor.

Det allmänna intrycket av asp som råvara för fiberskivor var positivt. Författarna kunde inte förstå varför asp inte används i större omfattning (Kanada år 1968).

G Myers studier /4/ av asp (*P. tremula*) går ut på att jämföra egenskaperna hos skivor tillverkade enligt våt, halvvt och torr metod. Egenskaperna hos 3,2 mm hårda träfiber-skivor med densiteten 930-960 kg/m³ tillverkade enligt den våta metoden var:

Fenollim, %	0	1
E-modul, MPa	2800	4000
Böjhållfasthet, MPa	24	43
Draghållfasthet, MPa	21	35
Tvärdraghållfasthet, MPa	0,3	0,6
Längdförändring 50-90 % RF, %	0,2	0,17
Vattenabsorption, %	43	33

Även dessa resultat visar att utan fenollim uppfylls inte fordringarna för klass 1 kvalitet enligt kanadensisk standard (författarens kommentar).

Svenska fabriker

I Sverige har man inte tidigare gjort några studier av asp som råvara för fiberskivor. Dock gjordes hösten 1988 ett två dygns industriförsök hos Karlit med 100 % asp (från Sovjet) som råvara. Det visade sig att asp varken försämrade eller förbättrade de fysikaliska egenskaperna, d v s skivkvaliteten var densamma som då man använde fabriken normala råvaror. Hårda fiberskivor uppfyllde således fordringarna enligt SIS 23 51 11 utan fenollim. Man har inte heller haft några problem med avvattning vid upptagningsmaskinerna. Det är dock oklart om försöket pågick tillräckligt länge för att se eventuella skillnader som kan fördröjas och utjämnas i fabriken buffertsystem.

Amerikanska fabriker

I några reserapporter från fabriksförsök i USA redovisas erfarenheter av asp som råvara för fiberskivor /5, 6, 7/. De uppgifter som ges har sammanställts nedan.

Fabrik	1	2	2	3
Referens	/5/	/5/	/6/	/7/
Tillv.kapacitet, t/d	135	325	340	45
Vanlig tjocklek, mm	3,0	2,3-3,2	3,2	3,0
Råvara - 100 % asp	Barkad rundved	Obarkad rundved + flis	50 % obarkad rundved + 50 % flis	Barkad rundved
Barkmängd, %	< 1,5	10		
Flistvätt	-	Ja	Ja	-
Defibrering				
Förvärmningstryck, MPa	0,7	1,0	1,0-1,1	0,8
Förvärmningstid, min	3	0,8	0,5	-
Defibreringstryck, MPa	0,7	1,0	1,0-1,1	0,8
Malenergi, kWh/t	-	215		
Massautbyte, %	95	92-93	-	95-96
Ångförbrukning, kg/t	450-500	500		
Massans torrhalt, %	50-55	-	-	55
Malgrad, DS	-	14-16	14	-
Kemikalier				
Alun, %		0,2		
Vax, %		0,9		1,0
Fenollim, %	0,5-1,5	1,5	1,0	
Annat, %		Akrylat på våtark		
Presstemperatur, °C	198	157-196	-	205
Värmehärdning	Ingen	Ingen	Enbart 10 % av produktionen	Ingen

Fabrik: 1 = Superior Fibre Prod., Wisconsin
 2 = Superwood Corp. Duluth, Minnesota
 3 = 1 (möjligen)

FRAMSTÄLLNING AV TRÄFIBERSKIVOR AV 100 % ASP

Hårda fiberskivor har framställts både i fabrikskala och i laboratorieskala. I båda fallen användes fabriksstillverkad fibermassa av asp, som jämfördes med en björkvedsmassa.

Råvaror

Obarkad svensk asp huggen hos Karlit.
Björk ca 90 %, 10 % övrig lövved (referensråvara).

Framställning av fiber

Fiber av asp respektive björk framställdes hos Karlit AB i defibrör L42 utrustad med ångseparator.

Defibreringsbetingelser:

Förvärmningstryck, MPa	0,7
Förvärmningstid, min	3
Avvattningsförmåga, DS	16

Framställning av fiberskivor

De fabriksstillverkade hårda fiberskivorna innehöll asp- respektive björkfiber enbart i grundmassan där den blandades med sågspånsmassa i förhållandet 1:1. Förbelägg och ytmassa var av sågspån. Fabrikskivorna innehöll således endast ca 40 % aspmassa.

I laboratoriet framställdes skivor av 100 % asp respektive björk. Fibermassan späddes ut med vatten till ca 1,5 % koncentration. Därefter tillsattes 0,5 % alun. Vaxemulsion och fenollim tillsattes i olika mängder. Mäldens pH justerades till 4 med 10-procentig svavelsyra.

Följande mängder av tillsatser användes:

1. 0,5 % alun
2. 0,5 % alun + 2,0 % fenollim
3. 0,5 % alun + 1,0 % fenollim
4. 0,5 % alun + 0,5 % fenollim
5. 0,5 % alun + 0,5 % fenollim + 0,5 % vaxemulsion
6. 0,5 % alun + 0,5 % fenollim + 1,0 % vaxemulsion
7. 0,5 % alun + 0,5 % vaxemulsion

Våtarken förpressades vid 1 MPa i 1 minut och varmpressades därefter vid 210 °C med maximalt tryck, 6 MPa i 1 minut. Därefter sänktes trycket till 1,0 MPa i 5 minuter.

Av varje skivgrupp tillverkades 4 st skivor varav två värmehärdades vid 165 °C i 4 h. Efter härdningen konditionerades skivorna vid 65 % RF/20 °C i en vecka. Skivornas böjhållfasthet, vattenabsorption och tjocklekssvällning bestämdes.

Resultat – fabrikksskivor

Egenskaperna hos fabriksstillverkade hårda fiberskivor förändrades inte då blandad björk ersattes med asp som råvara i grundmassan. Några svårigheter observerades inte heller, varken vid upptagningsmaskinen eller vid varmpressningen.

När aspen började defibreras sjönk huvudmotorns belastning med ca 20 %. Malspalten justerades för att erhålla önskad malgrad varpå motorns belastning steg något. Uppskattningsvis blev huvudmotorns belastning ca 10 % lägre med asp än med blandad björk. Defibrering av asp uppfattades som lättare och jämnare än defibrering av blandad björk.

Fiberskivor med asp i grundmassan tillverkades under ca 1 dygn, vilket kan vara för kort tid för att eventuella skillnader ska framträda. Eventuella skillnader döljs också eftersom endast grundmassan ändrades. Grundmassan utgör ca 75 % av hela skivan varav hälften är massa från sågspån. Förbeläggs- och ytbeläggs massa utgörs i båda fallen av sågspåns massa.

Resultat – laboratorieskivor

Vid tillverkning av laboratorieskivor har 100 % asp med avvattningsmotståndet 16 DS använts. Som referens användes blandad björk med avvattningsmotståndet 16 DS. Vid varmpressningen verkade aspskivorna lossna lättare från pressplåtarna än skivorna av blandad björk.

Inverkan av fenollim och vaxemulsion på böjhållfasthet, vattenabsorption och svällning studerades dels på ohärdade, dels på värmehärdade skivor. Provresultatet ges i tabell 1–2 och figur 1.

Ohärdade skivor utan fenollim och vaxemulsion klarade inte fordringarna enligt SIS 23 51 11. Varken 0,5, 1 eller 2 % fenollim utan vaxemulsion var tillräckligt för att få godkänd vattenabsorption och svällning. Det behövdes ca 1 % vax och 0,5 % fenollim för att uppfylla fordringarna.

Trots behov av fenollim och vaxemulsion är detta resultat mycket intressant eftersom man slipper varmhärdningen.

Ohärdade skivor av asp utan tillsatser erhöill något lägre böjhållfasthet än motsvarande skivor av björk men vid 2 % fenollim var aspskivorna något bättre än björkskivorna. Aspskivornas vattenabsorption och svällning var lägre eller nästan lika med björkskivornas.

Värmehärdade skivor med 0,5 % vaxemulsion och utan fenollim klarade nästan fordringarna (svällning obetydligt högre). För att helt uppfylla fordringarna räcker det med 0,5 % fenollim (ingen vaxemulsion) om skivorna härdas. Skivor med 1 % respektive 2 % fenollim utan vaxemulsion har naturligtvis också uppfyllt fordringarna.

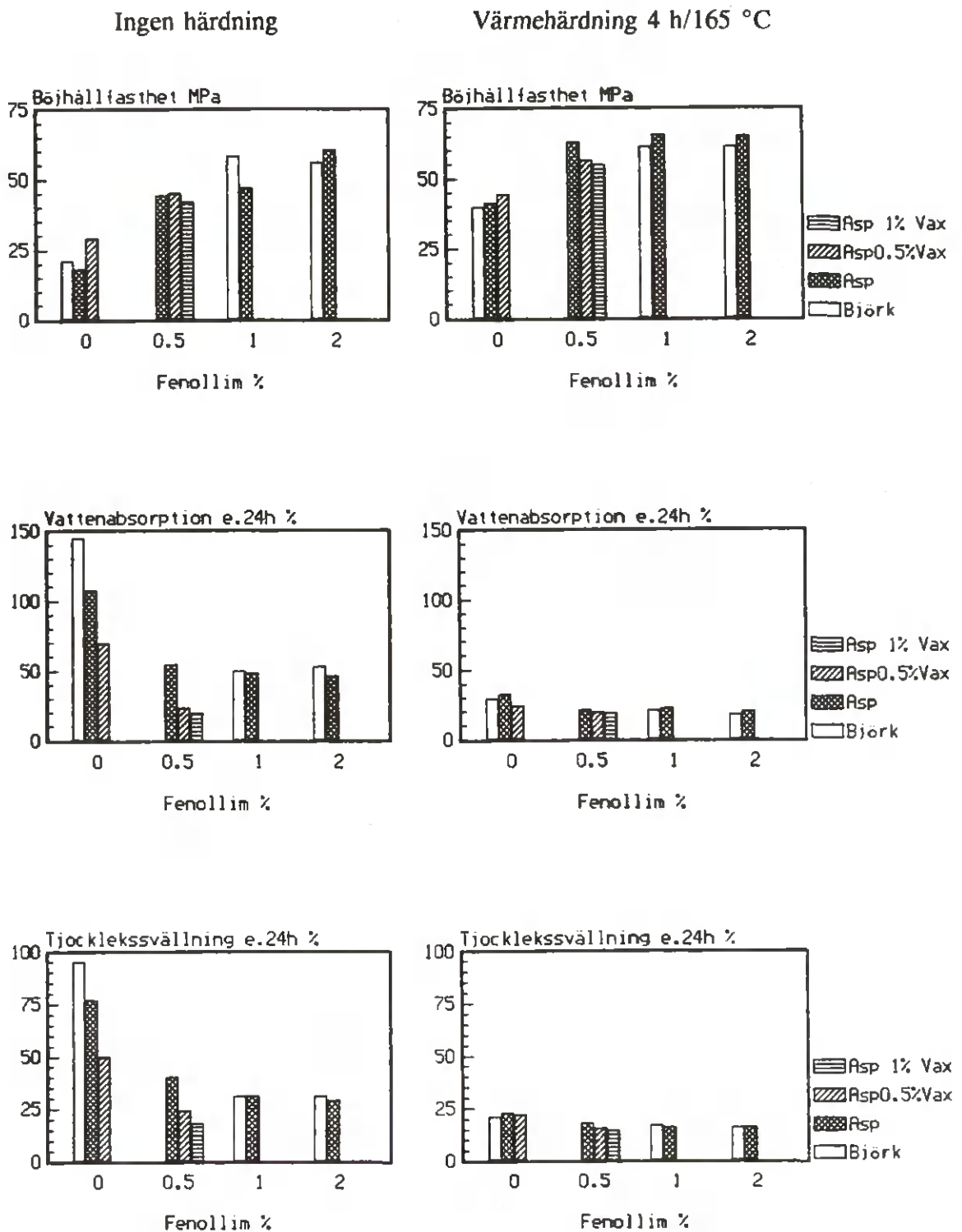
Värmehärdade skivor av asp erhöill något högre böjhållfasthet än skivor av björk. Aspskivornas vattenabsorption och svällning var obetydligt högre eller nästan lika med björkskivornas.

Tabell 1. Hårda fiberskivor av asp respektive björk.
Densitet 1000 ± 25 kg/m³. Alunmängd 0,5 %. Ingen härdning.

Björk				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	21,2	-	58,1	55,7
Vattenabsorption (24 h), %	144	-	50	53
Tjocklekssvällning (24 h), %	95	-	31	31
Asp				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	18	44,2	46,6	60,5
Vattenabsorption (24 h), %	107	54	48	46
Tjocklekssvällning (24 h), %	77	40	31	29
Asp med 0,5 % vaxemulsion				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	28,9	44,8	-	-
Vattenabsorption (24 h), %	69	23	-	-
Tjocklekssvällning (24 h), %	50	24	-	-
Asp med 1 % vaxemulsion				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	-	41,8	-	-
Vattenabsorption (24 h), %	-	19	-	-
Tjocklekssvällning (24 h), %	-	18	-	-

Tabell 2. Hårda fiberskivor av asp respektive björk.
 Densitet $1000 \pm 25 \text{ kg/m}^3$. Alunmängd 0,5 %.
 Härdning 4 h/165 °C.

Björk				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	39,4	-	61,1	61,2
Vattenabsorption (24 h), %	29	-	21	18
Tjocklekssvällning (24 h), %	21	-	17	16
Asp				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	41	62,7	65,4	64,8
Vattenabsorption (24 h), %	32	21	22	20
Tjocklekssvällning (24 h), %	23	18	16	16
Asp med 0,5 % vaxemulsion				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	44,3	56,4	-	-
Vattenabsorption (24 h), %	23,6	19	-	-
Tjocklekssvällning (24 h), %	22	15,6	-	-
Asp med 1 % vaxemulsion				
Fenollim, %	0	0,5	1,0	2,0
Böjhållfasthet, MPa	-	54,8	-	-
Vattenabsorption (24 h), %	-	18,5	-	-
Tjocklekssvällning (24 h), %	-	14,6	-	-



Figur 1. Egenskaper hos hårda fiberskivor av asp respektive björk med densiteten $1000 \pm 25 \text{ kg/m}^3$ och alunmängden 0,5 %. Ohärdade skivor till vänster och värmehärdade skivor till höger.

JÄMFÖRANDE PROVNING - FABRIKSSKIVOR AV ASP

Målsättningen var att jämföra hårda träfiberskivor tillverkade av 100 % asp, inköpta från Superwood Co. i USA med tjockleken 2,5 och 3,2 mm, med autoboard med tjockleken 2,5 mm från Vrena. Autoboarden tillverkades av blandad råvara av barr- och lövträ utan toppbelägg.

Följande egenskaper provades och jämfördes:

<u>Egenskap</u>	<u>Provmetod</u>
Tjocklek	SIS 23 51 13
Densitet	"
Böjhållfasthet	"
Vattenabsorption	"
Tjocklekssvällning	"
Specifikt slagbrottarbete	STFI B:354-1975
Cobb test	WCL 30B
Hårdhet enligt Brinell	Brinell-Rockwell
Densitetsprofil	Siempelkamp typ LB 386-1C
Målbarhet	(Målning i ridåmaskin)
Formbarhet	a) Formpressning vid fuktkvot ca 6 % b) Formpressning vid fuktkvot ca 20 %

Fysikaliska egenskaper

Provresultatet redovisas i tabell 3. Den amerikanska skivan av asp med tjockleken 2,5 mm erhöll genomgående bäst värden. Troligen var den värmehärdad, vilket de andra inte var.

Tabell 3.

	S K I V T Y P					
	Autoboard		Asp USA H		Asp USA	
	Medel- värde	Standard- avvikelse	Medel- värde	Standard- avvikelse	Medel- värde	Standard- avvikelse
Tjocklek, mm	2,3	0,05	2,5	0,04	3,3	0,04
Densitet, kg/m ³	942	19	993	15	988	14
Böjhållfasthet, MPa	33,0	1,7	45,9	5,1	39,0	2,3
Vattenabsorption (24 h), %	57,5	3,3	25,9	0,7	60	1,2
Svällning (24 h), %	21,3	1,9	13,2	2,1	30,1	1,9
Slagbrott, kJ/m ²	11,2	0,9	12,8	1,0	13,4	1,0
Cobb, g/m ²	0,2	-	0,1	-	0,8	-
Hårdhet, Brinell	3,9		4,1		4,9	

Målbarhet

Målbarhet provades genom målning i ridåmaskin med vit färg hos Rottneros Board i Karlholm. Pålagd färgmängd var 82 g/m². Som referens målades också en målningsbar skiva tillverkad i Karlholm. Enligt visuell bedömning var autoboard sämst i testet och referensskivan från Karlholm bäst. De amerikanska skivorna låg på gränsen till vad som kan accepteras som godkänd målning.

Att autoboarden skulle vara sämst var väntat eftersom den framställs utan ytmassa och inte är avsedd för målning.

Formbarhet

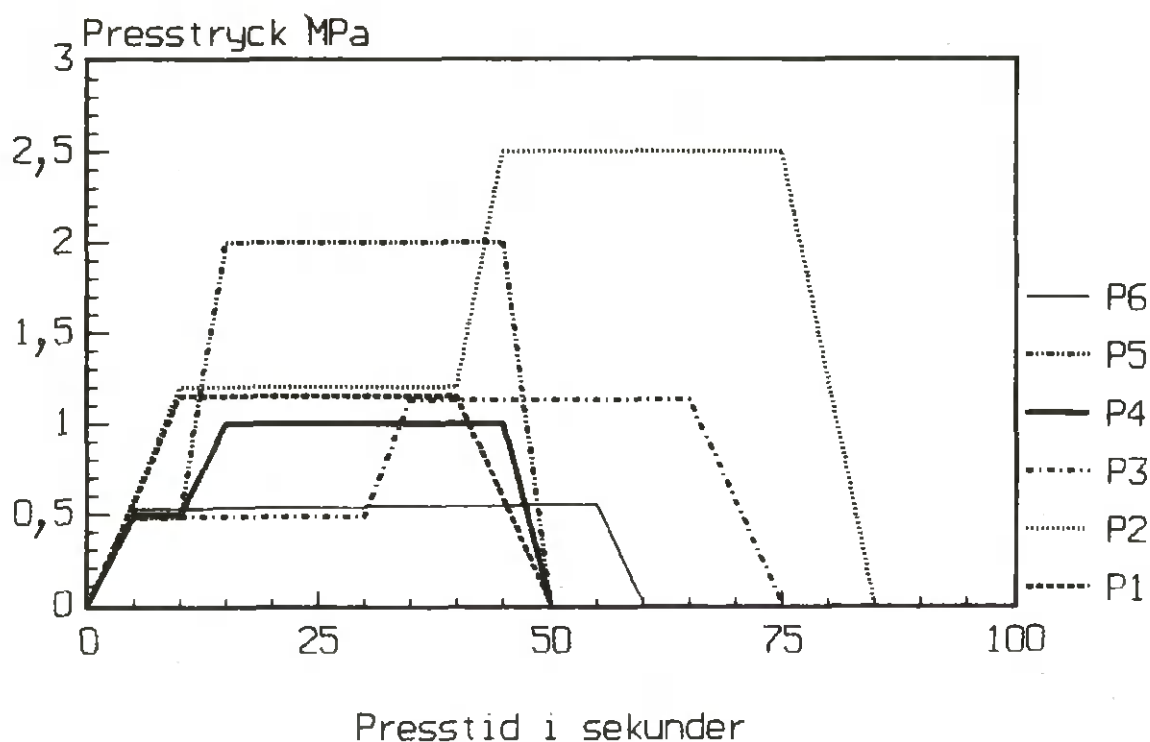
Formbarheten provades genom formpressning av skivor.

- a) Vid varierande pressbetingelser: temperatur 210 °C, 230 °C och 250 °C, presstryck och presstid enligt pressdiagram P1-P6 i figur 2. Skivorna var egaliserade och konditionerade. Fuktkvot före formpressningen var ca 6 %.
- b) Vid förhöjd fuktkvot ca 20 %. Skivorna pressades vid 210 °C, 230 °C och 250 °C enligt pressdiagram P4.

Autoboard, som är en skiva utan ytmassa, var bäst i testet. Pressning vid 250 °C gav något slätare ytor än vid 210 °C vid samma pressdiagram. Pressdiagram P4 visade sig vara optimalt vid alla provade temperaturer.

Aspskivorna gick dåligt att formpressa vid alla betingelser. Ytorna sprack respektive var avklippta efter formpressningen. Aspskivorna hade ytmassapålägg, vilket kan förklara det dåliga resultatet.

Formning vid förhöjd fuktkvot gav dåligt resultat också med autoboarden. Blåsor förekom vid alla de provade temperaturerna.



Figur 2. Pressdiagram P1-P6.

Densitetsprofil

Som komplettering till egenskaperna bestämdes densitetsprofilen för de testade skivorna. Resultaten redovisas i figur 3 där densiteten i den övre rutan är nominell och baserad på nominell bredd och längd 50 x 50 mm samt inmatad tjocklek och vikt. I den undre rutan redovisas data mätta av DP-mätaren, där

D_{gs} = uppmätt genomsnittlig densitet.

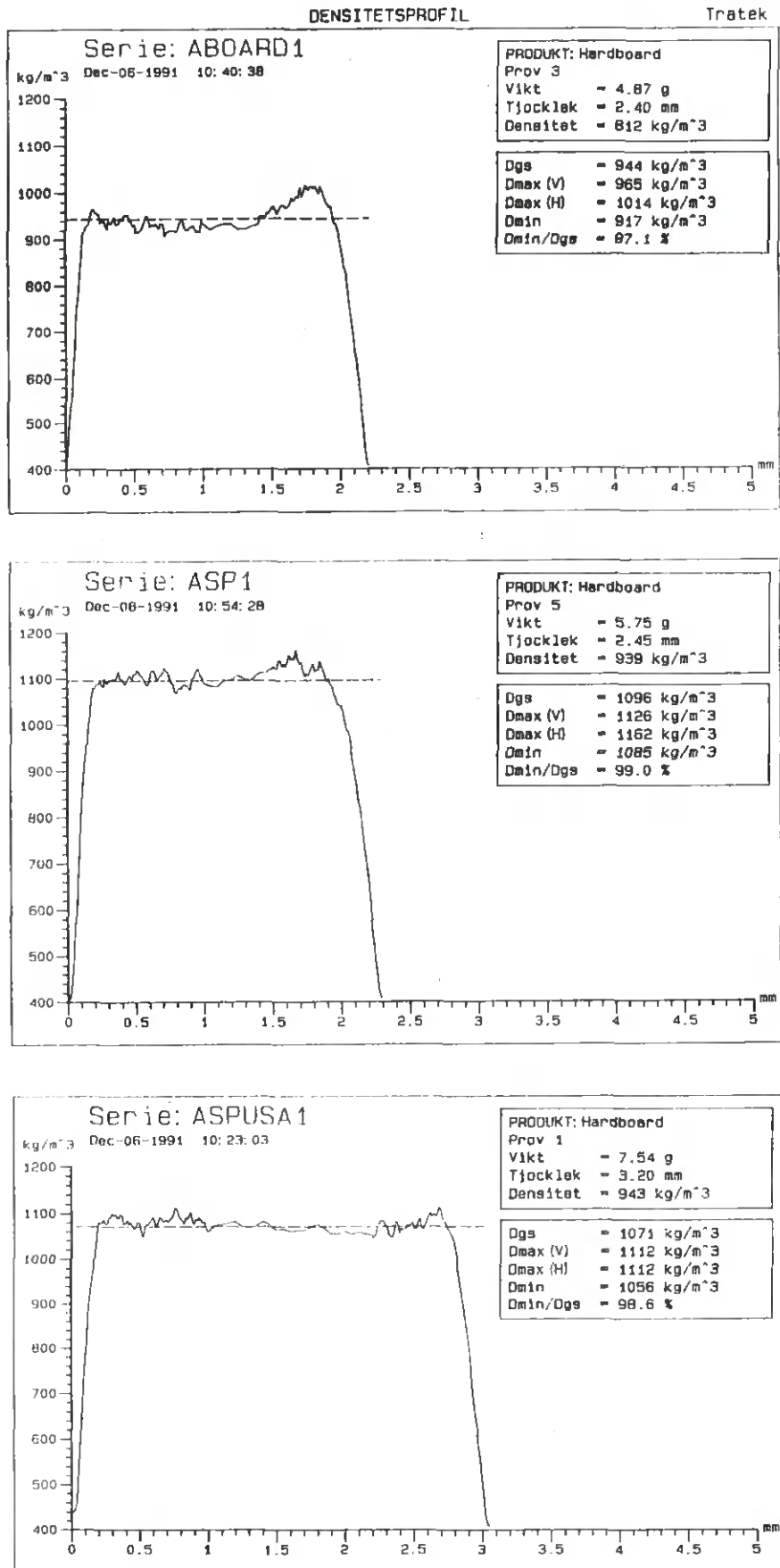
$D_{max(V)}$ = maximal densitet uppmätt på den vänstra sidan av kurvan.

$D_{max(H)}$ = maximal densitet uppmätt på den högra sidan av kurvan.

D_{min} = genomsnittsvärde av de 20 lägst uppmätta densiteterna.

D_{min}/D_{gs} = D_{min} dividerad med D_{gs} .

Densitetsprofilen är jämn över hela tjockleken för alla tre skivorna.



Figur 3.

SLUTSATSER

Undersökningen visar att det går bra att framställa träfiberskivor av enbart asp. Detta bekräftar tidigare gjorda undersökningar och fabriksframställning av aspskivor från fabriker i USA där enbart asp använts.

För att fordringarna på skivkvalitet enligt SIS 23 51 11 ska vara uppfyllda krävs för ohärdade skivor en tillsats av 0,5 % fenollim och 1 % vaxemulsion och för härdade skivor 0,5 % fenollim. Värmehärdning kan således slopas på samma sätt som för flera andra råvaror.

Den korta aspfibern borde kunna ge skivor med god formbarhet men formningen gick dåligt, vilket sannolikt beror på att aspskivorna hade ytmassa. Om aspskivorna saknat ytmassa som autoboarden från Vrena skulle formningsresultatet förmodligen ha varit bättre.

REFERENSER

- /1/ Ekström H.: Aspvirke - Egenskaper och användning. SLU rapport nr 207 (1989).
- /2/ Boutelje J., Rydell R.: Träfakta, 44 träslag i ord och bild. Trätek (1989).
- /3/ Sinclair G.D., Dymond D.K.: Hardboards from Poplar wood. Tappi vol. 51, No. 9 (1968).
- /4/ Myers Gary C.: A comparison of hardboards manufactured by semidry-, dry- and wet-formed processes. Forest Product Journal Vol. 36, No. 7/8 (1986).
- /5/ Björklund-Jansson M.: Systemslutning och biologisk rening i USA. STFI-meddelande serie C nr 92 (1980).
- /6/ Sandström E.: Utvändiga fasadfiberskivor. Studieresa i USA och Kanada. STFI-meddelande serie C nr 74 (1977).
- /7/ Back E.: Aktuella synpunkter på systemslutning vid fiberskivetillverkning. STFI-meddelande serie C nr 68 (1977).

Detta digitala dokument
skapades med anslag från
**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

Trätek

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-14 53 00
Telefax: 08-11 61 88
Huvudenhet med kansli

Åsensvägen 9, 553 31 JÖNKÖPING
Telefon: 036-12 60 41
Telefax: 036-16 87 98

Skeria 2, 931 87 SKELLEFT
Besöksadress: Bockholmsvägen
Telefon: 0910-652 00
Telefax: 0910-652 65