

RAPPORT

Ernst L Back, STFI

Fiberskivor i Nya Zeeland och Australien — Noteringar från några studiebesök 1987

Träteknik

Sprids endast i Sverige

Ernst L. Back, STFI

FIBERSKIVOR I NYA ZEELAND OCH AUSTRALIEN
- Noteringar från några studiebesök 1987

TräteknikCentrum, Rapport P 8711073

Nyckelord

hardboard
hardboard plants
medium density fiberboard
raw materials
weather resistance

Stockholm november 1987

I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	<u>Sid</u>
SAMMANFATTNING	1
VEDRÅVAROR	3
MDF - KAPACITET OCH PRODUKTION	5
HÅRDA S-2-S SKIVOR I NYA ZEELAND	8
HÅRDA FIBERSKIVOR I AUSTRALIEN	9
FÖREDRAG OM SKIVPROBLEM VID APPITA -87 ÅRSMÖTE	12

SAMMANFATTNING

Detta är en kort reserapport från skivfabriker i Nya Zeeland och Australien besökta i april 1987. Den avser utveckling av torrtillverkade MDF-skivor, S-2-S torrpressade skivor och våttillverkade hårda skivor av eukalyptus. Särskilt behandlas råvaruaspekter och utveckling av väderresistenta skivor.

Resan har genomförts med stöd av 1959 års fond, vilket härmed tack- samt noteras.

VEDRÅVAROR

Från Nya Zeeland har exportens andel av jordbruksprodukter de sista 15 åren sjunkit från 80 % till 50 % samtidigt som andelen skogsprodukter ökat från 6 % till 11 %. Huvuddelen av denna skogsproduktexport är baserad på *Pinus radiata* som på allvar började planteras i början av 1920-talet. En första planteringsboom i början på 1930-talet följdes av en andra boom i början på 1960-talet. Råvarutillgången ökar snabbt med de gynnsamma växtbetingelserna. Av exporterade skogsprodukter består ca 5 % av flis, 7 % av massaved, 9 % av sågade trävaror, 27 % av massa, mest mekanisk massa, ca 30 % av papper och resten av övrigt, bl a av torrtillverkade MDF-skivor, ca 150.000 ton/år. Massaveden från *Pinus radiata* behöver 20 till 30 års växttid, sågtimmer något längre. Man räknar under kommande år med ökade planteringar, som även kan omfatta eukalyptus för finpapper och specialträd som valnöt och mahognyarter för möbler m m. För energiproduktion har Nya Zeeland såväl gas som olja, varav oljan har så hög renhet att den används för synteser.

Av Nya Zeelands 270.000 km² utgörs 27 % av skog, varav ca 15 % är planterad skog. Av den planterade skogen är 86 % *Pinus radiata* och tidigare planterad *Pinus ponderosa* samt en mahognyart kallad tawa (*Beilschmiedia tawa*). Man räknar med att råvarutillgången skall ha tredubblats om 20 år. Av skogen äger staten 54 %, privata bolag 35 %, resterande 10 % ägs av små ägare och kommuner. En tillväxt av 20 m³/hektar och år anges som genomsnitt, att jämföras med 8 m³/hektar och år för Sverige. För växtplatser runt Kinleith, sulfatfabriken på norra ön, rapporteras en medelålder för fällda träd av 46 år till sågverk och 25-30 år till massa, med ett genomsnittsutbyte av 700 m³/hektar härrörande från 350 träd med en medelhöjd av 40 m.

På Nya Zeelands nordö är *Pinus radiata* huvudråvaran för MDF. På Nya Zeelands sydö ingår i MDF dessutom sålg, eukalyptus och lärk. Priser för färdigsållad barkad finflis från sågverk till skivor på nordön angavs till 450 kr/torrtänkt ton och till 300 kr/ton för normal blandad och sållad flis av hög kvalitet.

Även i Australien är *Pinus radiata* en väsentlig råvara t ex för massaindustrin. För Australian Newsprint Mills (ANM) nya pappersbruk i Albury anges en medelålder av 15 år för råvaran. I delstaterna Victoria och Sydaustralien har *Pinus radiata* planterats sedan slutet av 1800-talet och i Mount Gambier-distriktet där Apcel-fabriken ligger sedan 1874. Råvarupriset där angavs till ca 380 kr/ton torrtänkt barkad sågverksflis. För obarkad flis till närliggande spånskivefabriker är priserna lägre. I andra provinser, t ex nära Brisbane i Queensland, finns planteringar av andra tallarter som *P. elliotti*, med väsentligt högre hartshalt än *P. radiata* och med ett virkespris kring 250 kr/ton. Sågverksflis för fiberskivetillverkning inköptes här av CSR Timber Products (tidigare Hardboard Australia) för 220 kr/ton torrtänkt.

I planterade träd av *Pinus radiata* föreligger stora densitetsskillnader, t ex från 320 kg/m³ i de innersta årsringarna till 460 à 500 kg/m³ i de yttersta. Inom en årsring är däremot genom årets långa växtperiod skillnaderna i fiberdensitet liten. Detta kan ge såväl problem som möjligheter. Man sulfatkokar således med fördel ytterveden från sågverk med sin höga densitet till fluffmassa och använder tunnare träddimensioner, toppved m m

för starka emballagepapper. Å andra sidan kan skillnader i inner- och yttervedens fiberdensitet förorsaka en störande spridning i pappersegenskaper. *Pinus radiata* kan tydligen även ha hög halt av kompressionsved med kring 40 % lignin att jämföras med under 30 % lignin i normalved. Kompressionsveden har även hög hartshalt, vilket påverkar bindförmågan i fiberskivor, särskilt våttillverkade. Normal massaved av *Pinus radiata* har en genomsnittlig hartshalt strax under 2 %. Genomsnittlig hartshalt för kärnved är dock 5-10 %. Tidigare planterade tallarter, *Pinus ponderosa*, *Pinus elliotti* m fl, har väsentligt högre hartshalter.

Snabbväxande planterad eukalyptus, med låg halt av harts och fenoler, förekommer i delstaten Victoria. Vid CSR Timber Products Wallboardfabrik i Bachus Marsh användes sådan snabbvuxen eukalyptus, t ex *E. regnans*, för att producera hårda fiberskivor av hög styrka för snickeriindustrin. På Tasmanien och i de norra delstaterna som Queensland dominerar naturliga eukalyptusskogar med äldre träd som växt långsamt. Dessa har ofta hög halt kärnved, innehållande såväl påtagliga mängder harts som fenoliska komponenter. Således använder CSRs fabrik i Ipswich, Queensland, vissa eukalyptusarter med hög fenolhalt (upp till 40 % Klason-lignin) för att tillverka fukt- och väderresistenta skivor med lägre styrka. Inköpta råvaror av olika eukalyptusarter hålles isär och lagras separat för detta ändamål. Givetvis kombineras sådan tillverkning av fukt- och väderresistenta skivor även med lämpliga processåtgärder som förlängd defibreringstid, lågt bakvatten-pH och dosering av fenolharts samt särskilt vax. Se nedan.

MDF-KAPACITET OCH PRODUKTION

Som känt är MDF-produktionen avsevärd i Nya Zeeland och Australien. För 1988 räknar man med att dessa länder i sina 4 respektive 3 då igångvarande fabriker (av totalt 56 i världen) tillverkar vardera 9 % eller tillsammans 18 % av världsproduktionen eller 1.800 av 10.000 dygnston i världen.

Bakgrunden är dels låga kostnader för en utmärkt råvara som planterad *Pinus radiata*, dels särskilt på Nya Zeeland låga totallöner inklusive sociala avgifter. Men även lokal teknikutveckling och riskvilligt kapital har väsentligen bidragit till en gynnsam situation. Så anger David Allen - ansvarig direktör för Sunds Defibrator, Auckland, N.Z. - att Nya Zeeland på MDF-området var först med en-defibrörslinje, med limning i blåsledningen från defibrören, med den s k Kiwipresscykeln, med pumptransport av flis till defibrören, med den största sidomatade defibrören, med förbränningsgaser av låg temperatur (100 °C) för fibertorkning, med kontinuerlig press (Küsters Contipress) och med ånginjektionspress för tjocka MDF-skivor som är under montering.

Det finns således en pionjäranda i MDF-tillverkningen i dessa länder. Därvid skall nämnas att Nya Zeeland äger väsentliga ekonomiska intressen i de nya MDF-fabriker i Australien och Chile.

På Nya Zeeland är per kapitaförbrukningen av MDF mycket högre än på annat håll, nämligen 20 liter/person att jämföras med 5 liter/person i USA.

I Nya Zeeland byggde Canterbury Timber år 1976 en första MDF-fabrik med senare utbyggnad till 200 ton/dygn 1984. Fletcher byggde 1985 med utbyggnad 1988 till 330 dygnston. Nelson Pine byggdes 1986 för 250 dygnston och Northern Pulp kommer 1987-1988 med 120 dygnston med ånginjektionspress.

Av dessa besökte jag Fletcher Board i Taupo på nordön och Canterbury Timber i Rangiora på sydön. Båda fabriker kör året om för fullt och då med 5-skift och övertid.

Fletcher är Nya Zeelands största skogsproduktskoncern och skivproduktionen i Taupo avser spånskivor, Mende-skivor och MDF. Taupo ligger vackert vid en av de stora insjöarna med utsikt över snötäckta bergstoppar.

MDF-fabriken är byggd för 90.000 m³/år men kör nu drygt 100.000 m³/år med 5 man/skift, plus en förman. Mest såg jag maorifolk i fabriken. De jobbar hårt, drygt 50 timmar per vecka. Arbetskostnaden angavs till 7:50 N.Z.\$/h och arbetarna tjänar ca 40.000 Nya Zeeländska \$/år. Därmed har man enligt uppgift bland de lägsta arbetskostnaderna i sådana fabriker näst Japan. Ovanpå dessa kostnader kommer 65 % sociala avgifter inklusive försäkring.

Själva pressen var byggd för nästan dubbla kapaciteten men för närvarande har man endast en pendistor för formning. Ytterligare en är beställd, varvid kapaciteten kan fördubblas. Vid besöket hade fabriken kört 18 månader, mest 16 mm skivor. För tjockare skivor måste man lägga två torrformade ark på varandra in i pressen.

Råvaran angavs kosta ca 300 kr/ton för en bra flis, varav man sällar bort det finaste som passerar 9 mm hål. En del av flisen var baserad på barkat sågverksavfall, en mindre del inköpt som flis. Man har en flistvätt och

pumpar flisen in i fabriken, varvid livslängden för skivorna i defibrören blir ca 4 månader.

Paraffinemulsion, exempelvis 1,5 % på torrtänkt ved, tillföres strax före defibratorn och man defibrerar vid 9 atö och kort uppehållstid. I blåsledningen tillsättes 9 % eller ibland även 8 % korbamidharts. Fiber och fiberlängdsfördelning kontrolleras tills vidare icke. Man ligger just under pH 5,0 som slut-pH hos fibrerna. Den maximala gastemperaturen i torken är 155 °C, någon gång 160 °C. För att öka gashastigheten i den långa torkledningen har man minskat dess diameter och därmed också risken för avsättningar. Ledningen går en gång upp och ner med ganska vid båge, sedan horisontellt på marken och upp till cyklonen.

Vid formningen i pendistorn avskalperar man ca 6-8 % av massan. Denna avskalperade massa blir sämre eftersom limmet torkar ut. Det vore bra att kunna forma jämnare så att man slapp denna stora återföring till bunkern. Skulle man kunna föra den något bakåt till huvudpendistorn, t ex när man har två sådana?

Pressen är oljeuppvärmd och all ångproduktion är också baserad på hetolja. Inom en rimlig tidsperiod, kanske år 1987, får man gas till Taupo. För närvarande bränner man bl a sågspån och slipspån för att värma hetolja.

Man tillverkar en homogen skiva med sin enda pendistor med en medeldensitet av 740 kg/m³. Pressen har 5 olika hastigheter. Man lägger ihop den mycket fort och får två täta ytskikt av densiteten 1.000 kg/m³ med ca 0,5 mm tjocklek vardera. I skivans inre är densiteten under 650-680 kg/m³. Det är en densitetsprofil av I-balkutseende, lämplig för golv och hyllor. Tvärsbanan är ytviktsvariationerna i 10 x 10 cm provbitar mindre än 1 %. Längsbanan är de variationerna något större, exempelvis ± 2 % eller mera.

Färdiga skivor passerar tre stycken Bisonslipare efter varandra, som tar av ca 1,6 mm totalt. Andra fabriker tar av något mera. Ett problem är att skivan är mera ytrå motbans än medbans. Fibrer sticker således ut bakåt, jämfört med matningsriktningen. Problemet minskar om man använder rundved. Vad händer om man använder litet mera harts i ytskiktet?

Man provmålar sin MDF 2 ggr/vecka hos en lokal snickerifabrik. Därvid utvärderas både färgabsorption, glans och variationer. Av produktionen vid Fletcher Wood Panels går 60-70 % på export. Man skeppar per bil till hamn i Mount Maunganui. Exporten går mest till Asien, Nordamerika och Kanada. Produkten går under namnet Lake Pine MDF.

Man har på plats även två mindre Mende-anläggningar som kräver rundved för att gå bra. Man körde endast den senaste av dessa två och säljer den under firmanamnet Bisonboard.

Den andra MDF-fabriken som besöktes var Canterbury Timbers fabrik i Rangiora på Nya Zeelands sydö, några mil norr om Christchurch. Det var Nya Zeelands första MDF-fabrik. Produkten heter Customwood och produktionen 200 m³/dag begränsas idag av torkkapaciteten. Fabriken började byggas 1976 och kom igång 1978 och byggdes ut 1984 till 200 dygnston.

Råvaran består nu till 25 % av lövved, bl a sålg och eukalyptus, och till 75 % av barrved, Pinus radiata, men även lärk. Man har en flistvätt för

köpflis och hugger för övrigt egen flis. Man har endast en stor defibrator med 10 bars tryck där uppehållstiden är 3 minuter. Raffinörskivorna löpte ungefär sex veckor, men hade då rätt mycket förkolnat, harts och liknande material, i spåren. Även stener kunde fastna där. Man tillför i blåsledningen såväl vax som karbamidharts. Några kvaliteter körs också våtstarka, med en blandning av karbamid- och melaminharts. Experimentellt har man också kört 25 mm tjocka skivor limmade med en blandning av karbamidharts och tanniner, för att få bättre fuktbeständighet. Men man vågar inte sälja sådan MDF för utvändigt beklädnad av hus. New Zealand Forest Product Inc. har nämligen förlorat ett rättsfall avseende utvändigt beklädnad med våttillverkade S2S-skivor som har blivit kostbart. Men man vill ändå ha fram en produkt för fuktiga klimat, t ex för vindar och liknande. Man använder 7-9 % lim beroende på erhållen tvärdraghållfasthet.

Man torkar i en gaseldad fibertork där man även eldar rätt mycket slipspån.

Formeringen av skivorna sker på tre (gamla) Washington Iron Works formstationer med endast en skalpervals. Formeringen såg illa ut när man just sett pendistorn. Det blev en flockig skiva. En anledning kan också vara att man samdefibrerar ovannämnda blandning av lövved och barrved på en linje. Sedan kommer som vanligt en förpress. Varmpressen är en 10 etage-press från Washington Ironworks, köpt 1976 och igångkörd 1978. Vid besöket lördagen den 18 april körde man 18 mm tjocka skivor med 8 minuters total presscykel. Man körde med den s k Kiwitryckcykeln, vilket innebär att man går upp till högtryck, ca 3.000, snabbt, sedan släpper ner till 1.000 och går upp till 3.000 igen (i godtyckliga pressenheter), för att där hålla trycket tills man avlastar mycket långsamt när man ännu har 5 à 6 % fukt kvar i skivan. Temperaturen i pressen var endast 172 °C.

Dock var pressen i detta fall inte begränsande för produktionskapaciteten. Man räknar med ytterligare utbyggnad av fabriken genom ökad torkkapacitet.

Man kör kontinuerligt med 4 skiftlag och 3 skift om 8 timmar/dag och ca 15 personer/skift. Min guide var förmannen och jag såg ca 4 man arbetande just då på påskafton. Produktionen lastas i Christchurch eller i en mindre hamn längre norrut och huvuddelen går på export.

HÅRDA S-2-S SKIVOR I NYA ZEELAND

New Zealand Forest Products Inc. är Nya Zeelands största papperstillverkare och samarbetar med australiensiska Amcor, där APM - Australiens största papperstillverkare - ingår. Man köpte barkfri färdigsållad finflis från sågverk för ca 450 kr/ton och tillverkar S-2-S board på två tillverkningslinjer. Massan defibreras trycklöst på Bauerraffinörer vid 95 °C med ca 700 kWh/ton till en freeness av 800 ml CSF. Man har på nya maskinen även trycklösa Sprout-Waldron-defibrörer som arbetar med ett utbyte av 98 % vid 700 ml CSF. Formeringen av våtarket sker på Oliver-rundvira ur ett tråg på samma sätt som porösa linjen vid gamla Treetex. Med Oliver-formeringen ger denna massa en porös skiva av densitet 350 kg/m³, en ganska stark skiva. Egentligen mätte man massans freeness som Oliver freeness, som kan omräknas till CSF. Man får också ett högt styrkeförhållande MD/CD, d v s längs till tvärs maskin med Oliver-förfarandet. (På samma sätt som gamla Treetex-data indikerade.) Man provade även en s k Karhula former. Men den fungerade aldrig, så man fick själv bygga om. Nu har man här en 4 m diameters Oliver-rundvira. För att få en hygglig formning har man satt in en liten motvals - en roterande avskrapningsvals - i tråget som garanterar konstant ytvikt på Oliver-rundviran. Bakvattentemperaturen var 43 °C.

Den äldsta maskinen var byggd 1941 med en bänbredd av 1,20 m. Den andra, byggd 1965, har en bredd av 2,40 m.

I maskinkar tillför man 1,3 % linolja i form av emulsion och dessutom mindre än 0,1 %, vanligen 0,01 %, järn i form av ferrosulfat. Efter formeringen når man på den äldre maskinen 52 % torrhalt, på den nya 48 % torrhalt före porösa torken medelst ett antal pressnyp med avvattning i huvudsak neråt.

För att sedan pressa enligt S-2-S-förfarandet torkar man ned till 0 % fukt och använder drygt 260 °C i pressen varvid viktsförlusten blir 3 % som förgasas. Därefter konditioneras skivorna till 11 % fukttinnehåll med hänsyn till det fuktiga nyzeeländska klimatet. Man har tidigare gjort reklam för skivorna för utvändigt bruk men slutat med detta. I ett rättsfall om några skivor som ej klarat utvändigt bruk hade man förlorat mycket pengar.

Tillsammans med australiensiska Anfor - som ingår i Amcor - bygger man just nu i Oberon, NSW i Australien en kontinuerlig MDF-anläggning. Dessutom äger man redan nu tillsammans en äldre MDF-fabrik där.

HÅRDA FIBERSKIVOR I AUSTRALIEN

CSR Timber Products har för några år sedan helt tagit över tidigare hälftenägda Hardboard Australia. Man har tre fabriker för wallboardtillverkning, den ena 5 mil utanför Melbourne i Bachus Marsh, Victoria, den andra några mil utanför Sidney i Raymod Terrace och den tredje i Ipswich, några mil utanför Brisbane. År 1986 sålde CSR Hardboard skivor för 40 miljoner australiensiska \$ med en vinst före skatt om 9 miljoner \$, vilket ansågs vara o.k. Man försörjer huvudsakligen den australiensiska marknaden med hårda fiberskivor och har en mindre del på export. Australiens wallboardförbrukning är ca $1,5 \text{ m}^2/\text{person}$ och år. Detta var år 1960 mest 4,5 mm skivor och är idag mest 3,2 mm skivor.

Huvuddelen går till dörrar. Dessa skivor slipar man inte. Däremot beläggs de i fabrik efter formatskärning med en primer om 50 g/m^2 , hittills mest lösningsmedelsbaserad. Man tillverkar 25.000 doorskins per vecka (möjligen var detta enbart i Ipswich-fabriken). Dessa skivor går till en dörrtillverkare, som limmar dörren vid relativt hög temperatur. Därifrån går dörrarna till husbygget, som tills vidare nästan alltid är platsbyggen. Där sker färdigmålning för hand.

Man slipar endast hårda fiberskivor som går till golvunderlägg. Som ytterpanel i husen användes nästan enbart trä på regelstomme och i många områden därutanpå enligt lokal byggkod en ytterbeklädnad av tegel. På insidan används huvudsakligen gipsskivor. Oftast är väggarna fortfarande oisolerade, behöver endast en luftspalt i det australiensiska klimatet. Jag såg inte ens användning av fuktspärrfolie, däremot såg jag leverans av färdiga takstolar till platsbygge. Även i Queensland använder man trots den höga sommartemperaturen nästan ingen luftkonditionering i hemmen. I stället har man husen ofta relativt högt över marken och luftcirkulation underifrån samt sätter fläktar, d v s standardpropellrar, i taket.

Huvuddelen av hårda fiberskivor tillverkas i densitet något över 1.000 kg/m^3 , t ex 1.040 kg/m^3 , i Ipswich. Endast i enstaka fall, när man önskar hög stabilitet, går man ner, t ex till 970 kg/m^3 . I Ipswich, Queensland, är råvaran olika, naturligt växande eukalyptusarter varav några med hög densitet och mycket kärnved. Man har således inte i detta område planter av eukalyptus. En av råvarorna är s k blodeukalyptus med en röd kärnved, sannolikt Eucalyptus melylota, en annan är grön eukalyptus, som utgör ca 25 % av råvaran. En del av denna råvara kommer till fabriken som sågverkshack med ca 20 % bark. Båda dessa eukalyptusarter har 40-45 % lignin, bestämt som Klason-lignin plus hydroliserbart lignin, vari ingår fenoliska ämnen som i analysen vägs ut som Klason-lignin. En sådan råvara ger vid samma skivdensitet lägre styrka men högre vattenresistens än yngre planterad eukalyptus som används i Bachus Marsh. Man har även en Eucalyptus maculata, eller spotted gum, som ger en skiva med låg vattenresistens. Men går man till riktigt grova dimensioner av denna eukalyptusart blir vattenresistensen bättre genom en större andel kärnved. Genom att normalt exkludera denna eukalyptusart vid tillverkning av board för utvändigt bruk, har man kunnat bibehålla hygglig fuktresistens. Tillverkningsbetingelser och produktval måste anpassas till råvarusortimentet. Man kan i princip specialisera sig på produkter med olika egenskaper med utgångspunkt från råvaran. Fabriken i Bachus Marsh, med yngre Eukalyptus regnans utan fenoler och kärnved, tillverkar snickeriprodukter med högre styrka.

Fabriken i Raymond Terrace, ca 5 mil in i landet från Sidney, är en gammal fabrik med masonitkanoner. Man blåser kanonen vid 60 kp/cm^2 och får ett massautbyte av ca 85 %. Det är också denna produkt som går till formning för bildelar. Dessa tillverkar CSR själva i Raymond Terrace för General Motors australiensiska bilar av märket Holden genom postformning inklusive stansning och färdigmålning i en mängd om några tusen ton per vecka. Man har för detta 7 st postformpressar som arbetar två-skift. Presscykeln är 5 minuter. Minimiorder för en formad produkt är 10.000 exemplar/år och det hela är mycket lönsamt.

Fabriken i Ipswich, några mil utanför Brisbane, som jag besökte, är gammal men vältrimmad och effektiv. Hardboard Australia har tidigare haft ett nära samarbete med amerikanska Masonite bl a i form av delägarskap i fabriken i Sydafrika. Det innebär att man också samarbetat inom projekt om skivor för utomhusanvändning, som man här bedriver.

Råvarukostnaden var ca 220 kr/ton. Råvaran lagras som flis under en genomsnittlig tid av 6 veckor, vilket kan ge litet hög temperatur i flisstucken men inga svampangrepp.

I Ipswich defibrerar man på gammaldags sätt vid högt tryck, 1,3 MPa, d v s $197 \text{ }^\circ\text{C}$, till 86 % utbyte. Därefter sker ytterligare raffinering vid 6 % koncentration och $90 \text{ }^\circ\text{C}$. Eftersom huvuddelen är barkad rundved, har man ingen flistvätt. Man har små defibrörer och löptiden för skivorna är 300 timmar. Man har en 4 x 19 fots press med 25 etager från Motala och använder den vid för eukalyptus karakteristiska låga presstemperatur. Det innebär för 3,2 mm skivor $165 \text{ }^\circ\text{C}$, för 4,5 mm skivor $175 \text{ }^\circ\text{C}$ och för 9 mm skivor $185 \text{ }^\circ\text{C}$ i pressplattorna.

Bakvattnets pH är, som alltid för eukalyptus, mycket lågt, 3,5 i detta fall. Om man inte håller ovannämnda låga presstemperaturer får man fastbränning i pressen. Även nu har man relativt mycket kolhydratmaterial som bränner fast och förkolnar bakom glansplåtarna i utjämningsvirorna. Man byter glansplåtar varje vecka. Vid högre presstemperaturer får man också svarta fläckar i ytskiktet.

Vid användning av eukalyptus som råvara doserar man 0,3 % vax som emulsion i utloppslådan. Temperaturen är där $80 \text{ }^\circ\text{C}$ och formningskoncentrationen 0,9 %. Man lägger på 10 % av skivans vikt som ytmassa med CSF 400 ml medan grundmassan håller 750 ml CSF.

Några dagar i månaden kör man fram en massa baserad på *Pinus eliotti* från äldre planteringar inom Queensland-området för att få ljusa ytor för skivor till möbeltillverkning. Dessa skivor är betydligt mindre vattenresistenta. De har en vattenabsorption av 60 % och en tjocklekssvällning av 35 % även med vaxdosering. Detta hade ingen betydelse för produkten. Då hölls pH i bakvattnet vid 5,0 och man kan använda högre presstemperaturer.

I pressen finns en inbyggd mikrodator som, baserat på lägesgivning, rapporterar skivtjocklek samt presstryck, pressens slutnings- och öppningshastighet, tid i pressen, antal pressar i timmen m m. Mikrodatorn är utvecklad i fabriken, vilket ansågs vara en förutsättning för att den skulle användas på rätt sätt. Likadan utrustning men något annorlunda utformad finns i övriga CSR-fabriker. Man är van att köra snabbt, t ex 12 pressar i timmen, men kör ofta i medeltal 10-11 pressar i timmen.

Efter press har man en värmehärdning vid låg temperatur, 150-160 °C, och vid låg lufthastighet, ca 2 m/sek. Sedan kommer en uppfuktning i kamrar till 7-8 % fukthalt. Man har även en faesite fuktning som särskilt skall användas för skivor med hög vaxhalt, t ex 3-4 %, för utvändigt bruk.

Fabriken körs kontinuerligt veckan igenom med endast 3 veckors semesterstopp. En icke kvalificerad arbetare tjänar 8-10 australiensiska \$/h, d v s 40-55 kr/h, vartill kommer 30 % sociala avgifter plus 20 % skiftestillägg. Man har då 4 veckors semester plus en extra vecka för skiftesarbetare.

Fabriken i Ipswich släpper ut ungefär 3,3 m³ bakvatten/ton skivor på fabriken egna landområden tillsammans med en tillsats av ammoniak och fosforsyra för att underlätta nedbrytningen. Man har sedan egna kor och får som går på dessa landområden. Tidigare släppte man ut bakvatten utan tillsatser av kväve och fosfor, men då bröts lösta substanser i bakvattnet ner för långsamt.

I genomsnitt har 3,2 mm skivor en densitet av 1.030 kg/m³, en vattenabsorption av 15 %, en tjocklekssvällning av 12 % och en böjhallfasthet som varierar mellan 360 och 400 kp/cm². Det är låga styrkedata för en barkfri råvara beroende på den höga halten Klason-lignin. Alla provdata är dataloggade tillsammans med maskindata.

Min ciceron, som vid Appita-mötet höll ett föredrag om väderresistensen hos hårda fiberskivor, visade sin utrustning för utomhusexponering av målade skivor. Det är ett exponeringsställ utomhus som roterar över dygnet så att skivorna alltid vänder sig mot solen varvid vinkeln mot horisontalplanet justeras månatligen i relation till solhöjden. En gång i timmen besprutas skivorna automatiskt med vatten. Prover från detta ställ tas ut var tredje månad för kontroll. Man har också fasta exponeringsställ som står mot norr, d v s mot solen.

Man är medveten om oljehärdningens fördelar, men har i sina arbeten på väderresistens avstått från sådan efterbehandling efter press med hänsyn till miljöaspekten, d v s lukten i och runt fabriken.

FÖREDRAG OM SKIVPROBLEM VID APPITA -87 ÅRSMÖTE

Tre bra föredrag handlade om skivmaterial. Ett av Michael Alston från CSR Timber Products avsåg utveckling av väderresistenta hårda fiberskivor, bl a om sätt att reducera kantsvällningen i sådana skivor. Sådan tillverkning skall starta i Ipswich, exempelvis för skyltar och andra ändamål. Under titeln "Weathering of hardboard - some drip edge swell effects" redovisades en försöksserie uppbyggd på i huvudsak fyra variabler:

- a) Kontroll av råvaran som defibrerades vid 1,37 MPa ångtryck, dels med den vanliga förvärmningstiden av 30 sek, dels med förvärmningstider av 42 sek och 110 sek. Dessa massor uttogs efter raffinering vid 6 % koncentration och formades i laboratorieskala med:
- b) Variabel tillsats av en anjonisk vaxemulsion.
- c) Variabel pH-justering med svavelsyra ned till ca 3,0 à 3,5 mot det normala 4,0 à 4,8.
- d) Variabel tillsats av fenolharts, tillförd strax före vaxemulsion.

Efter förpressning till 65 % torrhalt skedde slutpressningen till arktemperaturer kring 180 à 195 °C och alltid till lika densitet om 1.050 kg/m³. Därefter värmehärdades under 2 timmar vid 165 °C. Skivorna testades efter utomhusexponering under 12 månader enligt ovan med avseende på kantsvällning. Vidare mättes direkt efter tillverkning tvärdragstyrka, 24 timmars vattenabsorption och tjocklekssvällning samt en timmes koksvällning.

De tre nämnda förvärmningstiderna gav utbyten om 93 %, 91 % och 85 % varvid sänkt utbyte behövde lägre tryck i pressningens slutsteg för att nå skivdensiteten 1.050 kg/m³. Detta gav även en lägre tvärdragstyrka, 0,74 MPa vid 85 % mot 0,95 vid 91 % utbyte. Massautbytet dominerade också skivornas vattenresistens på välkänt sätt.

Tillsats av fenolharts ökade väsentligen tvärdragstyrkan och sänkte tjocklekssvällningen efter 1 timmes kokning, sistnämnda nästan till hälften vid högre massautbyte. Denna effekt av fenolharts kvarstod även vid tillsats av exempelvis 4 % vax. Min tolkning är att denna kombination av fenolharts och vax skulle ge en optimal produkt.

För massan med lägsta utbytet hade den kraftigare surgörningen med svavelsyra även en positiv effekt på styrka i närvaro av fenolharts, sannolikt genom bättre hartsutfällning. Detta var dessutom positivt för svällningen efter en timmes kokning.

På kantsvällning var effekten av vaxtillsats dominerande. Fenolhartstill-satsen hade en positiv effekt på kantsvällning endast vid högre massautbyte. Alstons slutsats var att vaxdoseringen var väsentligast, och då kombinerad med en hög utlösning av kolhydratmaterial genom lägre defibreringsutbyte.

En tillfredsställande väderresistens kunde således nås med en lämplig kärnvedsrik eukalyptusråvara med hög halt fenoliska ämnen, kombinerad med en förlängd uppehållstid i defibrörens förvärmare och med några procent vax och fenolharts till malden framkörd på upptagningsmaskinen vid extra lågt pH.

Ett föredrag av D Allen, Sunds Defibrator, summerade den senaste utvecklingen av MDF-fabriker som på sätt och vis skett just i Nya Zeeland och Australien. Dessa länder kommer efter igångkörning av den nya fabriken i Oberon, NSW, att svara för 20 % av världsproduktionen av MDF-skivor. Här beskrevs bl a ett nytt system för kontroll och energisnål torkning av fibermaterialet. Förbränningsgaserna från den avfallseldade pannan användes därvid dels för uppvärmning av hetolja, dels efter kontrollerad spädning med luft till ca 160 °C för torkning av fiber. Hetoljan går dels till pressen, dels till ångberedning. Vidare beskrevs nya presscykler för etagepressar respektive för kontinuerliga dubbelbandpressar.

Från CSIRO, det statliga forskningsinstitutet nära Melbourne, summerade R.S.P. Coutts inverkan av tillsatt fibertyp och fiberlängd på styrka, böjstyvhet och seghet i gipsskivor och cementskivor. Dessa fibertillsatser är en väsentlig del av den industriella utvecklingen med snabbt ökande marknadsandelar i gipsskive- och cementtegelproduktionen.

Detta digitala dokument
skapades med anslag från

**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

TräteknikCentrum

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-14 53 00
Telex: 144 45 tratek s
Telefax: 08-11 61 88
Huvudenhet med kansli

Åsensvägen 9, 552 58 JÖNKÖPING
Telefon: 036-12 60 41
Telefax: 036-16 87 98

ISSN 0283-4634

931 87 SKELLEFTEÅ
Besöksadress: Bockholmsvägen 18
Telefon: 0910-652 00
Telex: 650 31 expolar s
Telefax: 0910-652 65