SP Trätek – Kontenta

Limning av otorkat virke

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut

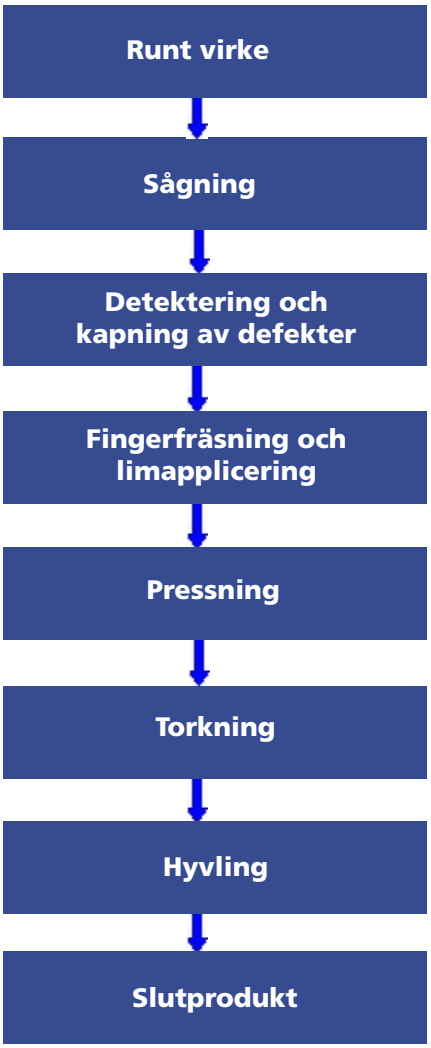
Att limma i vått och torrt

Av samtliga träbaserade produkter är ca 50% limmade. Limningen ingår i färdigställandet av bland annat konstruktionsvirke (limträ, limmade träkonstruktioner, fingerskarvat virke), massiva väggar och golv, fönster, dörrar, träbaserade skivor (spånskivor, plywood, MDF, massiva träskivor) och möbler med alla dess förband, fanering och foliering. Limning möjliggör bättre utnyttjande av träråvara och tillverkning av dimensionsstabila, homogena produkter.

Enligt tradition, erfarenhet och nuvarande teknologi måste trä som ska limmas vara torkat till en viss bestämd fuktkvot, alltid långt under fibermättnadspunkten. Denna fuktkvot är anpassad till produktens användningsklimat, d v s möbelvirke bör limmas vid 6-8% fuktkvot och konstruktionsvirke vid 12-18%. Aktuella gällande standarder föreskriver alltid vissa fuktkvotsnivåer eftersom fuktkvot är en viktig parameter som påverkar limningsresultatet. Limning av för torrt eller för fuktigt virke med konventionella limmer leder till felaktiga fogar med sämre hållfasthet och beständighet. När för fuktigt virke limmas har limmet en tendens att penetrera djupt i träet eller att limmet trycks ut från fogen. Båda fallen resulterar i bildandet av ”magra” fogar med dåliga egenskaper.

Limning av otorkat virke

Det finns nya limmer som klarar av att limma fuktigare virke, t o m nysågat och aldrig tidigare torkat virke. Från början blev denna nya process, här kallad för ”våtlimning” (”green gluing”), utvecklad för fingerskarvning men det är även möjligt att anpassa denna process för flat- och kantsideslimning av virke. Fingerskarvning av rått (otorkat) virke är ett koncept som möjliggör en effektiv tillverkning av förädlade



Processflödet för fingerskarvning av rått virke.

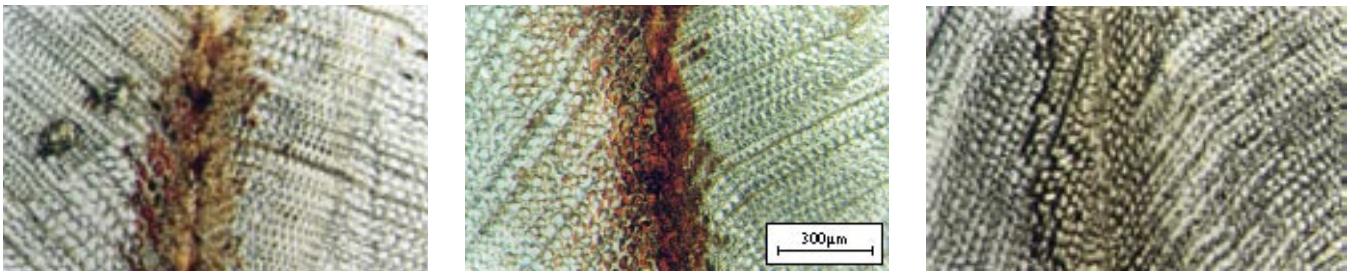
träprodukter. Denna teknik har gradvis blivit accepterad i Nya Zeeland, USA och Kanada men är fortfarande relativt okänd i Europa. Idén bygger på att göra rätt från början, d v s att så tidigt som möjligt avskilja de virkesdelar som av kvalitetsskäl inte kan användas i den färdiga produkten. Att fingerskarva otorkat virke medför en väsentlig förkortning av ledtiderna. Det är en fördel att kunna eliminera kvalitets- och funktionsnedsättande virkesfel före torkning, t ex genom defektkapning utan att dessa rejektbitar behöver hanteras i processen i onödan, se processflödet för fingerskarvning av vått virke. Nysågat virke saknar dessutom kupighet och andra formfel som uppstår efter torkning och innebär att torkat virke måste hyvlas före skarvningen för bästa resultat.

Tre limsystem för våtlimning

Följande tre limsystem kan tillämpas för våtlimning av rått virke: 1) ett tvåkomponents modifierat fenolresorcinol-formaldehyd lim (PRF), mera känt som Greenweld®, 2) ett tvåkomponents sojaprotein och PRF-lim (Soja/PRF) och 3) ett enkomponents polyuretanlim (PUR).

Dessa limsystem är kallhärdande, dvs ingen förvärmning av skarvarna och värme i pressen krävs. För att förhindra limmet att överpenetrera träet och motverka bildandet av ”magra” limfogar använder man acceleratorer som påskyndar härdningsreaktionen. Detta gäller för limsystemen: Greenweld och Soja/PRF. Det tredje systemet, PUR, har en annan härdningsmekanism som baserar sig på att vatten i materialet och luften behövs för att starta härdningen av limmet. Vatten är alltså i detta fall inget hinder för härdningen utan behövs för den kemiska reaktionen som startar härdningen.

Studier med ljusmikroskopi av våtlimmade fingerskarvar visar på bra inträngning av limmet och att de inte skiljer sig nämnvärt från torrlimmade fogar, se mikroskopibilder nedan.



Mikroskopbilder av våtlimmade fogar, Greenweld, Soja/PRF, PUR.

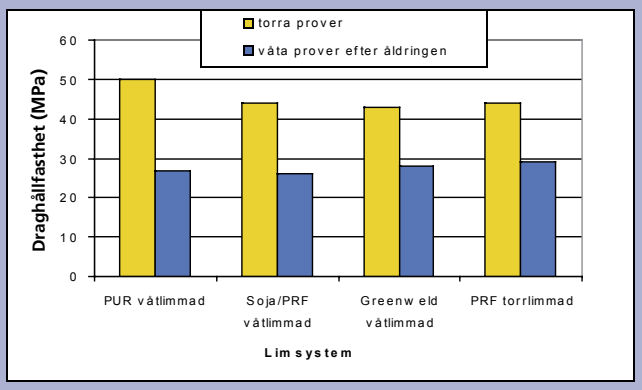
Provningsresultat

På SP Trätek har vi genomfört ett antal undersökningar om våtlimning. Här presenteras ett urval av resultaten.

Fingerskarvning – industriförsök

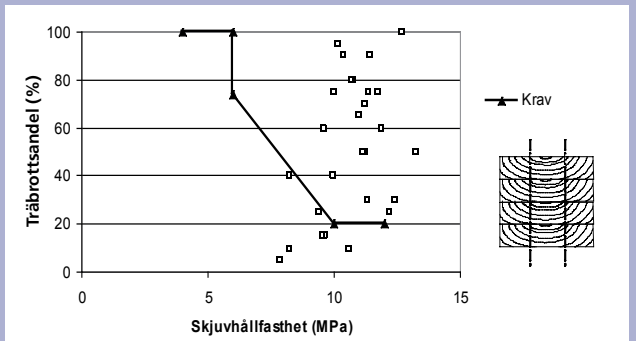
Böjhållfasthet enligt EN 408, deformationer (skevhet, kantkrokighet och flatböj) hos fingerskarvat virke i torkat tillstånd och skarvarnas fuktbeständighet enligt ASTM D 4688-95 utvärderades. Fuktbeständigheten utvärderades genom bestämning av draghållfasthet och träbrottsandel hos provkroppar i torrt tillstånd samt i fuktigt tillstånd efter accelererat åldrande.

Resultaten visade att böjhållfasthet, deformationer, draghållfasthet och träbrottsandel i torrt tillstånd inte skilde sig signifikant mellan torr- och våtlimmat fingerskarvat virke. Draghållfastheten efter accelererad åldring skilde sig inte signifikant mellan något av de testade systemen. Dessutom uppvisade densitet, årsringsbredd och kärnvedsandel i fingerskarvarna påverkan på träbrottsandelen.



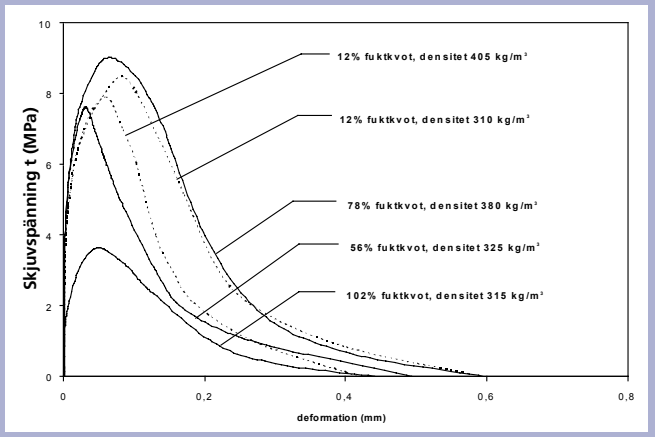
Kant- och flatsideslimning – labförsök

Kant- och flatsideslimning av rått (otorkat) furu- respektive granvirke med ett PUR-lim undersöktes med avseende på skjuvhållfasthet och träbrottsandel enligt EN 392. Det visade sig att 74 till 96 % av kant- och flatsideslimmade fogar uppfyllde de lägsta standardkraven med avseende på skjuvhållfastheten och träbrottsandelen enligt EN 386. Förband mellan kärnsida och splintsida blev svagare än förbanden mellan mötande splintsidor och mötande kärnsidor. Exempel på resultat visas i vidstående figur.



Skjuvhållfasthet och brottenergi hos limfogar

De brottmekaniska egenskaperna för torr- och våtlimmade PUR-limfogar vid ren skjuvpåkänning undersöktes också. Den lokala skjuvhållfastheten och brottenergin för limfogarna efter torkning bestämdes med hjälp av den fullständiga kraftdeformations kurvan, som inkluderar både uppåtgående och nedåtgående del. Resultaten visade att brottenergin för de våtlimmade PUR-fogarna påverkades av träets fuktighet vid limning och av pressningstiden.



Sammanfattningsvis visar det här arbetet att det är möjligt att uppnå en tillfredsställande styrka hos våtlimmade träförband. Framtida arbete bör involvera en utvärdering av långtidsbeständighet hos våtlimmade fogar samt även innefatta utveckling av en processkontroll .

Våtlimning av virke

Fördelar

Lägre energiförbrukning genom
- Eliminering av förvärmning vid fingerskarvning
- Kallpressning (även vid låga rumstemperaturer)
- Större fyllnadsgrad i virkestorken (jämndragna paket i enhetslängder)
- Eliminering av torkning av avkap och spill

Kvalitetsförbättring genom
- Fingerskarvning och lamellimning generellt
- Virkestorkning med ströstödda virkesändar

Större intäkter för flis
- Avkap och spill blir våtflis (cellulosaflis) i stället för torrflis

Lägre råvaruåtgång genom att
- Nysågat virke saknar kupighet, skevhet och sprickor

Kortare ledtider
- Tiden från sågningen till färdig produkt är kortare vid vålimning än vid torrlimning

Attraktivare och skräddarsydda produkter på marknaden
- Produkter i valfria längder och tvärsnittsdimensioner
- Korta leveranstider

Nackdelar

- Högre kostnader för lim
- Viss begränsning avseende stora längder och tvärsnittsdimensioner med avseende på torkning
- Råvarans större vikt kräver hänsyn vid val av maskiner och transportörer
- Standarder och riktlinjer för tillverkning och användning saknas för närvarande

Mer att läsa

Sterley M. 2004. Green gluing of wood. Licentiate Thesis. KTH Division of building materials. Trätek Publ. 0403005 Stockholm

Blümer H. och Ekdahl I. 2001. Framtidens gransågverk. Trätek Rapport P 0111022, Stockholm

Blümer H. 2002. Fingerskarvning av otorkat virke. Ett kostnadseffektivt affärskoncept för tillverkning av synligt trä och byggvirke. Trätek Rapport P 0207031, Stockholm

Sterely M. och Blümer H. 2001. Limförband mellan flatsidor – laboratorieförsök. Trätek Rapport P 0109017, Stockholm

Kontaktpersoner på SP Trätek

Magdalena Sterley, tel: 08-762 18 62, e-post: magdalena.sterley@sp.se
Björn Källander, tel: 033-16 51 35, e-post: bjorn.kallander@sp.se
www.sp.se/tratek

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Bygg och Mekanik – SP Trätek

Box 857, 501 15 BORÅS · Besöksadress: Brinellgatan 4 · Telefon: 033-16 50 00 · Telefax: 033-13 55 02
Box 5609, 114 86 STOCKHOLM · Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67 · Telefon: 08-762 18 00 · Telefax: 08-762 18 01
Vidéum Science Park, 351 96 VÄXJÖ · Besöksadress: Lückligs plats 1 · Telefon: 0470-59 97 00 · Telefax: 0470-59 97 01
Skeria 2, 931 77 SKELLEFTEÅ · Besöksadress: Laboratorgränd 2 · Telefon: 0910-28 56 00 · Telefax: 0910-28 56 01

SP INFO 2005:19