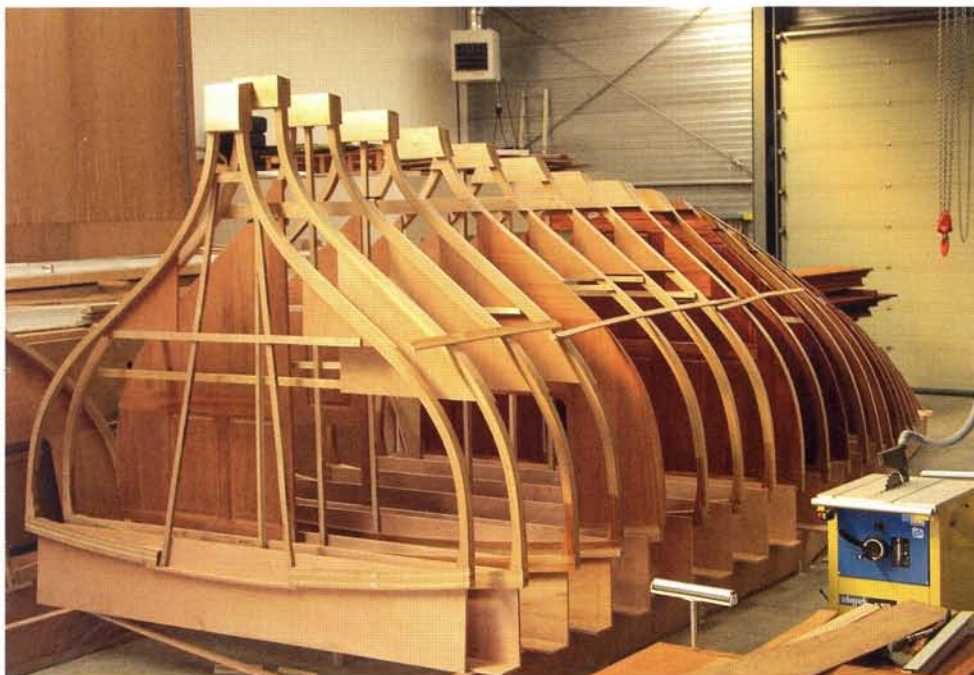




## Het lamineren van hout

*In de vorige Spiegel bespraken we hoe je hout in een ronding krijgt met de methode van het branden. Omdat in de bocht gegroeide eiken krommers moeilijk verkrijgbaar zijn, zal er vaak moeten worden gestoomd of gelamineerd. Bij het lamineren lijmen we verschillende dunne laagjes hout op elkaar in de vereiste bocht; het stomen bespreken we in het volgende nummer.*

Door: **Wim de Bruijn** m.m.v. **Frank Brouwer** van het **Ambachtelijk Botenbouw Centrum (ABC)**.

We gaan aan de slag met lamineren met het voorbeeld van een gaffel. Op een gegeven moment zal immers de gaffel van het grootzeil moeten worden vervangen, als gevolg van bijvoorbeeld ingewaterde plekken bij eindbeslag of piekbeslag. Soms is ook de klauw helemaal aan vervanging toe. Het is handig als je de oude gaffel nog hebt bewaard, dan kun je hiermee een mal maken voor de nieuwe gaffel. Op de foto is goed te zien hoe je met zware stukken hout, de juiste vorm van de gaffel op een werkbank uit zet. Zorg wel voor voldoende folie tussen de te lijmen nieuwe gaffel en de ondergrond, anders zit de werkbank blijvend aan de nieuwe gaffel vast...

Vervolgens worden acht delen essen gezaagd. Het is verstandig om de eerste plank tegen de mal te buigen om te controleren of hij niet te stug is. Is dat wel het geval dan moet er een millimeter af op de vandiktebank. Soms komt het voor dat je toch te dikke deeltjes hebt om in de gewenste ronding te kunnen lamineren. Dan kan je een combinatie toepassen van stomen en lamineren. Eerst stoom en buig je het pakket deeltjes in de door jou gemaakte mal. Deze delen laat je dan goed drogen en uiteindelijk kan je ze in de juiste vorm verlijmen. De ronding van deze gaffel is niet zo extreem, dat dit een probleem geeft bij deze dikte van de gebruikte deeltjes. Als alle delen zijn gezaagd en goed afgestoft komt de keuze voor de lijm aan bod.

### Welke lijm

Je kunt de polyurethaanlijm **2K Expert** van **Bison** gebruiken. De lijmverbinding is prima, maar als je later schroeven in de gelijmde delen wil draaien, dan moet je goed voorboren, want de lijm wordt keihard en je rvs-schroeven knappen gemakkelijk als je toevallig in de lijmnaad schroeft. Ook de **0819 kozijnlijm** van **Frencken** geeft goede resultaten.

Is het te verwerken hout goed droog, dus circa 12 procent relatieve vochtigheid, dan kun je ook prima lijmen met **epoxyhars**, bijvoorbeeld van **De IJssel**. Steeds meer jachtbouwers en amateurs gebruiken **Jowat-Faser PUR®** die Ivor van Klink al vele jaren gebruikt en die sinds mijn artikel door veel meer lezers wordt gebruikt, vooral als er spanten moeten worden gelamineerd. Het is een voegen vullende, vezel versterkte, 1-componentenlijm, die onder invloed van de hout- of luchtvochtigheid uithardt. Omdat het een bruislijm is moet je na het lijmen alles wel goed nabewerken. Het voordeel is dat de lijm een beetje flexibel blijft, dus de verbinding kan tegen een stootje! (Let op: deze lijm is niet geschikt voor het verlijmen van Larikhout.)

In SdZ 2021.5 hebben we proeven gedaan met alle mogelijke merken houtlijm. Wil je een andere lijm toepassen, lees dat nummer dan nog even na. (Het is makkelijk na te bestellen via [www.spiegelderzeilvaart.nl/magazines](http://www.spiegelderzeilvaart.nl/magazines))



linksboven: Hogeschool lamineren: alle in de vorm gelijmde onderdelen zijn samengesteld tot complete spanten die de basis vormden voor de 16,88 m lange **Classic Addy** die **Henk Bouma** voor zichzelf bouwde. (Bron: Spelen met de wind door **Henk Bouma**, 2018)

### Schoonmaken

Sommige fabrikanten raden aan om bepaalde houtsoorten eerst te ontvetten, alvorens te gaan lijmen. Frank Brouwer heeft de ervaring dat het weinig tot niets uitmaakt en soms zelfs het tegengestelde effect heeft, omdat het hout de inwendige olie opnieuw gaat verdelen en daarmee een veelheid van olie naar het te lijmen oppervlak stuurt waardoor deze lijmverbinding weer slechter wordt. Wil je zekerheid, maak dan twee proefstukken, een ontvet en een niet ontvet en ga dan lijmen. Na het uitharden ga je testen wanneer welke lijmverbinding breekt. Alleen



• 1 Deze gaffel moest worden vervangen. Op een werkblad werden houten klossen in de juiste vorm vastgezet, nadat de ondergrond eerst was voorzien van plastic, zodat de nieuw te lijmen gaffel niet aan de lijmtafel zou blijven vastzitten • 2 De klauw wordt later apart gemaakt en aan de gebogen gaffel gelijmd • 3 Nadat eerst alles 'droog' is gepast, worden de acht plankjes ingesmeerd met lijm en worden ze tegen de mal vastgezet met lijmtangen • 4 De lijm is overal goed uit de naden gedrukt • 5 Met een schaaf wordt de overtollige uitgeharde lijm eerst weggeschaafd, vervolgens kan de gaffel zijn juiste vorm krijgen • 6 Hier word je als amateur vrolijk van, een mooie, gelamineerde kromme gaffel • 7 De klauw is een verhaal apart, hier wordt voldoende hout vastgelijmd om de klauw later te kunnen modelleren

dan heb je zekerheid! Als je bijvoorbeeld peddels van verschillende houtsoorten gaat samenstellen, bijvoorbeeld eiken, essen en mahonie, dan moet je wel rekening houden met de verschillende uitzettingscoëfficiënten van het hout. Deze moeten dicht bij elkaar liggen om breken en scheuren van het hout te voorkomen door de uitzetkrachten die ontstaan als de samengestelde peddel het water in gaat.

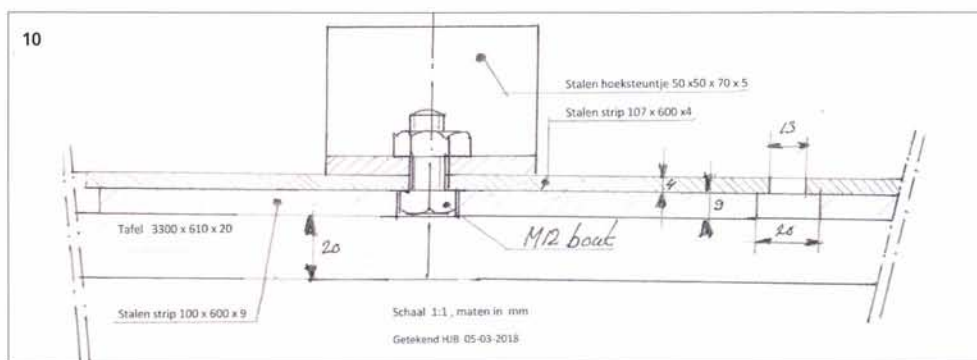
### Het lijmen

Bij het lijmen is het goed om te weten wat de temperatuur van de lijmruijmt is en of die zo

blijft. Dit is belangrijk voor je keuze van de lijmsort. Ook wil je graag de *potlife* (verwerkingstijd van je lijm) weten, dan weet je hoeveel tijd je hebt om alle onderdelen in de lijm te zetten en vervolgens goed aan te klemmen. Houd er ook rekening mee dat de lijm als een soort glijmiddel werkt, dus lamineren van hout zonder dat de zaak gaat glijden is bijna onmogelijk. Zorg er dus altijd voor dat je extra lengte hout hebt. En dat je dus niet alleen in de richting van de bocht aanklemt, maar ook op de tafel met klemmen je gelamineerde werkstuk aan kan drukken. Dit werkt erg goed met behulp van ingetapete klos-

jes. Dan lijm je je lijmklemmen immers niet vast aan de zijkant van je werkstuk en kan je over gehele breedte de latten naar de tafel drukken. Heb je ruim voldoende lijmtangen? Eigenlijk kom je er altijd te kort! Wordt de lijm goed uit alle naden geperst?

Als de lijmverbindingen goed zijn uitgehard, dan kan worden begonnen met het shapen van de gaffel. Houd rekening met de plek waar de wangen van de klauw aan de gaffel gelijmd worden. Zorg voor overvloedig materiaal, zodat de klauw er mooi aan komt te zitten. Daarna komt het vele schaaf/frees en schuurwerk. Vaak wordt ook nog



• 8 De nieuwe gaffel moet nu gemodelleerd worden en de klauw verder aangelijmd. • 9 De gaffel is klaar en het beslag kan worden gepast. Voordat het beslag kan worden gemonteerd is het verstandig om eerst een laag of acht lak of hardhoutolievernis aan te brengen • 10 Henk Bouma bedacht een lijmtafel met gemakkelijk verstelbare steunen • 11 Op de spantenvloer op ware grootte werd de vorm van een te buigen spant overgenomen op een stuk triplex • 12 en 13 Vervolgens werden de dunne latten gebogen en ingesmeerd met epoxyhars. De volgende dag kon een nieuw stuk spant op de lijmtafel worden gemaakt. Op de openingsfoto van dit artikel staan alle spanten klaar om op het bouwframe te worden opgesteld. Zie ook [www.henkboumazeiljachten.nl](http://www.henkboumazeiljachten.nl)

een groef voor het bovenlijk in de gaffel gefreesd. Boor de gaten voor het marlen van het bovenlijk niet te krap. Er komen ook nog een aantal lagen lak in het gat, en er moet voldoende diameter voor de marlijn overblijven. Tijdens het drogen van de gaffel zelf kan je de klauw gaan maken. Als je de klauw ook gaat lamineren let er dan vooral op dat de draad van het hout zodanig verloopt, zodat de klauw niet gemakkelijk zal breken als er spanning op komt te staan. Ook de nerf van dit stuk (gelamineerde) bocht moet zoveel mogelijk in de ronding van de klauw meelopen. Dat resulteert in een sterke klauw. Als alles weer achtmaal in de lak zit, en de beslagen zijn aangebracht, kan het grootzeil aan de nieuwe gaffel worden gemarld en kan er weer heerlijk worden gezeild.

### Spanten buigen

Ga je, net als Spiegellezer Henk Bouma, een houten S-spant zelf bouwen, dan moeten er veel spanten worden gelijmd. In SdZ 2017,3 beschreef ik al eens zijn zelf ontwikkelde speciale lijmtafel voor spanten. In het boek *Spelen met de wind* dat

Henk Bouma in 2018 in eigen beheer uitgaaf over alle boten en jachten die hij in de loop der jaren bouwde en dat ik mocht samenstellen, kwam deze lijmtafel uitgebreid aan bod bij de bouw van zijn *Classic Addy*, een 16,88 m lange S-spant. Op de foto's en de tekening van de door hem bedachte lijmtafel is te zien dat de steunen in elke gewenste stand kunnen worden vastgezet. Op de spantenvloer die op ware grootte was uitgeslagen, kon van elk spant een triplex mal worden gemaakt, aan de hand van de mal werden de steunen vastgezet. De tafel werd bedekt met plastic en de onderdelen van het te maken spanten konden met lijm, of in dit geval epoxyhars, worden ingesmeerd en aangeklemd. De volgende dag kon het volgende spant worden gelijmd. De spantelhelften werden eerst voorzien van de juiste zwichhoek, zodat de huid er later vlak tegenaan zou komen. Naderhand werden de spantelhelften samengesteld tot een compleet bouwspant.

In het volgende artikel gaan we in op de techniek van het hout stomen en buigen.