

FOCUS artikel (zie elders in dit blad) op bezoek was bij de oprichter van het bedrijf, mocht ik een kijkje nemen op de werkvloer.

### De grondstof.

In het bedrijf worden profielen gemaakt van koolstof- en glasvezel. Het begin van de profielen is een grondstof die geleverd wordt van grote kunstvezel bedrijven zoals Akzo en Dupont. De glasvezel die aangeleverd wordt ziet er uit als een bos blond haar. Dit blijkt echter hetzelfde materiaal te zijn als het glas dat we kennen in onze ruiten. Door zand op te warmen tot 1200 graden in ovens die continue branden wordt het zand vloeibaar, deze vloeistof kun je walsen tot een plaat, de uiteindelijke ruit of tot een hele dunne draad, net zo dik als een haar. De grondstof voor koolstofbuis wordt ook aangeleverd als lange bundels, nu echter zwart van kleur, dit is de koolstofvezel. Het maken van deze vezels is een complex proces, waar een acrylvezel wordt opgedampt in ovens van 60 meter lengte.

Een ander bestanddeel van een koolstofstok is de epoxy hars, dit is een soort lijm die de vezels bij elkaar plakt. Door de combinatie koolstof vezel en epoxy hars ontstaat het harde en taaie materiaal waaruit de stok bestaat. De koolstof kan geleverd worden in verschillende soorten variërend van type 1 voor de vliegtuig industrie, dat een stijve, maar brosse koolstof is en de variant 6 dat zeer flexibel is. Voor de vliegerstokken wordt hoofdzakelijk variant 3 gebruikt.

De epoxy hars is de andere variabele, door de keus van de epoxy worden de eindeigenschappen van de stok bepaald (flexibel of stijf, bros

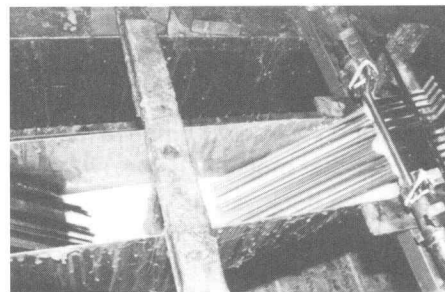
of taai), maar nog belangrijker de loopsnelheid door de machine. Bij het bedrijf Carbon Prince staat de loopsnelheid op 1,3 meter per minuut. Dus er komt 1,3 meter koolstof per minuut uit de machine. Als de machine nu sneller gaat lopen ontstaat er een stok met een "finish" die aanvoelt als schuurpapier.

De belangrijkste factor die kan variëren is de vulfactor. Dit is verhouding tussen de epoxy hars en koolstof. Hoe hoger de vulfactor hoe stijver de stok wordt, maar ook hoe brosser. Een vulfactor van 85% is maximaal, in de vliegerstokken is dit ongeveer 60%.

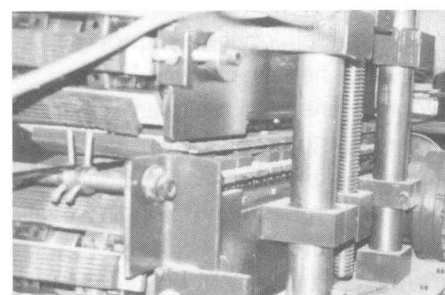
### Het productieproces.

De productie start met vele bundels koolstof vezel. Deze vezels gaan door een bad van epoxy hars, hierna worden ze door de matrijs getrokken. Het proces heet dan ook pull trusie. Hierna zitten alle vezels en epoxy op hun plaats en gaat de nu nog zachte stok de oven in. De oven is ongeveer 180 graden. Na een meter oven komt de stok tussen twee walsen door die het gehele proces gaande houden. Deze twee walsen trekken de stok door de matrijs.

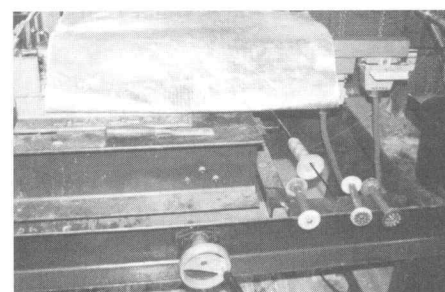
De stokken van Carbon Prince zijn erg in trek bij wedstrijd piloten door hun speciale manier van fabricage. De meeste fabrikanten leggen de koolstof vezel in de lengte. Bij een trekbelasting geeft dit het beste resultaat. Een vliegerstok wordt echter belast op torsie (draaiing) en buiging. Dit betekent dat de koolstofvezels langs elkaar willen bewegen en vaak los van elkaar schieten, wat resulteert in een gespleten stok.



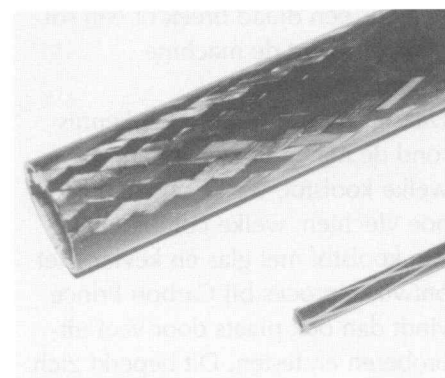
epoxy bad



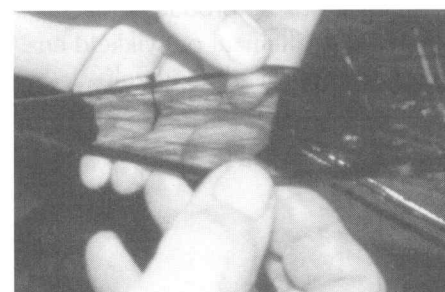
walsen



oven



gewikkelde buis



koolstofvezels