

# Werking en materialen

De werking van de Ligno-Force<sup>®</sup> buisverbinding

## Lokale versterking: Lignostone<sup>®</sup>

Teneinde het splijten van het hout te voorkomen, wordt op elke staaf in het aansluitvlak een versterkingsmateriaal gelijmd. Na jarenlang onderzoek aan de TU Delft is geconcludeerd dat voor het beoogde doel het materiaal Lignostone<sup>®</sup> DVW het beste voldoet voor deze toepassing. Door het speciale productieproces beschikt dit materiaal over zeer goede mechanische eigenschappen. Lignostone<sup>®</sup> DVW is in staat zeer hoge stuikspanningen te weerstaan en tevens plastisch te vervormen. De hoge geconcentreerde krachten in het verbindingsmiddel worden door het Lignostone<sup>®</sup> opgevangen, gespreid en over gedragen aan het hout.

## Het verbindingsmiddel: De geëxpandeerde buis

De passing van stift vormige verbindingsmiddelen is bij houtconstructies altijd problematisch, zeker wanneer het om grote aantallen in een verbinding gaat. Voor een goed mechanisch functioneren moet de passing zo goed mogelijk zijn terwijl een ruime passing bevorderlijk is voor een snelle montage op de bouwplaats. Deze twee tegenstrijdige wensen worden in een klap opgelost door gebruik te maken van een expanderende buis. Een standaard verzinkte gasbuis wordt geplaatst in een te groot gat. Het gat wordt ruim geboord, zie tabel 1 in Ontwerpgegevens. De buis is langer dan de som van de aan te sluiten houtdikten (inclusief de versterking). Door een speciaal ontwikkeld apparaat worden de buiseinden opgetrompt en onder hoge druk gezet.



*Optrompen van de buis met sluitring*



*portaal spant met dubbele kolom + ingeklemde ligger*

Aangezien het naar binnen plooiën van de buiswand wordt voorkomen, kan de buis alleen maar expanderen in diameter. Deze expansie gaat zolang door totdat alle speling in de verbinding is verdwenen. Nadat dit stadium is bereikt wordt het DVW en het hout rondom de buis zelfs voorgespannen. De buiseinden worden uiteindelijk verankerd in sluitringen. Deze sluitringen kunnen eventueel verzonken worden aangebracht waarna een houten plug zorgdraagt voor een uitstekende brandweerstand. Hierdoor is de stalen buis rondom met hout ingepakt.



*Open gezaagde verbinding na buisexpansie*



*Close-up van de buis met sluitring na expansie*

Indien een enkele buis niet sterk genoeg is, kunnen zelfs twee buizen in elkaar worden gezet. Na het persen van de eerste buis, wordt een tweede buis geplaatst.

### **Materiaaleisen**

Voor de materiaaleisen geldt het volgende:

#### **Stalen buis:**

Kwaliteit: Naadloze gasbuis, verzinkt met gladde uiteinden volgens DIN 24401/ISO 65

Sluitringen: Verzinkte carrosserieringen

#### **Lignostone:**

Kwaliteit: Lignostone® DVW



*Combinatie's van staal & houten ligger m.b.v. de LF-techniek*