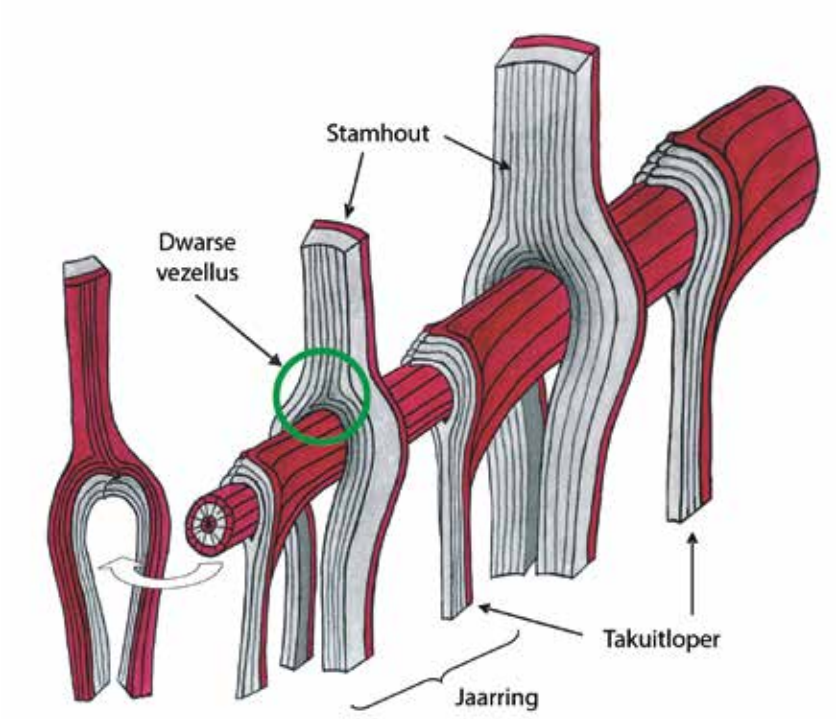
Volksmechanica: Wat constructief ontwerpers kunnen leren van de takaanhechting

De wijsheid der takaanhechting, zelfvergrendelend vezelverloop om insluitsels

Auteur: A C. Mattheck, K. Bethge, K. Weber, KIT Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien

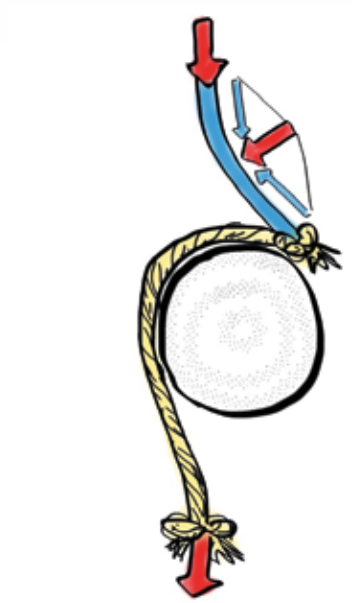
Publicatie in Konstruktionspraxis

2 min. leestijd



De wijsheid van de takaanhechting: trucachtig vezelverloop bij takaanhechtingen zorgt ervoor, dat de vezelverloop rondom insluitsels zichzelf vergrendelen. Prof. Dr. Mattheck en zijn collega's van het KIT (Karlsruhe Instituut voor Technologie, technische universiteit) tonen hoe deze ontdekking toegepast kan worden in constructies en ontwikkelingen.

Takaanhechtingen hebben niet zelden trucachtig vezelverloop, die splijtingen verhinderen en bij belasting op inkapselingen of lengtedruk in de stam zichzelf vergrendelen. Het zou een suggestie kunnen zijn voor vezelcomposities, het structureren van staal in beton en misschien zelfs het plaatsen van filamenten in additieve productie.

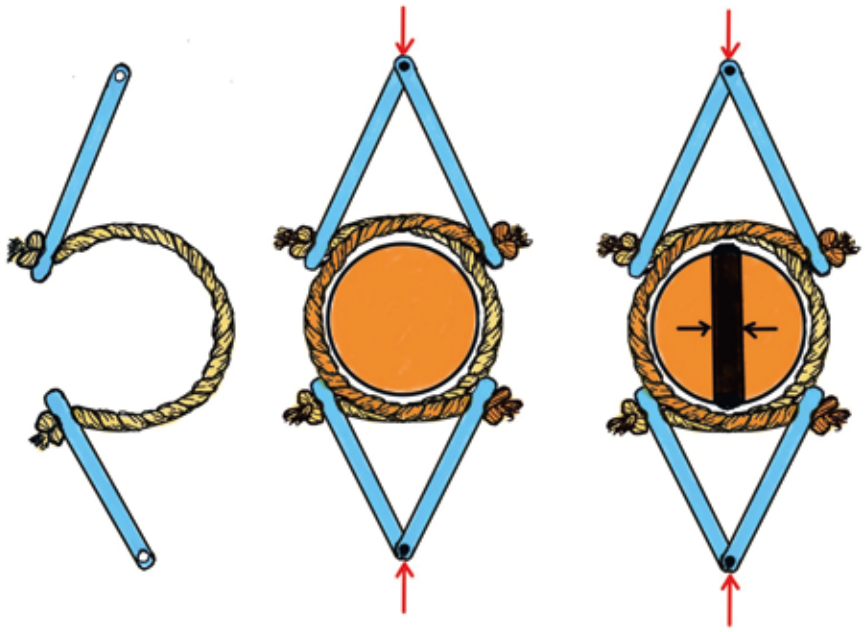


De aanhechting van de takken vindt in lagen plaats

Dit wordt in de gedetailleerde afbeeldingen uitgelegd:

De aanhechting van de takken vindt in lagen plaats, indien altijd een stamkraag over een naar beneden gerichte takuitloper aangebracht wordt. Bij drukspanning in de stam, verticale buigbelasting op de tak of simpelweg door gelijktijdige groei kan dit leiden tot belasting op de inkapseling in tussen de bovenzijde van de tak en het stamhout erboven. Het toenemende risico van stamhoutsplijting wordt tegengegaan door een dwarse vezellus te vormen, die om de paar jaar haar verloop weerspiegelt (1).

(Afbeeldingen; C. Mattheck)



Als je meer wilt weten over volksmechanica en componentoptimalisatie, raden we boeken aan, te vinden op www.mattheck.de, de Nederlandstalige seminars zijn in Nederland te volgen bij www.groenvisie-mette.nl

Literatuur:
(1) C. Mattheck, K. Bethge, K. Weber (2014) Die Körpersprache der Bäume. Enzyklopädie des Visual Tree Assessment, 1. Auflage, Karlsruher Institut für Technologie

BE SOCIAL
Scan, lees & deel!

Bij deze realistische takaanhechting is de Z-lus met dwarstrekkoord in detail uitgelegd. Stel je meerdere lussen achter elkaar en gespiegeld voor, dit is vergelijkbaar met een campingstoel die ondersteboven op een tak staat (Pagina 25, afbeelding 2, 3, 4 en 5).

(Bovenstaande afbeelding). Technische onderdelen hebben geen takstaartje, waardoor het idee ontstond om naar het voorbeeld van bomen, boven en (!) onder een solide insluiting te realiseren.

Bij verticale drukbelasting houden de kabellussen de blauwe druksteunen boven en onder de insluiting bij elkaar en vertragen op deze wijze de groei van verticale scheuren. Bovendien fixeren en comprimeren ze de omstrengelde insluiting. Een schuimrubberen schijf die in het midden van de insluiting is geplaatst, wordt samengeperst.

Het stamhout, boven de tak in het gebied van de Z-lus splijt niet, wel het niet dwars vergrendeld hout onder het takgat. Niet in de laatste plaats omdat de onderste lengtevezels gemakkelijker splijten dan de bovenste dwarsvezels scheuren. Een overtuigend hulpmiddel uit het bos! (Afbeelding rechts).

Conclusie
Vezelverloop naar voorbeeld van de takaanhechting vertraagt lengtescheuring en comprimeert insluitsels.