



# VERBINDING VOOR VOEDSEL

AFSTUDEERPROJECT KRUISHOUTVERBINDING



Innovatie en techniek in de architectuur inspireerden Italiaan Daniele Tanzi zijn opleiding te vervolgen in Nederland. Na het behalen van zijn bachelor diploma Architectuur in Milaan volgde hij een masteropleiding Architectuur aan de TU Delft. Zijn afstudeerontwerp Cross Timber Joint (kruishoutverbinding) is zowel idealistisch als uitvoerbaar.



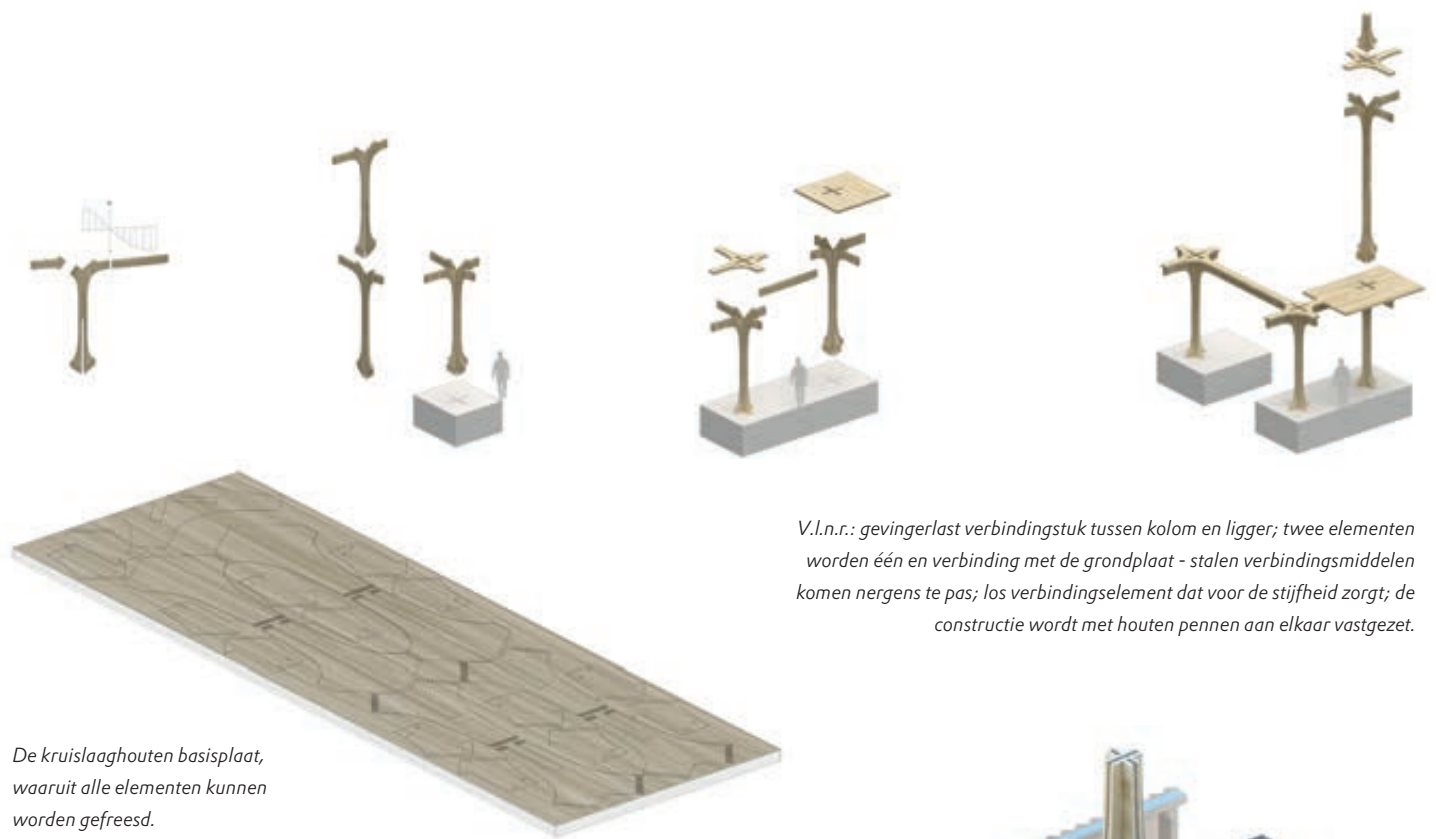
BEELDEN: DANIELE TANZI / DELEFT

Waarom geen voedselmuseum op het Marineterrein in Amsterdam?

Geen afstudeerproject zonder onderzoek. Daniele Tanzi vertelt: 'Ik ben begonnen met het bestuderen van onze voedselvoorzieningsketen in brede zin. Wat eten we, hoe wordt het gemaakt en waar komt het vandaan? De opvallendste uitkomst van deze studie vond ik dat maar weinig mensen zich ervan bewust zijn wat er nodig is aan industrie en transport om de supermarkten gevuld te krijgen. We consumeren veel,

vooral in westerse landen, en over twintig jaar is er misschien niet genoeg grond om voedsel te verbouwen. Daarom vind ik het noodzakelijk na te denken over een nieuwe gebouwtypologie die voedselproductie in de stad integreert.

**Verticale boerderij** Een verticale boerderij in het hart van de stad, waar zowel groente als fruit wordt verbouwd en



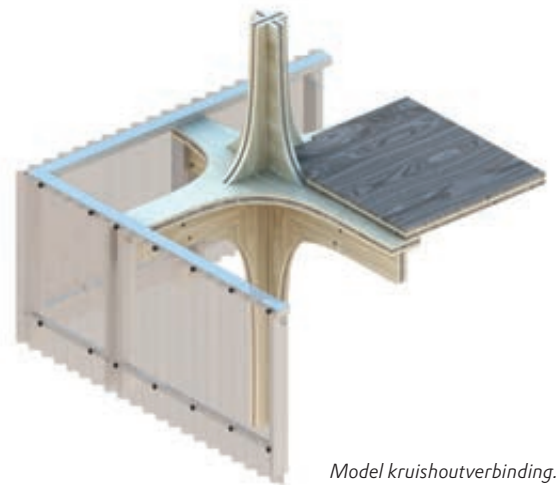
De kruislaaghouten basisplaat, waaruit alle elementen kunnen worden gefreesd.

V.l.n.r.: gevingerlast verbindingstuk tussen kolom en ligger; twee elementen worden één en verbinding met de grondplaat - stalen verbindingmiddelen komen nergens te pas; los verbindingselement dat voor de stijfheid zorgt; de constructie wordt met houten pennen aan elkaar vastgezet.



BEELDEN: DANIELE TANZI DELFT

Een reizende saladebar kan ook in verhoogde vorm een gat in een Amsterdamse gracht opvullen.



Model kruishoutverbinding.



Door het open bouwsysteem kunnen gewassen via rails door het gebouw worden getransporteerd.

verkocht. Voor de uitwerking van dit concept ontwikkelde Tanzi een houten constructiesysteem. Tanzi: 'Veel houtconstructies verkrijgen stabiliteit door de verbinding met stijve vloerpanelen. Voor een maximum aan daglicht voor de planten wilde ik een volledig houten kolom-liggerstructuur ontwerpen, onafhankelijk van tussenvloeren. Door het open bouwsysteem kunnen overall rails worden geplaatst, die de gewassen door het gebouw transporteren. Het modulaire bouwsysteem is eenvoudig uit te breiden. Bovendien kan het, inclusief de gevel, volledig worden gedemonteerd en hergebruikt. Het zou bijvoorbeeld een reizende saladebar kunnen zijn, die op de eerste locatie slechts één verdieping telt en als het een succes is, wordt uitgebreid naar meer bouwlagen op volgende locaties.'

**Abstracte boom** Het vernuft van het constructieontwerp zit in de verbinding van de kolom en ligger. De vorm van de kruishoutverbinding lijkt afgekeken van de natuur. Een abstracte boom, geworteld in de grond met een slanke stam en een vertakkende kruin. Bij echte bomen is de vorm functioneel, dat geldt ook voor de doordachte contour van de kolom. De aansluiting op vloer, volgende kolom en liggers is gevormd. Net als lego passen de onderdelen maar op één manier in elkaar en is de structuur eindeloos uit te breiden. In tegenstelling tot de traditionele kolom-liggerverbinding waarbij de aansluiting het zwaarst belast wordt, heeft Tanzi een manier gevonden om kolom en ligger met elkaar te verbinden waar de belasting minimaal is. Gelamineerd hout (houtvezels in enkele richting) en kruislaaghout (houtvezels in horizontale en verticale richting) maken de overgang mogelijk tussen kolom en ligger. Daarom is de knoop juist sterk, terwijl de traditionele bouwmethode hier kwetsbaar is.

**Twee hoofdelementen** Het ontwerp is gebaseerd op een uitvoering volledig in hout, zonder stalen verbindingsmiddelen. Het idee berust verder op een hoge mate van prefabricage. Met grote precisie worden alle onderdelen van de kolommen en liggers door een cnc-freesmachine uit houten panelen gezaagd. Een kolom is verdeeld in twee hoofdelementen die kruiselings in elkaar worden geschoven op de bouwplaats. Ze bestaan uit kleinere onderdelen die van tevoren in de fabriek worden gevingerlast. Een nauwkeurig passend houten plateau boven op iedere kolom voorkomt rotatie en maakt het geheel stijf. Bijbehorende T-liggers worden in de fabriek gefabriceerd en kunnen met houten pennen aan de kruishoutverbinding worden bevestigd. De voorbereiding in de fabriek levert tijdswinst op in het werk. Het systeem is snel te plaatsen en er is weinig handwerk nodig om de liggers te bevestigen aan de kolom. Afhankelijk van de schaal van het project zijn de onderdelen handmatig of met een kleine kraanwagen te plaatsen.

**Kruislaagvuren** De keuze om de constructieve houtverbinding in kruislaaghout (vuren) uit te voeren was snel gemaakt. Het materiaal is sterk in meerdere richtingen, omdat het minimaal drie kruiselings ten opzichte van elkaar gelijmde lamellen bevat. Ook is het hout al in de fabriek brandvertragend behandeld. In eerste instantie was het héle systeem bedacht in kruislaagvuren. Na verdere studie bleek een combinatie met delen uit een paneel waarvan de houtvezels in dezelfde richting gelijmd zijn, beter geschikt. De voet van de kolom en de kop waar de meeste krachten samenkomen, zijn van kruislaaghout, het rechte deel (het lijf) van de kolom en de liggers kan van Kerto-S (Straight) of van gelamineerd hout zijn.

**Volop in ontwikkeling** Hoe prachtig onderzoeksresultaten ook zijn, de meeste afstudeerprojecten blijven na de eindpresentatie onuitgevoerd op de plank liggen. Dit project, begeleid door mentor aan de TU Delft architect Paddy Tomesen en door houtconstructeur Gert-Jan Rozemeijer van Adviesbureau Lüning in Velp, is echter nog volop in ontwikkeling. Er is een patent op het ontwerp aangevraagd, waarbij Tanzi het systeem voor de praktijk optimaliseert. 'Het sys-

## HET VERNUFT ZIT IN DE VERBINDING VAN DE KOLOM EN LIGGER



teem heeft de potentie als basis te dienen voor bijvoorbeeld woningen of kantoren en kan ook als vrijstaande structuur binnen bestaande gebouwen worden toegepast. Daarvoor gaan we bijpassende vloerdelen ontwerpen. We zijn aan het onderzoeken hoe we met gebruik van dezelfde houten basispanelen de schaal van de kolommen kunnen vergroten en verkleinen. In mijn eerste ontwerp had de kolom een doorsnede van 300 x 300 mm met een hoogte van 3,5 m. Nu zijn we de mogelijkheden aan het onderzoeken van een kolom met een doorsnede van 450 x 450 mm. Ook bekijken we welke overspanning van de balken het bouwsysteem toelaat.'

**De toekomst aan het werk** Over de milieubelasting, het materiaalgebruik, de krachtwerving en de vorm is zorgvuldig nagedacht. Het resultaat is zowel praktisch als esthetisch. Om deze redenen is er interesse vanuit de praktijk de kruishoutverbinding uit te voeren. Een schaalmodel één op één, van vier kolommen met twee liggers, staat in de planning. Een betere start voor een jong talent is vrijwel niet denkbaar. •

## HOUTDAG 2018

Daniele Tanzi, freelance architectonisch ontwerper en ook werkzaam bij architectenbureau Superuse Studios in Rotterdam, presenteert zijn innovatieve oplossing tijdens een pitch op Houtdag 2018 (donderdag 15 november, Hotel Jakarta Amsterdam). Voor informatie/aanmelding: [www.houtblad.nl/houtdag2018](http://www.houtblad.nl/houtdag2018).