

Juni 2021 • jaargang 33 • nummer 4

HET HOUT BLAD

www.houtwereld.nl

BETON BINDEN DOOR TE KERVEN

SUPERGROENE SUPERMARKT

AARDSCHOKVEILIG STUDEREN

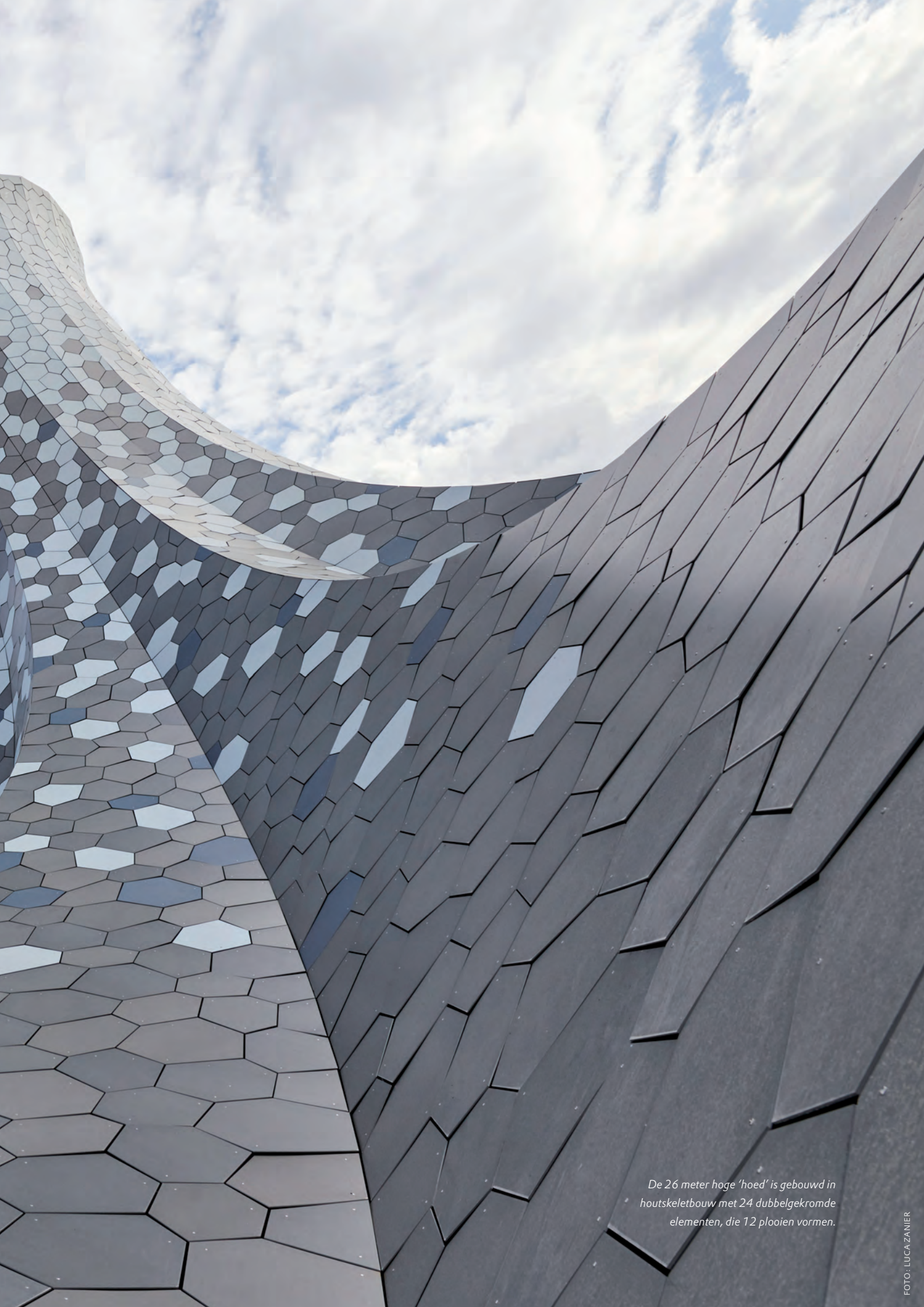
EEN LIMBURGSE CHOCOZOEN

EEN TOVERHOED VOL VAKMANSCHAP

KUNSTIG DAK VOOR EVENEMENTENHAL
KNIES KINDERZOO

Je kan er over twisten of het mooi is. En of je er wel een hoed in ziet. Maar dat het dak van het nieuwe evenementengebouw van de dierentuin van de familie Knie knap gemaakt is, daar kun je het snel over eens zijn. Dankzij een bijzondere constructie, parametrische ontwerpmethoden en vakmanschap, heel goed vakmanschap.





*De 26 meter hoge 'hoed' is gebouwd in
houtskeletbouw met 24 dubbelgekromde
elementen, die 12 plooiën vormen.*

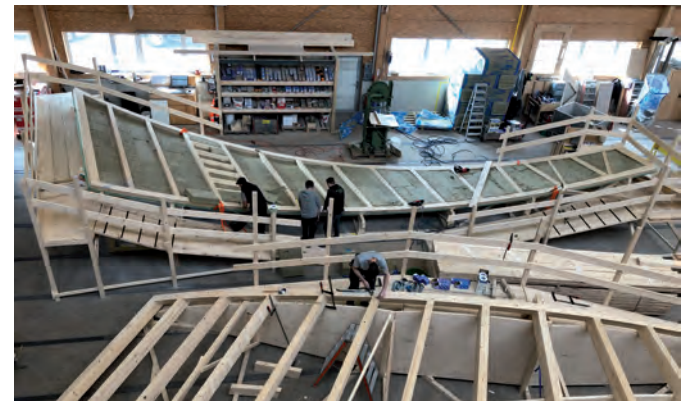


Veel rekenwerk zat in het precies laten aansluiten van de elementen op de betonnen fundering.

De asymmetrische bekroning is geprefabriceerd, weegt 20 ton en werd in zijn geheel in een keer geplaatst.

De 24 dubbelgedraaide, akoestisch dempende en met dakbedekking afgewerkte hoofdelementen wogen uiteindelijk 4 ton.

FOTO S: BLUMER-LEHMANN



De hoed heeft plooiën, een schacht die ook uit elementen bestaat en op twee ringen steunt én een asymmetrische cilinder als bekroning.



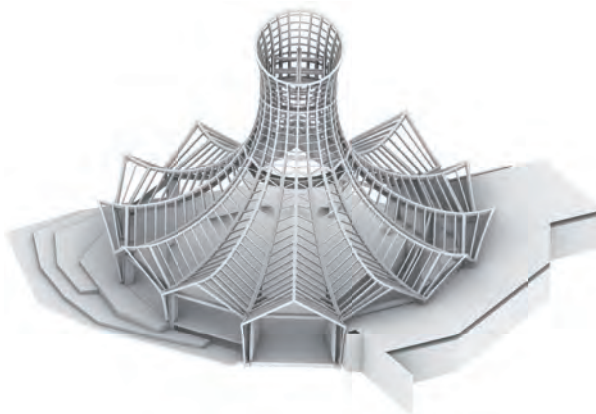
Wereldberoemd of ten minste beroemd in heel Europa is het circus van de familie Knie, voluit het Gebrüder Knie Schweizer National-Circus. Het werd al in 1803 opgericht, eerst als een open arena circus. In 1919 werd de eerste tent aangeschaft. Sindsdien is het één van de grote reizende circussen van Europa dat internationale prijzen won voor zijn acts. Het heeft als standplaats het plaatsje Rapperswil, op 30 autominuten zuidelijk van Zürich aan het Meer van Zürich. In niet-pandemische tijden gaat het circus jaarlijks op tournee langs de Zwitserse en Europese steden.

Rond het winterverblijf van het circus werd in 1962 een dierentuin opgericht die zich vooral op kinderen richt, Knies Kinderzoo. De kinderen mogen de dieren voederen en soms een ritje maken. In de winterperiode zijn er dieren te zien van het circus. Er zijn zeeleeuwen, al zijn de shows gestopt sinds daar internationaal discussie over was, en er zijn permanent olifanten te zien. Sinds 2015 vertonen die geen kunstjes meer in het circus en vormen ze een gezonde kudde die deelneemt in een Europees fokprogramma voor het beschermen van bedreigde diersoorten.

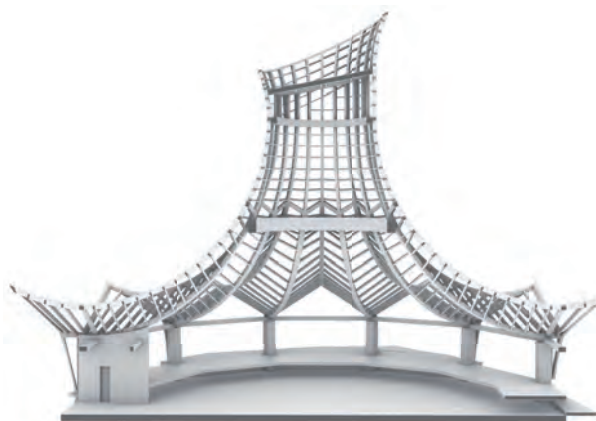
Het terrein van de dierentuin is nogal onoverzichtelijk, grenzend aan de winteropslag, ingeklemd tussen een rangeerterrein, omliggende bebouwing en het Meer van Zürich. Het werd in de afgelopen decennia permanent verbouwd en uitgebreid met nieuwe attracties, verblijven en leefwerelden. Het kon, kortom, wel een 'groot gebaar' gebruiken, een eenheid- en identiteitscheppend gebouw. Een evenementengebouw waar de kinderen overdag naar circusshows zouden kunnen kijken en dat in de avond verhuurd zou kunnen worden voor zakelijke bijeenkomsten, feesten en partijen.

Toverdoekje of tovenaarshoed Om dat te ontwerpen werd de Zwitserse architect Carlos Martinez ingeschakeld, van het naar hem genoemde bureau in Rorschach. In alle berichten en video's die over het gebouw te vinden zijn houdt hij vol dat zijn inspiratie kwam van een toverdoekje zoals goochelaars dat gebruiken, en hoe dat, als je het in de lucht gooit, vrij plooiend door de lucht kan zweven. Het uiteindelijke ontwerp doet toch ook veel denken aan een grote houten circustent en van buiten heeft het ook wel iets van een grote tovenaarshoed. Het evenementengebouw staat inmiddels te boek als Knies Zauberhut.

Voor de realisatie van het ontwerp werd voor hout gekozen. Om duurzame redenen maar ook om meer praktische. Zo kon het gebouw niet met een tentdoek of met een lichte staalconstructie met eenvoudige gevelafwerking worden uitgevoerd. Voornamelijk vanwege de geluidsoverlast die honderden kinderstemmen en harde muziek zou opleveren. Een betonnen constructie zou heel



De betonnen draagconstructie is aan één kant hoger dan aan de andere kant, rond de openingen op de begane grond is ook hout aangebracht, met metaal omkleed.



Er is een band van beton die krachten opvangt en er zijn twee houten cirkels die de complete constructie stevigheid geven.

lastig uitvoerbaar worden en waarschijnlijk veel te zwaar. Daarom werd gekozen voor houtbouw. Een groot voordeel van houtbouw is bovendien dat de bouw voor een belangrijk deel in de fabriek kon worden voorbereid, nog terwijl de betonnen fundamenteën op hun plek gegoten werden. Dat leverde een enorme besparing in bouwtijd op. En bovendien een beperking van de overlast door de bouw voor de buurt.

24 elementen, drie ringen en een cilinder Het constructiebureau Pirmin Jung boog zich over de materialisatie van de ambitie van de architect. Dit Zwitserse ingenieursbureau heeft veel ervaring met houtbouw en kwam tot een oplossing die de 'hoed' 26 meter hoog liet uittorenen boven maaiveld, met een grote vrije overspanning, zodat ook trapezeacts in de hal kunnen worden uitgevoerd. De oplossing lag in 12 gelijke elementen en 12 daaraan gespiegelde elementen van houtskeletbouw die steeds per paar een plooi van de hoed vormen. Op twee plaatsen worden deze hoedplooien horizontaal verbonden met een houten ring voor de stabiliteit. Onderaan steunen ze af op een betonnen 'ring' met uitsparingen voor de meest belaste punten. Voor een deel rusten de elementen daarnaast op driehoekige betonnen muren. De



FOTO: KNIES KINDERZOO

De voormalige circusolifanten vormen een kudde in de Kinderzoo en maken deel uit van een Europees fokprogramma voor bedreigde diersoorten.

Binnenzijde van de evenementenhal, de hoogte is voldoende voor trapeze-acts.

Zicht van onderen, recht in de hoedpunt: alles is magie.



FOTO'S: LUCA ZANIER



druk in de onderste 'knik' van de plooiën wordt opgevangen door de onderstaande betonnen kolommen. Een vondst was om de afgeschuinde cilinder bovenop de 'plooiën' te plaatsen als los element.

Parametrisch ontwerp Het uitvoerende houtbouwbedrijf werd de firma Blumer-Lehmann in het Zwitserse Erlenhof. Het bedrijf is wereldwijd actief en bekend om zijn vaardigheid om heel bijzondere vormen te realiseren. Het heeft een eigen ontwikkelafdeling die parametrisch kan ontwerpen: het constructie-ontwerp kan dan op de computer in 3D getoond en gemanipuleerd worden. Door allerlei vormen te modelleren en door te rekenen op kracht- en drukverhoudingen worden de (on)mogelijkheden van het ontwerp verkend. Het bedrijf maakte ook een mock-up. Ze raden dat klanten altijd aan bij grote en complexe opdrachten. Ze maken dan een uitvoering van een deel van een element met het waarschijnlijk werkelijk te gebruiken materiaal op ware grootte, om te onderzoeken of de berekeningen kloppen en de uitvoering haalbaar is.

Een uitdaging in de uitvoering was dat alle 24 elementen een dubbele draaiing hebben. De lange gelamineerde spanten die het raamwerk uitmaken zijn niet alleen gebogen, maar ook ten opzichte van elkaar gedraaid, ze zijn verbonden met gelamineerde dwarsbalken. Daaroverheen zijn planken van plaatselijk dennenhout geschroefd, waarbij ze een buiging van 24 mm moesten ondergaan van de ene tot de andere kant. Dit bleek mogelijk en wel zo dat deze afwerkplanken ook volop meewerken aan versteviging van de constructie. Bovenop deze aftimmering werd de dakbekleding al in de fabriek aangebracht, veelhoekige elementen van zilverkleurig plaatwerk. Aan de binnenzijde van de elementen moest akoestisch materiaal worden aangebracht, afgedekt met akoestische panelen met het karakteristieke gaatjespatroon. Uiteraard moesten die allemaal passend gemaakt worden, uiteindelijk ging het om 470 panelen van triplex die in de juiste vorm gebogen en gezaagd in de elementen werden aangebracht.

Montage en afwerking De zo gereed gemaakte 24 elementen wegen per stuk 4 ton. Daarboven kwam nog een schacht, bekleed met nog eens een aantal, kleinere, elementen. Het bovenste deel werd er in één keer boven-



FOTO: BLUMER-LEHMANN

Mooi of niet, er staat sinds kort wel iets bijzonders aan het Meer van Zürich.

op gezet. Dat element weegt nog eens 20 ton. Het monteren van de elementen was dan ook een waagstuk en precisie-operatie op zich. De elementen hoefden 'alleen maar' precies op hun plaats gehesen te worden en aan elkaar en aan de houten ringen en het betonnen fundament te worden bevestigd. Op dat moment bleek dat de berekeningen klopten en de toleranties extreem goed in de hand gehouden waren: het complete bouwwerk paste precies en de druk van al het gewicht werd goed over het dakvlak verdeeld en via de betonnen fundamenteën weggeleid.

Daarna was het een kwestie van afwerking, onder andere van het plaatwerk op het dak op de plekken waar de elementen elkaar ontmoeten. Ook moest de aftimmering van de randen van de hoed nog gebeuren. Die gaan over in houten kolomelementen die op hun beurt ook weer afgewerkt zijn met licht metalen plaatmateriaal.

Het gebouw kwam begin maart 2021 gereed. Bij het ter perse gaan van dit nummer mogen in Zwitserland voorstellingen bezocht worden door 50 bezoekers, die mondkapjes dienen te dragen en op hun plaats moeten blijven zitten. Laten we hopen dat binnenkort alle geluidswering die onder de hoed is aangebracht heel erg nodig zal blijken. •

JAN MAURITS SCHOUTEN

Locatie Knies Zauberhut: St. Wendelinstrasse 10 Rapperswil (CH). **Opdrachtgever:** Gebrüder Knie Schweizer National-Circus, Rapperswil. **Architect:** Carlos Martinez Architekten, Berneck (CH). **Bouwcoördinatie:** Ghisleni Partner, Rapperswil (CH). **Constructeur:** Pirmin Jung Schweiz, Frauenfeld (CH). **Houtbouw:** Blumer-Lehmann AG, Erlenhof (CH). **Bruto vloeroppervlakte:** 1.200 m². **Bruto volume:** 8.700 m³. **Oplevering:** maart 2021.