

Extreme engineering

Delfts concept voor duurzame racewagens

Hoewel Nederland amper meespeelt in de automobiellindustrie, kennen toch veel mensen in die markt de toekomstige ingenieurs van TU Delft, vanwege hun extreme engineering voor duurzamere auto's. Racewagens wel te verstaan, want de DUT Racing, Nuon Solar en ForzeH2 teams hebben Nederland op de racewereldkaart gezet. Hier leest u hoe zij ook dit jaar weer hun grenzen weten te verleggen.

Het DUT14 team (figuur 1) vertegenwoordigt voor de 14de keer de TU-Delft bij de wereldwijde Formula Student competitie, waaraan meer dan 450 universiteiten en hogescholen deelnemen. Die competitie gaat over het ontwerpen, bouwen, testen en marketen van een formuletype raceauto, die wordt beoordeeld op ontwerp, snelheid, veiligheid, betrouwbaarheid, kosten en rijeigenschappen. Onze Delftse ingenieurs in spé behoren tot de beste ter wereld, gezien het feit dat zij al jaren op de eerste positie van de Formula Student wereldranglijst staan. Omdat kleine ontwerpverbeteringen niet tot echte innovaties leiden en gemakkelijk door andere teams te kopiëren zijn, wordt er elk jaar van schets af aan opnieuw begonnen. "De druk op ons team wordt jaarlijks groter, door zowel de behaalde successen als toenemende concurrentie", vertelt teamleider de Morée. "Sinds 2000 hebben wij de concurrentie al herhaaldelijk verrast met innovatieve ontwerpverbeteringen". In 2003 was de jury verbijsterd over de maar 137 kilogram wegende DUT03 versus alle concurrerende wagens, die zo'n 300 kilo wogen. Men begon bij de meting zelfs te twijfelen aan de eigen apparatuur. "Dat Delftse lichtgewichtconcept is dit jaar het belangrijkste ontwerpuitgangspunt, omdat het wegschrapen van de laatste 5% aan gewicht doorslaggevend kan zijn voor de winst", aldus chief engineer van der Meijs. "Het chassis van de DUT14 bestaat volledig uit koolstofvezels, waarvan wij de hoeveelheid in elke zone hebben geoptimaliseerd met de SIMULIA Abaqus software van sponsor Dassault Systèmes (figuur 2). Dat is namelijk de enige software waarmee je het gedrag en de sterkte van composietmaterialen tot op de laatste grammen kunt optimaliseren. Omdat voorgaande teams daarmee de afgelopen jaren veel ervaring hebben opgedaan, kunnen die complexe simu-

laties het doorslaggevend verschil opleveren". Behalve Abaqus gebruikt het DUT14 team ook de CATIA- en ENOVIA-software, die samen deel uitmaken van het Dassault Systèmes 3DEXPERIENCE-platform.

Zonconcentrators

De collega's van het Nuon Solar Team (figuur 3) neemt elke twee jaar deel aan de World Solar Challenge. De eerste vier edities daarvan hebben zij gewonnen, daarna twee keer een Japans team, maar in 2013 heeft het Nuon Solar Team de wereldtitel met succes terug veroverd. Ook dit team gebruikt de CATIA 3D-software om hun grenzen te verleggen. Uiteraard verricht dit team ook uitgebreid onderzoek naar de beste zonnecellen en siliciumcoating. De belangrijkste innovatie hebben zij echter tot kort voor de officiële wedstrijdkeuring van de 2013 race in Australië geheim weten te houden, namelijk het gebruik van een zetal 'zonconcentrators', oftewel bakken met lensjes die een ruim duizend keer groter zonneceloppervlak opleveren. "De CATIA 3D-software waarmee wij werken, bevat de meest geavanceerde ontwerpfuncties voor het ontwikkelen van complexe oppervlakken, zoals van onze zonnewagen, maar ook van veel auto's en vliegtuigen", zegt CAD-verantwoordelijke Robin Janssen. "Verder



geeft het onze teamleden een driedimensionaal inzicht in het totale ontwerp en de exacte passing van alle onderdelen. Daardoor kunnen wij de vorm van onze racewagen al in ver gaande mate perfectioneren voordat de windtunnelmodellen worden gemaakt. Na 7 keer Australië gaat een nieuw team in september 2014 proberen om tevens de Solar Challenge in Zuid-Afrika te winnen."

Racen op waterstof

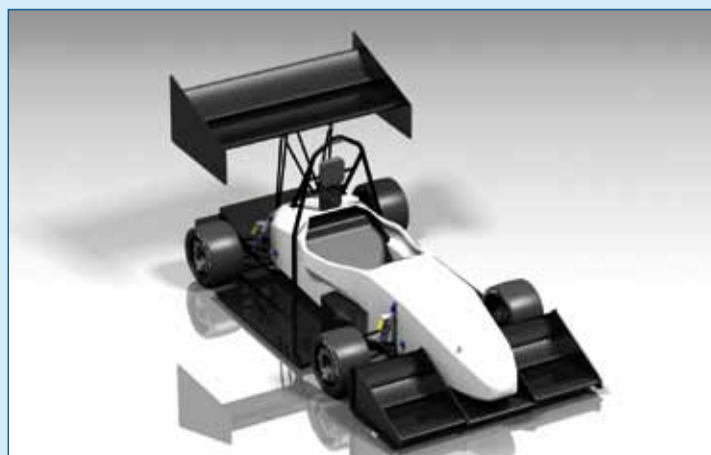
De collega's van het Forze team (figuur 4) zijn begonnen om een kart te voorzien van een elektrische aandrijving gevoed met waterstof, voor deelname aan de Formula Zero racecompetitie. Die competitie kwam echter onvoldoende van de grond en stopte al na drie edities. Vervolgens heeft het Forze team twee keer meegedaan aan de Formula Student competitie, maar behaalden daarin door hun aanzienlijk zwaardere brandstofsysteem geen hoge plaats. Daarom moest het roer drastisch worden omgegooid. "In september 2012 zijn wij begonnen om onze waterstof aangedreven Forze VI te ontwikkelen, die moet kunnen concurreren met benzine wagens", vertelt Philip Coenen, verantwoordelijk voor de PR & marketing. "Oftewel met duurzame energie de prestaties van benzine wagens proberen te evenaren en daarmee tevens het nog suffe imago van elektrische auto's doorbreken. Omdat onze Forze VI aan veel strengere ontwerp- en veiligheidseisen moet voldoen en zes keer zoveel vermogen levert als de Forze V, is dat een tweejarig ontwikkelproject geworden. Wij halen de elektriciteit uit het ogenschijnlijk eenvoudige proces, alleen moeten wij voor het accelereren in vijf tot tien seconden zoveel mogelijk energie uit condensatoren kunnen halen en bij het remmen weer deels terugwinnen. Kortom, wij hebben met ons team van zo'n 70 studenten de nodige uitdagingen moeten overwinnen". "Net als de DUT14 collega's hebben wij in de Abaqus-software veel geëxperimenteerd met het lamineren van koolstofvezels rond een stijve maar ook lichtgewicht kern voor het beste chassis", vervolgt Chief Chassis Kevin van Giessen. "Inclusief simulaties hoe de wagen reageert bij crashtests. Sinds kort gebruiken wij ook SolidWorks van Dassault Systèmes. Deze 3D-ontwerpssoftware werkt namelijk naadloos samen met Abaqus, wat voor ons erg belangrijk is om uitwisselingsfouten en andere problemen te voorkomen."

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Extreme engineering".

Dassault Systèmes, www.3ds.com/

BMW i3

Behalve onze Delftse ingenieurs gebruiken ook veel automobiefabrikanten de oplossingen van Dassault Systèmes voor het ontwikkelen van nieuwe generatie duurzame auto's, waaronder de BMW Group en Tesla. BMW gaat elektrisch rijden een nieuwe dimensie geven met de volledig van scratch af aan ontwikkelde emissievrije i3. Zij hebben de CATIA Composites software zowel gebruikt voor het ontwerpen van deze met koolstofvezels versterkte consumentenauto, als de samenwerking tussen hun ontwerpers en de productieafdeling verder te verbeteren. Met die software kan men al tijdens het conceptueel ontwerpen rekening houden met allerlei productierandvoorwaarden. Verder is de positie van alle koolstofvezels te visualiseren om deformaties of andere onvolkomenheid te ontdekken, die de sterkte, kwaliteit en het productieproces negatief beïnvloeden.



Figuur 1. De DUT14, de auto voor de Formula Student competitie van dit jaar



Figuur 2. Door simulatie met de software van Dassault Systèmes kan het ontwerp gemakkelijk geoptimaliseerd worden.



Figuur 3. De Nuna 7 van het Nuon Solar Team.



Figuur 4. De waterstofracewagen van het Forze team.