



Samen op reis

>>slank anticiperen op voortschrijdend inzicht

Studenten van de TU Delft kampten met storingen in hun zelfgebouwde zonnwagen. Samen met Technolution vonden ze een tijdelijke oplossing. De komende tijd wordt gewerkt aan een compleet nieuw ontwerp.

Nuon Solar Team

"Bouw een elektrische auto die volledig op zonne-energie Australië doorkruist." Dat is de uitdaging die veertien studenten van de TU Delft in 2008 aangingen. Anderhalf jaar lang zetten ze hun studie opzij om Nuna5 te ontwerpen en te bouwen, steunend op ervaringen van vier voorgaande teams.

In oktober 2009 behaalde Nuna5 de tweede plaats in de World Solar Challenge in Australië. Daarna zou de wagen bijna een jaar stilstaan, tot de start van Nuna6. De studenten wilden dat jaar nuttig gebruiken. Ze wilden hun ervaringen verwerken in een verbetering van Nuna5, om de volgende groep studenten een betere start met Nuna6 te kunnen laten maken. Zo kampte de wagen met storingen in de spanningsomvormer. Dit onderdeel zet de energie van de zonnecellen om in een werkbare vorm voor de elektromotor van de wagen. Technolution wilde de studenten met passie voor technologie, graag ondersteunen met haar kennis en

ervaringen met elektrisch rijden en automotieve toepassingen. We zagen dus genoeg aanknopingspunten om een bijdrage voor verbetering te kunnen bieden.

Te zware spanningsomvormer

De spanningsomvormer is een belangrijke schakel tussen de zonnecellen en de motor. Het is een Maximum Power Point Tracker, die ongeacht de hoeveelheid zonlicht zoveel mogelijk energie uit de zonnecellen haalt. Elektronisch gezien is het een prima omvormer met een goed rendement. Maar het mechanisch ontwerp maakt de omvormer minder geschikt voor gebruik in een auto. Het is een rechthoekige printplaat, die op de vier hoekpunten wordt vastgezet in de auto. Midden op de print zit het zwaarste onderdeel; de transformator. Als je daarmee gaat rijden, is de kans op haarscheuren in printsporen groot.

Als eerste stap heeft Technolution met de studenten meegedacht over een betere ophanging. We stelden voor om een koellichaam te kiezen ter grootte van de printplaat, en het geheel op meer punten te bevestigen aan de wagen, vooral rond de trafo. Een grotere koelplaat loste tevens een probleem met koeling op. Het oorspronkelijke koellichaam was niet toereikend zodat er extra koeling met een ventilator nodig was. Zonde van de energie!

>>Nuna5 bereikte de derde plaats, zonder storingen

Suzuka Dream Cup

Het aangepaste ontwerp is meegenomen naar de Suzuka Dream Cup 2010. Dit is een circuit-race, met veertig zonnewagens tegelijk op het circuit van Suzuka in Japan. Een totaal andere setting dan de duurrace in Australië waar elke wagen individueel een recht traject van drieduizend kilometer aflegt. Nuna5 bereikte de derde plaats, zonder storingen of defecten.

Stress- & triltest

Daarnaast werd voorgesteld om de omvormer aan stress- en triltesten te onderwerpen. Voor een effectieve triltest moet je eerst weten aan welke trillingen de regelaar wordt blootgesteld in de wagen. Om daar achter te komen is een MobiBoxx beschikbaar gesteld. Dat is een universeel in-car platform voor telematicatoepassingen in voertuigen. Het bezit allerlei standaard aansluitingen, waaronder CAN. Daarnaast zit er een drieassige versnellingsmeter in. De MobiBoxx kan dus een trillings- profiel van de wagen opnemen, wat als input dient voor een echte triltest. Tot stress- en triltesten is het echter niet gekomen. Er is gezamenlijk zoveel voortschrijdend inzicht opgedaan, dat deze testen konden worden overgeslagen. In een eerste stap is de omvormer stijver gemaakt met het grote koellichaam. Momenteel wordt het idee uitgewerkt om met onze begeleiding een geheel nieuwe omvormer voor de World Solar Challenge 2011 in Australië te ontwikkelen.

Vervolgtraject

De huidige omvormer is een zwaar onderdeel, zowel qua gewicht als vermogen. Maar hij is essentieel in de totale energie-efficiëntie van de wagen. De spanningsomvormer heeft een zeer hoge efficiëntie, maar kan veel kleiner en lichter gemaakt worden, waardoor de mechanische stress afneemt. Als je de omvormer zelf maakt, snap je ook alles wat erin zit. Dan kun je het op systeemniveau optimaal afregelen, om het onderste uit de kan te halen van de totale auto.

MobiBoxx

Omdat bleek dat de relatief dure trillingstesten omzeild konden worden, werd de MobiBoxx niet ingezet in Japan. Maar gaandeweg kwam het platform wel in beeld voor andere toepassingen. De MobiBoxx is immers ontwikkeld als telematicaplatform in voertuigen. In de Nuna5 gebruikten de studenten alleen een scherm voor interne besturing en dataverwerking. Het datatransport verliep via WiFi naar een volgauto. Maar het gebruik van een volgauto is in sommige wedstrijden niet toegestaan. De MobiBoxx kan zelf data loggen en via GPRS of UMTS communiceren met een computer of een back office. Alle onderdelen in de wagen zijn met CAN verbonden, waardoor deze kunnen worden bewaakt met de MobiBoxx. Hier zit ook GPS in. Handig voor positiebepaling, maar nog meer omdat de snelheidsbepaling van GPS zeer nauwkeurig is. Zo kun je de versnellingen van de wagen registreren. Versnellen kost energie, dus je wilt zo constant en 'vlak' rijden als mogelijk. Remmen kost uiteraard ook energie, maar door te remmen met de motoren, kan de energie deels als elektriciteit worden teruggewonnen. Alles wat je meet, kun je ook loggen. Zo kan op alle onderdelen gezocht worden naar een zo hoog mogelijke efficiëntie. Het energiegebruik van de MobiBoxx is daarbij te verwaarlozen: bij een gemiddelde belasting is die nog geen twee Watt. Er wordt nu onderzocht of de MobiBoxx kan worden ingezet als centrale besturing van de Nuna6.

De samenwerking met het Nuon Solar Team is een typisch voorbeeld van samen op reis gaan. Het oplossen van een mechanisch probleem leidt mogelijk tot een compleet nieuw design. En het gebruik van de MobiBoxx biedt geheel nieuwe mogelijkheden. Een samenwerking die niet bij het vertrekpunt alles vastlegt en dat zo uitvoert. Samen op reis is slank anticiperen op voortschrijdend inzicht.

World Solar Challenge

De World Solar Challenge

is een tweejaarlijkse race door Australië voor auto's die op zonne-energie rijden. Er doen meer dan dertig studententeams van over de hele wereld mee. De race gaat dwars door Australië van noord naar zuid over een parcours van meer dan 3.000 kilometer van Darwin naar Adelaide.



Suzuka Dream Cup in Japan

