



TU/e rijdt met 'familieauto' in World Solar Challenge

Licht, zuinig en praktisch

"De luchtweerstand moet zo laag mogelijk zijn. Als basis zijn we uit gegaan van een druppelvorm", zegt Michel Dubuisson, lid van het Solar Team Eindhoven.

Wie bij de World Solar Challenge alleen denkt aan platte eenpersoonsvoertuigen in de vorm van een vleugel, heeft het mis. Dit jaar neemt de TU Eindhoven deel aan de zogenoemde Cruiser-klasse. Daarbij speelt niet alleen snelheid een rol, maar ook het praktisch gebruik.

Wat is het Solar Team Eindhoven (STE) van plan?

De Technische Universiteit Eindhoven heeft zich dit jaar voor de eerste keer ingeschreven voor de World Solar Challenge. De TU Delft en TU Twente deden al eerder succesvol mee aan de race op zonne-energie. Die twee universiteiten rijden in de zogenoemde Challenger-klasse, terwijl de TU/e meedoet in de Cruiser-klasse. In de Challenger-klasse is efficiency belangrijker dan praktisch gebruik en comfort. De voertuigen in de Cruiser-klasse moeten ook praktisch bruikbaar zijn. Dat betekent dat de auto minimaal twee passagiers moet kunnen vervoeren. Solar Team Eindhoven gaat nog een stapje verder en neemt deel met een vierpersoons auto. Extra inzittenden leveren extra punten op in de beoordeling. Verder beoordeelt de jury de teams op het aantal keren dat de auto onderweg aan de lader hangt. De World Solar Challenge start in Darwin en eindigt 3000 km zuidelijker in Adelaide. Sinds de zomer 2012 is Solar Team Eindhoven bezig met de voorbereidingen aan de race.

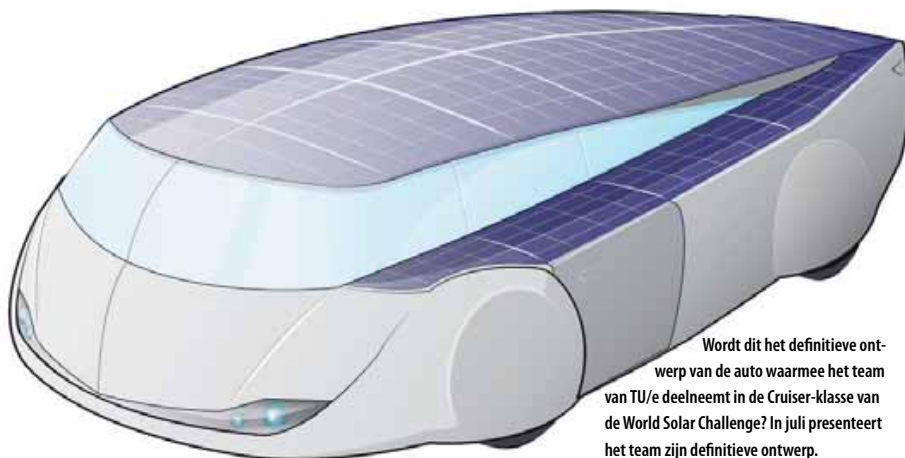
Het ontwerpen van het voertuig brengt een aantal moeilijkheden met zich mee. De auto moet geschikt zijn voor vier personen, die allemaal rechtop zitten en naar voren moeten kijken. In de reglementen staat dat inzittenden binnen 15 seconden het voertuig moeten kunnen verlaten, dus krijgt de auto twee deuren. Verder zijn er minimale kijkhoeken voor de bestuurder opgegeven.

Het ontwerp van de TU/e-auto is bepalend voor de luchtweerstand, het rendement van de zonnecellen en de constructie van de auto. Michel Dubuisson van STE vertelt over het ontwerp-proces: "We zijn met een druppelvorm als basis aan de slag gegaan, die heeft namelijk een minimale luchtweerstand. Daarop hebben we allerlei variaties bedacht. Aan de druppelvorm hebben we eerst wielen aan de buitenkant van de auto toegevoegd. Voor de luchtstromen is dat geen probleem, totdat de draagarmen gaan bewegen. Dan ontstaan er wervelingen en dat is slecht

voor het verbruik. Daarna hebben we een versie bedacht met een motorkap. Ook die optie hebben we laten vervallen omdat we tijdens de rit in Australië voornamelijk de zon in de rug hebben. Dat betekent dat de zonnepanelen op de motorkap nauwelijks zonnestralen opvangen". Uiteindelijk heeft het team de achterkant van de auto verhoogd en verbreed. Die vorm heeft geen negatieve invloed op de luchtweerstand, maar zorgt wel dat de zonnepanelen voldoende zon opvangen. Het team presenteert het definitieve ontwerp over een paar maanden.

Innovatieve besturing

Een aantal studenten van STE houdt zich bezig met het chassis van de auto. Een aluminium koker vormt de basis van de auto. Aan de linkerkant en aan de rechterkant van de koker plaatst het team twee stoelen. Een rolkooi is verplicht. STE wil graag een rolkooi van carbon plaatsen. "Maar staal is beter in het opvangen van een klap en veilig-



Wordt dit het definitieve ontwerp van de auto waarmee het team van TU/e deelneemt in de Cruiser-klasse van de World Solar Challenge? In juli presenteert het team zijn definitieve ontwerp.

heid staat natuurlijk voorop”, zegt Wouter van Loon, een van de studenten. “We doen er alles aan de auto zo licht mogelijk te bouwen. Het voertuiggewicht willen we nog niet bekendmaken, maar zelfs met inzittenden is de auto lichter dan een normale auto. De inzittenden mogen per persoon maximaal 80 kg wegen. Als mensen lichter zijn, moeten we dat compenseren met zandzakken.” Vanaf het eerste moment werkt het team met een parameteranalyse, waar STE alle variabelen in kan voeren. Een aanpassing van bijvoorbeeld het voertuiggewicht of het frontaal oppervlak laat dan meteen zien welke invloed dat heeft op de actieradius en de snelheid. De minimale snelheid tijdens de race is 60 km/u. Het team verwacht iets boven die snelheid te rijden. “De juiste tactiek is heel belangrijk tijdens de race. De auto wordt begeleid door een volgauto. De auto’s staan via een WiFi-verbinding met elkaar in contact.” Ook het interieur helpt de bestuurder tijdens het rijden. Koen van Ham is verantwoordelijk voor het interieur en ontwikkelt op dit moment een alternatief voor de richtingaanwijzerhendel. De richtingaanwijzer wordt geactiveerd door aan

één kant in het stuur te knijpen. Via een positie-sensor weet een computer de stand van het stuur en weet dus aan welke kant de bestuurder knijpt. Daardoor schakelt de richtingaanwijzer aan de juiste kant in. De auto heeft geen buitenspiegels, maar een camera van 2 watt en een klein beeldscherm van 5 watt.

Zonnecellen, regeneratief remmen en opladen

De ‘digitale spiegel’ is slechts een klein onderdeel van het elektrische systeem, want ook de aandrijving is volledig elektrisch. De auto beschikt over twee inwheel-motoren in de voorwielen. STE heeft bewust voor de voorwielen gekozen, zodat de auto veel energie terugwint bij het rege-

De TU/e beschikt over moderne productiefaciliteiten waar STE onderdelen kan laten produceren. In het Equipment and Prototype Center zijn onder meer de achterwielnaven geproduceerd.

neratief remmen. De elektromotoren worden van stroom voorzien door een batterijpakket dat zich in de aluminium koker bevindt. Het team heeft nog geen definitieve keuze gemaakt voor een type batterij, wel weet STE dat het een lithium-batterij wordt. Het batterijpakket krijgt zijn stroom tijdens de rit van de 6 m² aan zonnepanelen op de auto. Die panelen bestaan uit drie vlakken van 2 m². Dat is een bewuste keuze, want de zonnecel die de minste zonne-energie krijgt, bepaalt het vermogen van het hele vlak.

Het batterijpakket levert 160 volt, dat is relatief weinig. “Motoren die op een hoger voltage werken, draaien op hogere toerentallen. Dan moet je een versnelling gaan inbouwen en die levert aandrijfverliezen op. We hebben voor twee borstellose motoren gekozen”, zegt Jordy de Renet, verantwoordelijk voor de elektrische systemen. Voor de start wordt de auto volledig opgeladen. Onderweg mag het team de auto drie keer opladen. “Dat is waarschijnlijk ook nodig, want we hebben vier inzittenden. Het opladen gebeurt ‘s nachts, dus extra tijd verliezen we er niet mee. Het aantal keren opladen wordt wel meegenomen in de jurybeoordeling”, zegt De Renet. Solar Team Eindhoven heeft de auto op papier klaar. De eerste onderdelen worden nu geproduceerd en als alles volgens de planning verloopt, is de auto in juni klaar. In september vertrekt het team naar Australië en op 6 oktober gaat de race van start. AMT houdt u op de hoogte.



De auto is klaar op papier. De eerste onderdelen komen de komende weken binnen. De teamleden controleren of ze de juiste onderdelen ontvangen hebben.



WWW.AMT.NL



World Solar Challenge
De TU Delft en TU Twente namen al eerder succesvol deel aan de Challenger-klasse. Meer daarover vindt u in ons maand-dossier via www.amt.nl/april 2013 of scan de QR-code.