

Koolstofvezel aandrijfassen

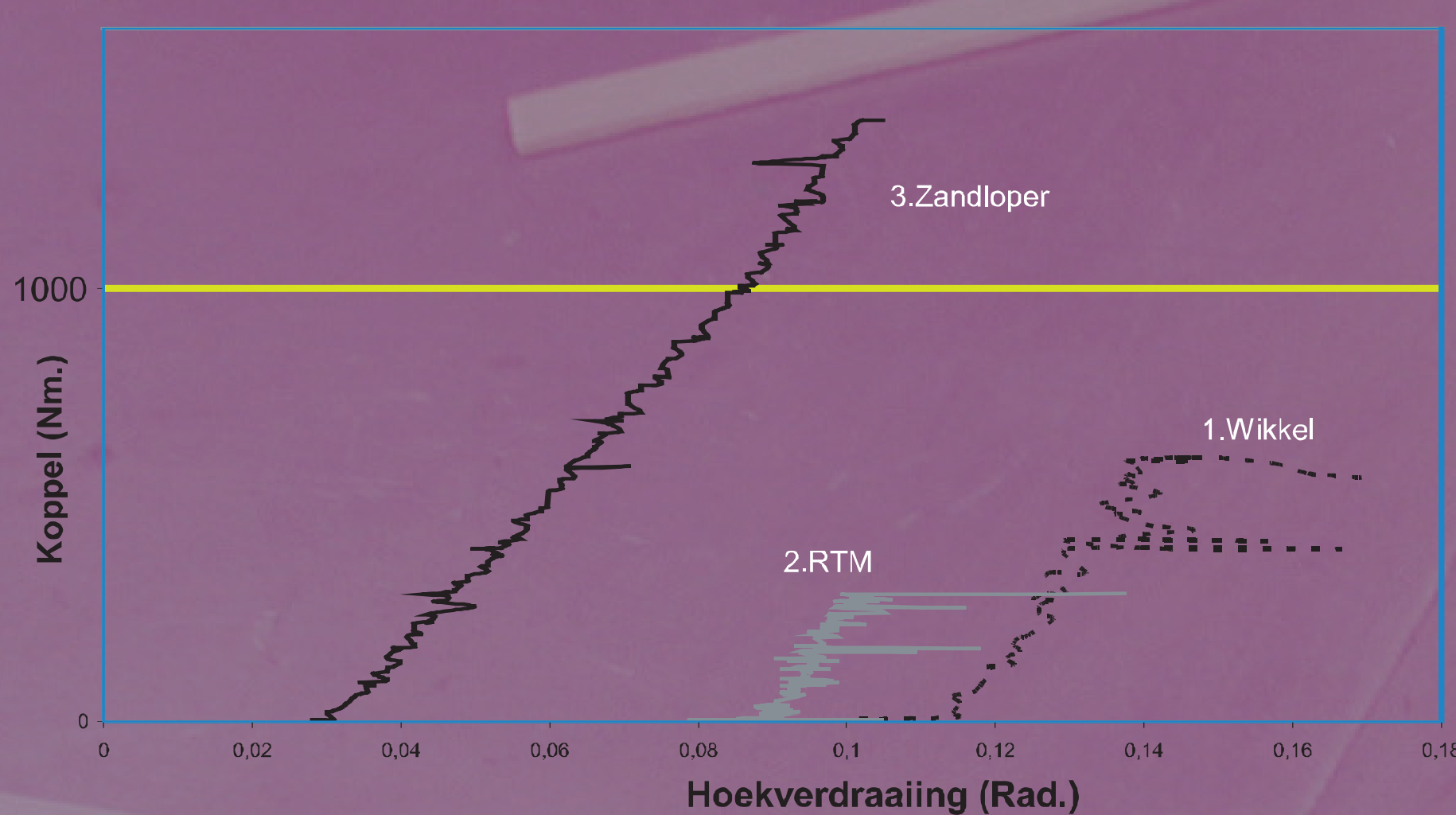
in Formula Student raceauto

Thom van Beek 1016245

Jacob de Graaf 1016563



Koppel-Hoekverdraaiings Kromme



In de Formula Student competitie ontwerpen studenten een raceauto om daarmee de competitie aan te gaan tegen andere studenten teams van over de hele wereld. Sinds 2000 is er ook een afvaardiging van de TU Delft betrokken. Dit jaar is het wederom de bedoeling om de raceauto superlicht te ontwerpen. Onder andere op de aandrijfassen valt veel gewichtswinst te behalen. Al snel kwam het idee om de conventionele stalen staven te vervangen door dunwandige koolstofvezel buizen. Of dit radicale idee ook daadwerkelijk uitvoerbaar was, moest nader onderzocht worden.

Hypothese:

Door toepassing van uit koolstofvezel vervaardigde aandrijfassen, die voldoen aan de eisen die aan de DUT'03 (auto van dit jaar) worden gesteld, wordt er een gewichtsbesparing gerealiseerd van 70% ten opzichte van conventionele stalen aandrijfassen zoals gebruikt in de DUT'02 (auto van vorig jaar).

Aanpak:

Na het nodige literatuuronderzoek en berekeningen werden er in eerste instantie twee proefstukken gefabriceerd. De eerste werd volgens het wikkelprincipe gemaakt. Bij het wikkelen wordt er een koolstofvezel streng door een harsbad geleid en daarna om een mal heen gewikkeld in een van te voren bepaald patroon. De tweede is volgens het RTM-principe (Resin Transfer Molding) gemaakt. Bij het RTM'en worden koolstofvezel maten in de goede vorm gelegd waarna er hars doorheen gezogen wordt. Na het testen van deze twee assen, in de torsiemachine uit 1927, die niet aan de eis van een maximaal toelaatbaar koppel van 1000 Nm. voldeden, moest er een derde as worden ontwikkeld.

Dit verbeterde ontwerp, de zandloper, voldeed ruimschoots aan de gestelde eis.

Resultaten:

Door de beperkte tijd die beschikbaar was om te testen, het duurt namelijk minimaal 4 dagen om een aandrijf-as te fabriceren en te testen, zijn er 'slechts' 3 aandrijfassen getest. Een 'cilindrisch gewikkelde'[1], een as gemaakt volgens het RTM-principe[2] en een 'getrapte gewikkelde' as, de zogenaamde zandloper[3]. De meetresultaten zijn weergegeven de koppel-hoekverdraaiingskromme.

Conclusies:

Het zandloper model bracht een maximaal koppel van **1385Nm** over alvorens deze brak. De ontwerpeis voor een aandrijf-as in de Formula Student auto is een maximaal over te brengen koppel van **1000Nm**. Uitgaande van deze eis is een koolstofvezel aandrijf-as zeker toepasbaar in de Formula Student raceauto.

De complete as samenstelling van dit jaar weegt 500 gram. De complete as samenstelling van vorig jaar woog 2100 gram. Dit betekent een **gewichtswinst** van **76%**. Dus is het zeker aan te raden om een koolstofvezel aandrijf-as toe te passen.