

De ene mast is de andere niet

Onderzoek naar het verschil in dynamisch gedrag tussen twee types Finn masten.



Introductie

De Finn is een zeilboot die door één persoon gevaren wordt. De vaarsnelheid wordt afgezien van de zeiler, bepaald door de combinatie van mast en zeil. Dit onderzoek gaat in, op de karakteristieken van de mast. Er zijn wereldwijd twee bouwers die deze masten maken; HIT mast en Wilke. De masten hebben dezelfde langs- en dwarsstijfheid, maar blijken zich toch verschillend te gedragen.

Onderzocht is hoe het kan dat de dynamiek van twee masten met dezelfde langs- en dwarsstijfheid, tijdens het zeilen anders ervaren wordt. Er is daarbij gekeken naar de invloed van de torsiestijfheid en de eigenfrequentie.

Hypothese

1. - De masten verschillen in torsiestijfheid.
2. - Door verschil in torsiestijfheid van de masten is er, in achterwaarts gebogen toestand*, verschil in dynamische eigenfrequenties

*de achterwaarts gebogen toestand is de toestand die de mast heeft tijdens het zeilen.

Methode

Het meten van de torsiestijfheid en de dynamische eigenfrequenties. De torsiestijfheid wordt gemeten door de mast aan de voet in te klemmen en op de top van de mast een torsiemoment te zetten. Dit wordt gedaan voor beide masten.

De trillingstest is gedaan om de dynamische eigenfrequenties te krijgen van de mast zonder en met zeil. Met behulp van versnellingsmeters in X- en Y richting kunnen, na een impuls, de eigenfrequenties en eigen trilvormen gemeten worden.



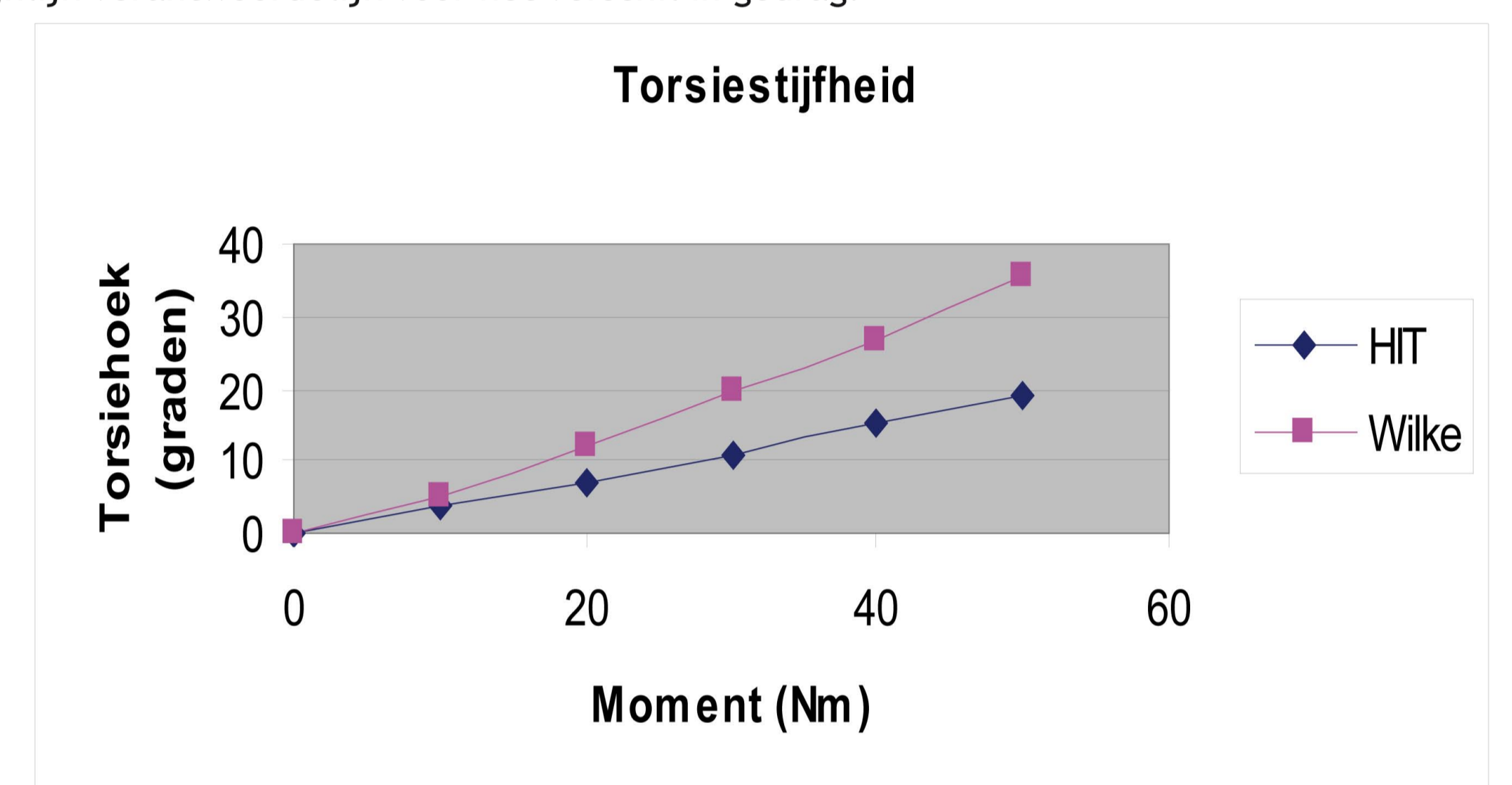
De onderzoekopstelling bij het MARIN: een ingeklemde mast vol sensoren



Versnellingsmeters die in de x en y richting meten, op de top van de mast

Resultaten

Resultaten geven aan dat de torsiestijfheid (zie grafiek) van beide masten verschillend is. De dynamische eigenfrequenties zijn gelijk (zie tabel). De torsie is het enige verschil tussen beide masten en waarschijnlijk verantwoordelijk voor het verschil in gedrag.



	onbelast		belast	
	Side	Aft	Side	Aft
Eigenfrequenties				
HIT (Hz)	2.3	2.13	1.17	-
Wilke (Hz)	2.3	2.17	1.17	-

Aanbeveling

Om uitsluitsel te geven over wat precies de oorzaak is van het verschillende gedrag is onderzoek nodig naar de buigkarakteristiek van mast tijdens het varen. Een mogelijkheid is dat vanwege de torsie in de mast, het bovenste deel de achterwaartse stijfheid gaat gebruiken in plaats van de zijwaartse stijfheid. Aangezien de mast in de bovenste helft stijver is achterwaarts dan zijwaarts, zou dat verklaren waarom de torsieslappere mast (Wilke) toch als stijver wordt ervaren.



De meetopstelling voor de torsiestijfheid in de catacomben van de TU Delft

René Hiemstra - 1185586
Gert van der Heijden - 1098403