

Ontwerpen van snelle schepen

Kees Vuik

Technische Universiteit Delft

Het ontwerpen van snelle, robuuste en efficiënte schepen is van groot belang, zowel in de watersport als voor watertransport. Voor het maken en controleren van een goed ontwerp wordt al lang gebruik gemaakt van theoretische stromingsleer (regel van Froude) en experimenten in sleeptanks. In de afgelopen veertig jaar is er ook een enorme ontwikkeling geweest binnen de numerieke stromingsleer. Op al deze gebieden is het Maritime Research Institute Netherlands (MARIN) in Wageningen toonaangevend in de wereld.

In deze voordracht zullen we ons richten op de numerieke stromingsleer. We beginnen met het beschrijven van de Navier-Stokes vergelijkingen, die algemeen toepasbaar zijn om lucht- en waterstromingen te beschrijven. Het blijkt dat deze vergelijkingen niet analytisch opgelost kunnen worden. Daarom wordt er gebruik gemaakt van numerieke wiskundetechnieken. Nadat het gebied rond het schip opgedeeld is in een groot aantal roosterpunten, kunnen de Navier-Stokes vergelijkingen benaderd worden door een zeer groot niet-lineair stelsel van vergelijkingen. Het MARIN heeft geavanceerde software ontwikkeld om deze vergelijkingen te maken en op te lossen. Door de complexiteit van de moderne schepen, neemt de benodigde rekentijd enorm toe. Soms is er zelfs een maand rekentijd nodig om het ontwerp te controleren. Vanaf 2010 is er intensief contact tussen het MARIN en de Numerieke Wiskunde Leerstoel aan de TU Delft om te zien of dit rekenproces versneld kan worden. Door de inzet van medewerkers en studenten is het gelukt om de benodigde rekentijd terug te brengen van één maand tot één week. Dit betekent dat het MARIN nu één van de snelste numerieke stromingsleerpakketten ter wereld heeft. Op dit moment is onze groep, samen met het MARIN, bezig om de volgende stap te maken: met behulp van nog modernere wiskundetechnieken willen we de rekentijd opnieuw een orde kleiner maken.



America's Cup 2013