

Delft Integraal

MAGAZINE VAN DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

2012 • 1

Zandmotor

Eiland stilt zandhonger van kust

Warmte-koude-opslag
Rendement door samenwerking

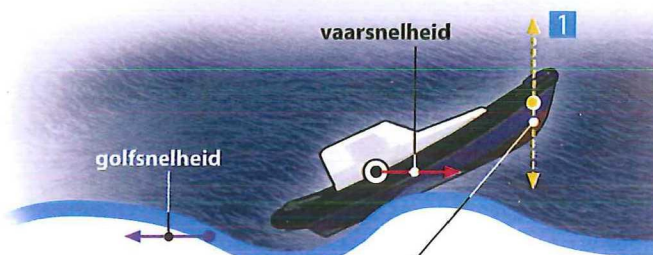
Zoethouder Puro
Stopt verzilting grondwater

Marcel Stive
Spel van wind en water



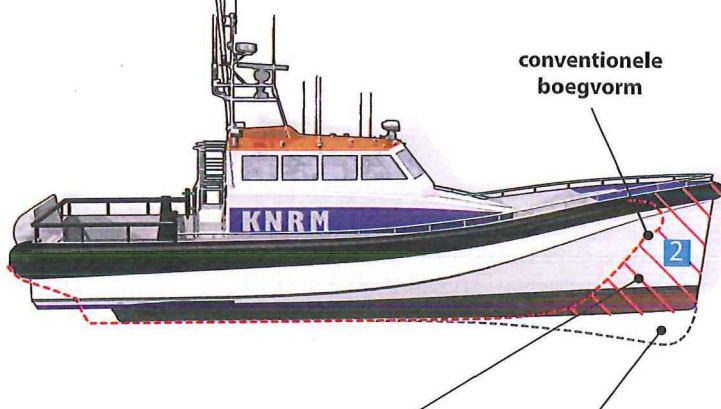
Vaarcomfort door bijlboeg

De Koninklijke Nederlandse Redding Maatschappij (KNRM) komt elk jaar tweeduizend keer in actie om mensen uit zee te redden. Bij hoge golven stuiten de reddingsboten zo hard op het water dat de bemanning met moeite op de been kan blijven in het stuurhuis. Langzamer varen is dan de enige oplossing. Ook maakt de boot zo veel lawaai dat de bemanning gehoorbeschermers moet dragen en alleen via koptelefoons met elkaar kan praten. Samen met de TU Delft, Damen Shipyards en De Vries Lentsch heeft de KNRM een nieuwe reddingboot ontwikkeld die aan deze nadelen een einde moet maken. Basis van het nieuwe ontwerp is het bijlboegconcept van de afdeling scheepshydrodynamica van de faculteit 3mE. Eind van dit jaar moet een full-scale prototype te water gaan.



Extreem hoge versnellingen

De reddingsboten van de KNRM varen juist uit onder zware weersomstandigheden. Als de boot recht of schuin door hoge golven vaart (5 m hoog) maakt de brede, bolle boeg enorme klappen op het water. Bij golven hoger dan 2 m verlaagt de bemanning de vaarsnelheid omdat de versnellingen in de boeg **1** en de stuurhut dan te groot worden. Bij extreme golfhoogtes van 9 m kunnen de versnellingen op de boeg oplopen tot 8 g. Bij de bouw van de bestaande, grootste reddingsboten van de KNRM (type 'Arie Visser') lag de nadruk op hoge vaarsnelheid, goede manoeuvreerbaarheid en geringe diepgang. Comfort van de bemanning had in 1999 minder prioriteit. Hoewel Arbeids-eisen niet gelden voor de ruim 800 vrijwillige bemanningsleden op de reddingsboten, wil de KNRM de 15 bestaande 'Arie Visser'-boten de komende 10 jaar vervangen door een nieuw schip waarbij het comfort aan boord wel aansluit bij de minimale eisen die vandaag de dag worden gesteld.



Slanke schepen

Dr.ir. Lex Keuning van de TU Delft werkt al 15 jaar aan het 'Enlarged Ship'-concept. Door een schip bij dezelfde breedte slanker te maken (bijv. 25 % langer **2**) en de boeg de vorm van een bijl te geven verbetert het vaargedrag aanzienlijk: het schip 'snijdt' door de golven in plaats van dat het stuiterend tegen de golven in vaart. De misvatting dat een langer schip per definitie duurder is, moest hiervoor van tafel. Door de langere boeg komt er meer ruimte beschikbaar voor de machinekamer waardoor onderhoud sneller en goedkoper plaatsvindt.

Semi-Bijlboeg

Het schip krijgt geen volledige bijlboeg waarbij de bijl ook naar beneden uitwaaiert. Omdat reddingsboten vaak in ondiep water opereren moet de bodem van het schip bij de boeg wat omhoog lopen zodat de boot aan de grond kan lopen.



Lengte
19,3 m
Breedte
6,5 m
Diepgang
1,10 m

uitlaat motoren

waterjet stuwstraal

Aandrijving

Aandrijving vindt plaats door twee motoren **3** en twee waterjets. Via een inlaatmond **4** in de vlakke bodem zuigt elke pomp water op. Het water wordt in druk verhoogd en vervolgens met grote snelheid door de straalbuis naar buiten geperst.

Boot van de toekomst

In 2009 heeft de KNRM van verzekeringsmaatschappij 'Noordhollandse van 1816' een donatie van 1,5 miljoen euro ontvangen. Samen met de afdeling maritieme technologie van de TU Delft, Damen Shipyards en De Vries Lentsch Yachts is de KNRM een project gestart om een verbeterde reddingsboot te ontwerpen. Deze nieuwe boot moet bij hoge vaarsnelheden lagere verticale versnellingen onderkennen met minder trillingen en minder lawaai (maximaal 75 tegenover 90 decibel nu).

ONTWERPEIS: BETER ZEEVAREND GEDRAG IN GOLVEN BIJ HOGE SNELHEID

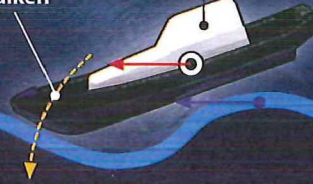
Sleeptanktests tegen de golven in

Schaalmodellen van de 'Arie Visser' en van de twee nieuwe ontwerpen (schaal 1:10) zijn in de sleeptank in Delft met hoge snelheid tegen de golven in gesleept. De experimenten bevestigen de uitkomst van computersimulaties: bij de bijlboeg komen grote verticale bewegingen en hoge verticale versnellingen in de boeg en stuurhut minder vaak voor dan bij de andere twee schepen.



golfsnelheid

boegduiken



ONTWERPEIS: GELIJKWAARDIG GEDRAG WAT BETREFT BOEGDUIKEN

Zelfvarende modellen in achteropkomende golven

Schippers van de huidige reddingsboten waren bezorgd dat de bijlboeg zich bij achteropkomende golven sneller ingraaft in de voorgaande golf dan de ronde boeg van de 'Arie Visser'. Experimenten bij het Maritime Research Institute Netherlands (Marin) laten zien dat geen van de schepen enige neiging had tot boegduiken.

Twee parallelle ontwerpen

Het ontwerpteam ging met twee ontwerpen aan de slag: een verbetering van de bestaande reddingsboot met een slanke boeg en een nieuw ontwerp gebaseerd op de bijlboeg. Op basis van de testresultaten is gekozen om het bijlboegconcept verder te ontwikkelen.

Kantelbak 5

Met behulp van een kantelbare bak worden drenkelingen aan boord gebracht. De boot heeft ruimte voor 120 geredde personen.



Gewicht
35 ton

Maximale
snelheid
35 knopen

Bemanning
6 personen

Composiet stuurhuis

Door het stuurhuis volledig van glasvezelversterkte kunststof te maken (i.p.v. aluminium) wordt het ontwerpgewicht 20% gereduceerd. Het stuurhuis komt op dempers te staan die moeten voorkomen dat het als klankkast gaat werken en trillingen uit de machinekamer versterkt.

Bijlboegpot

Damen Shipyards heeft een licentie voor het exploiteren van de bijlboeg. Bij elke verkochte bijlboeg stort het bedrijf uit Gorinchem geld in een Delftse onderzoekspot waarmee de afdeling maritieme technologie vervolgonderzoek en nieuwe aio's kan financieren.

ONTWERPEIS: BETERE KOERSSTABILITEIT EN BETERE MANOEUVREERBAARHEID

Uitschuifbare vinnen

Om te voorkomen dat de boot bij achterwaartse golven uit zijn roer loopt, wordt hij uitgerust met speciale vinnen. Omdat het schip op andere momenten zeer wendbaar moet zijn, kunnen de vinnen worden ingetrokken bij het manoeuvreren.

Prototype

Later dit jaar volgt de aanbesteding en eind 2012 zal de nieuwe reddingsboot te water gaan. De schippers van de bestaande 'Arie Visser'-boten kunnen dan in praktijk ervaren of het nieuwe schip alle beloftes waar kan maken.



Monstergolven

De extreme omstandigheden waarin het schip moet kunnen functioneren zijn normaliter met de modelproeven niet na te bootsen: de maximale nagebootste fullscale golfhoopte is 4 m. Door in de sleeptank op een slimme manier golven op te wekken, blijkt het toch mogelijk om het model te beproeven met 'monster waves' 6 van 8 m hoog.