

Verbouwing en optimalisatie

van de 16 m Lemsteraak *Kaatje*

In 2001 werd ons bedrijf door de huidige eigenaar van de *Kaatje* benaderd met de vraag of wij de zeilprestaties van de *Kaatje* konden analyseren en indien mogelijk konden verbeteren. Met behulp van een systematische serie zeilprestatieberekeningen met ons Velocity Prediction Programm (VPP) hebben wij toen laten zien welke verbeteringen er mogelijk zijn door aanpassing van de loefbijter, het verwijderen van de diepe en doorlopende kielbalk, door aanpassing van het roer, alsook door een langere mast, een ander zeilplan en door nog een aantal zaken.

In eerste instantie kregen wij opdracht slechts de loefbijter, zwaardklampen en het roer te verbeteren. In 2006 werd besloten een algehele verbouwing van het schip uit te voeren, inclusief het vervangen van de mast en het aanbrengen van een geoptimaliseerd zeilplan. Een grondige renovatie van het jacht volgde, uitgevoerd door de Firma Stofberg te Enkhuizen.

Het schip de *Kaatje* (zeilnummer VA 60) is gebouwd in 1971 bij De Goede NV Jachtbouw.

Het ontwerp is van Henk Lunstroo en de lijnen van het jacht zijn gebaseerd op de lijnen van de *Grote Beer*. De *Kaatje* is een zusterschip van de *Marie Charlotte II* (VA 102), *Wadwaai* (VA 91) en *Het Bruine leven* (VA 96). In dit artikel zal kort worden stilgestaan bij de renovatie en bijbehorende aspecten.

Rekenen en tekenen

Lemsteraaken met een lengte tussen de stevens van 11 m en langer varen in wedstrijdverband

**Door: Niels Moerke,
Van Oossanen & Associates b.v.,
Wageningen**

Kaatje tijdens de start
(foto: Hielke Roelvink).

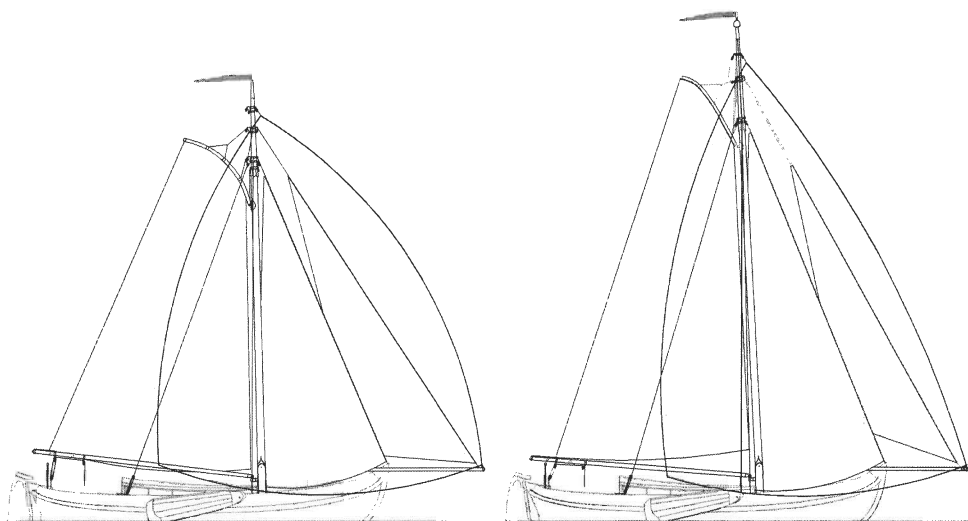
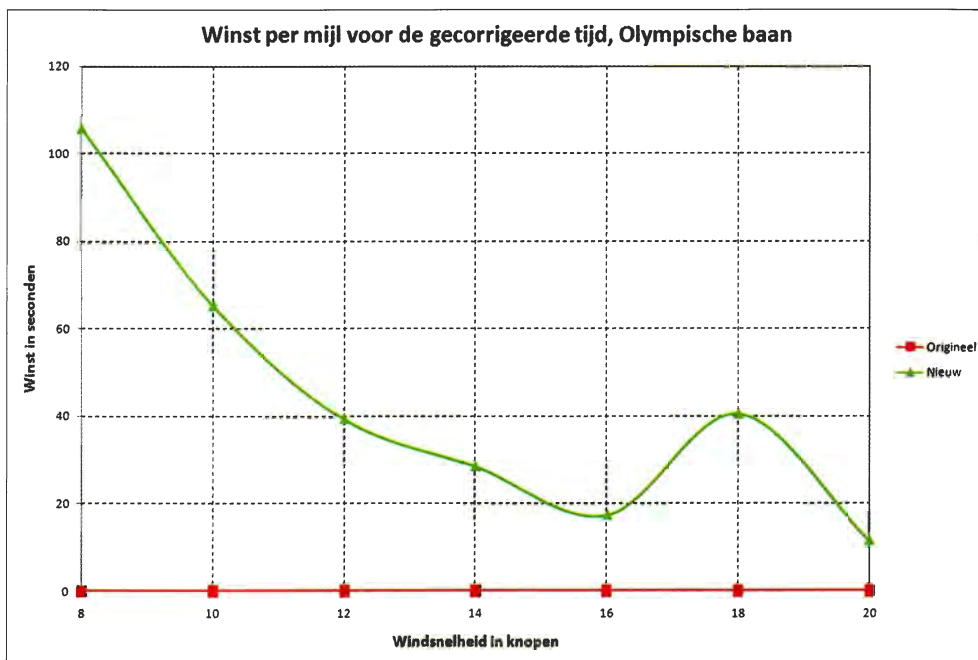
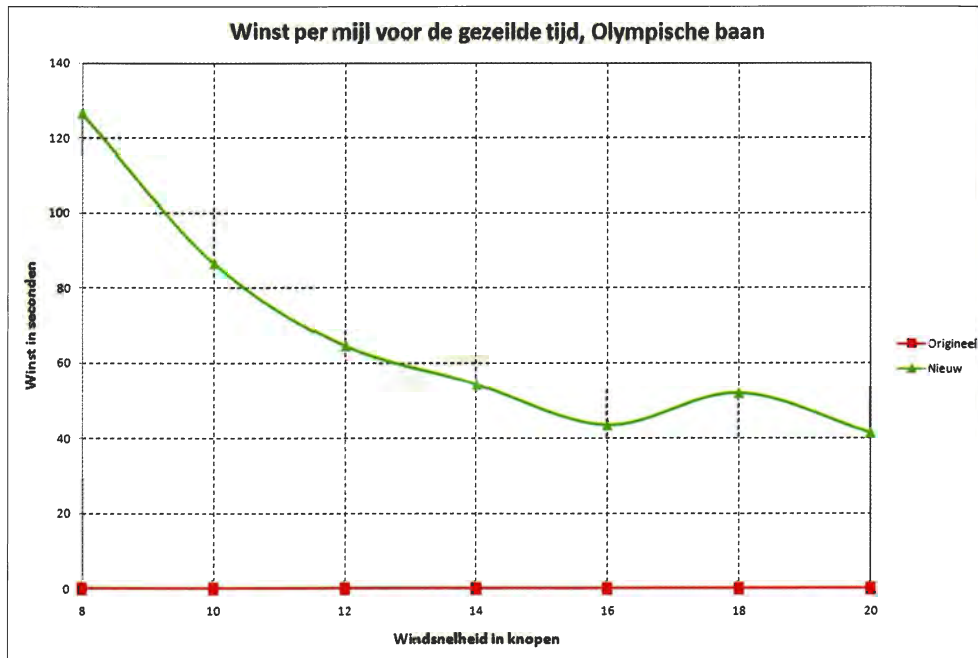
in de zgn. V/VA klasse. De gezeilde tijd van elk schip wordt daarbij vermenigvuldigd met de zogenaamde TijdVermenigvuldigingsFactor (TVF). Bij de toewijzing van de TVF wordt rekening gehouden met de lengte, de waterverplaatsing en het zeiloppervlak en een groot aantal andere factoren. Hieruit volgt dat bij het optimaliseren van de zeilprestaties het van belang is niet alleen te kijken naar de snelheidswinst die volgt uit het wijzigen van bijvoorbeeld het zeilplan alleen, maar tevens

Resultaten van de VPP berekeningen. De basis lijn is de Kaatje met het originele zeilplan, de groene lijn voor de Kaatje met het geoptimaliseerde tuig. De bovenste grafiek geeft de ware winst per mijl in seconden wanneer een Olympische baan wordt gezeild. De onderste grafiek geeft de overeenkomstige resultaten, maar dan voor de met TVF gecorrigeerde tijd.

naar de mate waarin de TVF verandert ten gevolge van deze wijziging. In feite wordt nagegaan welke maatregelen nodig zijn om de verhouding snelheid/TVF te maximaliseren. De uitkomst daarvan is soms intuïtief moeilijk te analyseren, aangezien in sommige gevallen de verandering in TVF ten gevolge van een wijziging van een of meerdere snelheidsbepalende factoren geen gelijke trend houdt met de verandering van de snelheid. Zo kan er gekozen worden voor een kleiner zeilplan, uitgelegd voor aan-de-windse koersen en hogere windsnelheden, waarbij een relatief lage TVF hoort, of een naar verhouding groter zeilplan, voor de lichtere weertypen en een relatief hogere TVF. Daarbij spelen ook waterverplaatsing en stabiliteit een belangrijke rol.

Tijdens de optimalisatie van de Kaatje is er uitgebreid gekeken naar verschillende zeilplannen en waterverplaatsingvarianten. Met VPP software is dit eenvoudig om te doen en kunnen een groot aantal varianten worden bestudeerd voor een reeks van windsnelheden en windhoeken. Voor het kunnen geven van betrouwbare predicties ten aanzien van de zeilprestaties van rond- en platbodems, is het van belang geïntegreerde voorkennis van de scheepseigen karakteristieken te hebben. Ons VPP is door onszelf ontwikkeld over een periode van twintig jaar. Daaraan ten grondslag liggen de resultaten van vele proefnemingen in de sleeptank voor wat betreft de hydrodynamische eigenschappen van dit type schepen, alsook in de windtunnel voor wat betreft de aerodynamische eigenschappen van het gaffeltuig. Gedurende de laatste vier jaar hebben wij tevens de beschikking over state of the art Computational Fluid Dynamics (CFD) software (zie ook SdZ 2007.3) waarmee het complete gedrag van diverse vaartuigen kan worden berekend.

Voor de uiteindelijke keuze van met name het nieuwe zeilplan hebben naast de uitkomsten van de VPP exercitie meerdere aspecten een rol gespeeld. De eigenaar van de Kaatje is een vervent wedstrijdzeiler, die naast de wedstrijden met de Kaatje met verdienste in de Pam-pusklassie vaart. Zijn wedstrijdervaring was



Originele zeilplan (links) en nieuw zeilplan (rechts) voor de Kaatje.

*Kuipbanken en kuip voor de renovatie (boven)
en na de renovatie (onder).*

ook van belang voor de uiteindelijke keuze van de configuratie voor de zeilen. Tevens heeft de Firma Stofberg, met hun jarenlange reputatie op Lemsteraak gebied, bijgedragen in dit verband.

De verbouwing

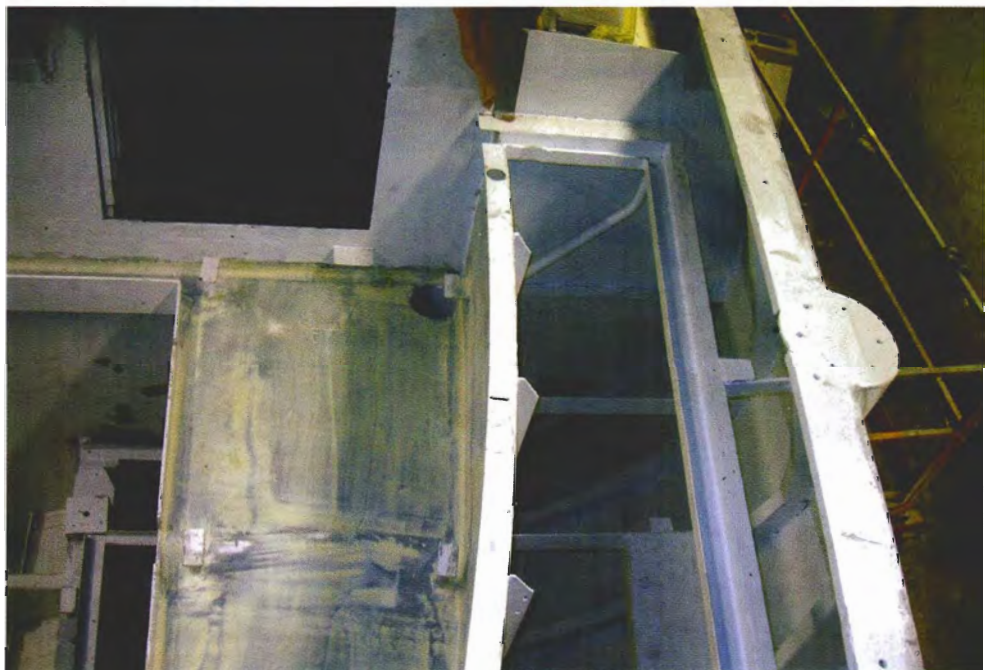
Aan het einde van het seizoen 2007 is begonnen met de verbouwingswerkzaamheden. Gezien de omvang van de geplande werkzaamheden werd het schip grotendeels gestript. Hierdoor kwamen delen van het casco bloot te liggen die bij nader inzien ook nodig aan renovatie toe waren. Dit alles is uitgevoerd door Stofberg die voor vele zaken andere bedrijven heeft ingeschakeld voor het assisteren hierbij.

Casco

Na het strippen van het casco is de doorlopende kielbalk verwijderd en het vlak ter plaatse versterkt met een middenzaathout en wrangen. Tevens is er een nieuwe mastkoker op het dek geplaatst ter ondersteuning van de nieuwe, langere mast. Bij het verwijderen van de betimmering van de kuip werden slechte plekken in het staal gevonden waarna besloten werd onder andere de stuurkolom en delen van het plaatwerk in de kuip te vervangen. Na alle cascowerkzaamheden is het schip vervoerd naar Elzinga te Irnsum. Daar is het schip, zowel van binnen als van buiten, volledig gestraald, geplamuurd en geschilderd. Ter bescherming van het staal is gebruik gemaakt van een twee componenten verfsysteem. De eigenaar vond het belangrijk dat het authentieke karakter van het schip behouden bleef. De originele kleuren zijn daarom gehandhaafd.

Installaties

Bij de verbouwing en renovatie zijn verscheidene systemen in het jacht vernieuwd. In de kombuis zijn een nieuwe inductiekookplaat en koelkast geplaatst. De navigatiesystemen zijn uitgebreid met meetapparatuur om tijdens de wedstrijden de prestaties van het jacht te kunnen monitoren. De *Kaatje* is voorzien van een draadloos netwerk, waardoor gegevens van de sensoren draadloos kunnen worden uitgelezen op bijvoorbeeld een laptop in de kuip. Voor het zeilen van lange tochten, met een relatief kleine bemanning, zijn een stuurmachine, hydraulische groot- en fokenschootlieren en elektrische zwaardlieren



geïnstalleerd. De zwaardlieren zijn geleverd door Trydo uit Drachten. De zwaarden worden bediend vanaf de stuurstand, de lieren worden bediend met een voetdrukschakelaar. Het installatiewerk is verricht door Cornelis Jongkind. Om alle systemen van voldoende voeding te kunnen voorzien, zijn verschillende accupacks en een generator geïnstalleerd. De generator springt automatisch aan indien de capaciteit van de accu's te laag wordt.

Hydrauliek

Naast de compleet nieuwe elektrische installatie is ook een hydraulische installatie aangebracht. De anker- en vallieren worden hiermee aangedreven. De lieren worden met drukknoppen bediend. De powerpack is bij de mast, achter het interieur gemonteerd.

Schroefas installatie

De *Kaatje* wordt motorisch aangedreven door een vier cilinder tweetakt GM diesel met een Hundested schroefaslijn. Deze totale lijn is grondig gereviseerd en waar mogelijk gemoderniseerd. Ten behoeve van de reductie van het geluidsniveau is gekozen voor een natte uitlaat en zijn grote delen van de motorkamer geïsoleerd.

Bij het Hundested principe wordt gebruik gemaakt van een schroef met verstelbare spoed. Bij het achteruitslaan van het schip blijft de draairichting van de schroefbladen gehanteerd, maar draaien de schroefbladen om hun eigen as waardoor de stuwkracht van de schroef wordt omgekeerd. Tevens kunnen de bladen van de schroef in de vaanstand worden gezet tijdens het zeilen.



*Linksboven: De Kaatje bij de schilder in Irnsum.
Rechtsboven: Gerenoveerd houtsnijwerk op de bedelbalk en het roefschot.*

*Linksmidden: Kombuis van de Kaatje met nieuwe apparatuur en gerenoveerde tegels.
Linksonder: De navigatiehoek*



Vuilwatertank

Vanaf 1 januari 2009 mag er geen zwartwater rechtstreeks worden geloosd op oppervlaktewater. Een jacht met een toilet aan boord is daarom verplicht, varende op binnenwater, het vuilwater op te vangen in een separate tank. Tijdens de renovatie zijn er elektrische toiletten en een vuilwatertank aan boord van de Kaatje geïnstalleerd om aan deze wetgeving te kunnen voldoen.

Interieur en kuip

Alvorens het jacht kon worden gestraald, is het interieur en het houtwerk in de kuip gede-monteerd. Slechte delen zijn vervangen, maar grotendeels konden de originele onderdelen weer worden gebruikt. De vloer in het interieur is vervangen. Nadat het schilderwerk aan het casco en de technische installatiewerkzaamheden waren uitgevoerd, is de interieurbetimmering opnieuw aangebracht. Veel van het sierhoutsnijwerk kon door Stofberg worden hersteld en gerenoveerd. Uiteindelijk is het volledige interieur hersteld en opnieuw gelakt. De kussens in de kajuit zijn voorzien van nieuwe leren bekleding. De achterwand van de kombuis was voorzien van authentiek Delfts blauw tegelwerk. Enkele van deze tegels waren in de loop der jaren beschadigd. Tijdens de renovatie zijn deze vervangen.



Zeilplan


Naar aanleiding van de zeilprestatie studie is



het zeil- en tuigplan van de *Kaatje* geheel gewijzigd. Er is een nieuwe Leospar mast op het schip geplaatst die, samen met de nieuwe essen gaffel, is gemaakt bij F. van der Doe in Slootdorp. De overige rondhouten zijn aangepast aan de maten van het nieuwe tuigplan. Samen met de mast is het lopende en staande want vervangen, waar mogelijk en toegestaan met hoogwaardige kunstofvezel. De zeilen van de *Kaatje* zijn vervaardigd door De Vries Sails onder leiding van Harry Amsterdam, die de moeite heeft genomen diverse zaken zoals de schootvoering aan boord samen met ons uit te zetten en te bespreken.

Fa. Stofberg & Zoon

De verantwoordelijkheid van de verbouwing en renovatie lag grotendeels bij de firma Stofberg. Deze werf is opgericht in 1793 en heeft zeer veel ervaring in het bouwen en onderhouden van klassieke schepen met een specifieke specialiteit in Lemsteraken. Het familiebedrijf wordt momenteel geleid door Pim en Jan Willem Stofberg.

Deze specifieke kennis en het aanwezige vakmanschap hebben mede geleid tot een succesvol verloop van de verbouwing. De eigenaar is erg tevreden met het jacht en de prestaties zijn naar verwachting. Wij wensen hem en zijn opvarenden dan ook een goede vaart en behouden thuiskomst. 

Nieuwe stuurkolom met verscheidene drukknoppen voor bediening van de lieren. Tevens is op de achtergrond het gerenoveerde houtsnijwerk te zien.

