

## Kan een onderwaterspoiler een boot efficiënter maken?

# Schip met vleugels

Het klinkt zo simpel: hang een onderwaterspoiler aan de achterzijde van een schip, dan vaar je sneller en zuiniger. Maar de meeste scheepsbouwers zien vooralsnog niets in dit idee. Gaan schepen er nu efficiënter van varen of niet?

■ TEKST: FRANK BEIJEN

**J**a, komt-ie!’, roept iemand. Er klinkt een piep. Een zes meter lange boot van hout en piepschuim komt in beweging in een onmetelijke bak kolkend water. Kijk, daar slaan de eerste golven over het voordek. Geen probleem voor het dappere bootje. Het vaart rustig door tot aan het einde van de onderzoekstank, 170 meter verderop.

We zijn bij het onderzoeksinstituut Marin in Wageningen, dat schaalmodellen van schepen van A tot Z doorlicht. Als je weet hoe die varen, kun je berekenen hoe de boten op ware grootte presteren. Dit model stelt een 108 meter lang patrouilleschip van de Koninklijke Marine

voor. Van deze boten uit de Holland-klasse varen vier stuks in het echt rond. Als de test gunstig uitvalt, krijgen ze waarschijnlijk een onderwaterspoiler aan de achterkant, net als de modelboot. De spoiler moet ervoor zorgen dat je dezelfde snelheid haalt met minder brandstof, of met evenveel brandstof sneller vaart. Tenminste, dat is de bedoeling. Maakt zo’n stalen balk achter een schip echt zo’n groot verschil?

### ● Golf is verspilling

Marin doet alles om de modelproef bijzonder precies uit te voeren. Met zijn houten romp,

piepschuimen opbouw en metalen ballastgewichten, heeft het model precies dezelfde gewichtsverdeling als een echt schip uit de Holland-klasse. Het vaart zelf dankzij een ingebouwde elektromotor. De boot zit vol met sensoren die snelheid en golfbewegingen meten. Bovenop prijken groene driehoeken met led-lampjes. Op het voordek staat een kunststof kanonnetje, voor de sier. ‘We hebben een week of zes aan het model gewerkt’, zegt Marin-testmanager Rinnert van Basten Batenburg. ‘Van het geld dat hij kost kun je een heel aardige auto kopen.’ De sensoren leveren Marin een karrenvracht aan gegevens op. Maar of een

boot een beetje efficiënt vaart, zie je ook met het blote oog. ‘Let op het golfpatroon’, zegt scheepsontwerper Bruno Bouckaert. Hij werkt bij het ontwerp bureau Van Oossanen, dat de spoiler heeft uitgevonden en hem de naam Hull Vane (‘rompvleugel’) heeft gegeven. ‘Hoe hoger de golven achter de boot, hoe meer energie hij verspilt’, zegt Bouckaert. Vergelijk het maar met een ouderwetse gloeilamp. Die is bedoeld om licht te geven, maar verliest daarnaast energie doordat hij warmte maakt. ‘Golven zijn zonde’, zegt hij. ‘Als je een schip ontwerpt, wil je dat zo veel mogelijk energie in de snelheid gaat zitten.’

### ● Jacht moet snel

Een schip dat geen enkele rimpeling veroorzaakt, bestaat niet. Terwijl je vaart, verplaatst je nu eenmaal water en dat moet ergens heen. Hoe groot de golf is, hangt grotendeels af van de snelheid en de lengte van het schip. ‘Een lang schip kan snel varen zonder grote golven

## Spoiler mag geen missies verpesten

**M**arin test de onderwaterspoiler voor vier marineschepen van de Holland-klasse. Die zijn bedoeld voor kustwacht-taken, evacuaties en hulpverlening bij rampen, niet voor zeeslagen. ‘Daarom onderzoeken we juist bij deze schepen of de Hull Vane er geschikt voor is’, zegt hydromechanicaspecialist Bart Nienhuis van Defensie. Andere marineschepen, zoals fregatten, hebben strenge geluidseisen omdat ze moeten kunnen opereren in vijandelijk gebied. Van tevoren was onzeker of de Hull Vane meer geluid zou produceren. En hoe lawaaiiger een schip is, hoe sneller de vijand het met zijn sonar in de gaten krijgt. Defensie besluit waarschijnlijk dit najaar of het de spoilers aanschaf of niet. Dat hangt af van de testresultaten van Marin. Is de besparing van brandstof voldoende? Komen er nadelen aan het licht? ‘Als we ‘ja’ zeggen, staat ons nog een behoorlijke klus te wachten. De constructie aan de achterkant van de schepen moet worden versterkt, omdat er veel krachten op de Hull Vane komen te staan’, zegt Nienhuis. Als de Hull Vanes er komen, worden ze bevestigd aan de schepen tijdens het geplande onderhoud, waarschijnlijk tussen 2019 en 2022.

## Verboden truc

**I**n het diepste geheim schreef scheepsontwerper Pieter van Oossanen sportgeschiedenis met de voorloper van de Hull Vane. In 1983 ontwierp hij vleugeltjes aan de kiel van de zeilboot Australia II. Die deed mee aan de America’s Cup, een prestigieuze zeilwedstrijd die sinds 1851 gehouden wordt. De vleugel hielp: de Australia II won. Er was wel een probleem: alleen Australiërs hadden aan het ontwerp mogen werken, anders zou de boot gediskwalificeerd worden. Het team deed daarom alsof Ben Lexcen de vleugel had bedacht. Lexcen werd onderscheiden door de Australische overheid en er werd zelfs een auto naar hem vernoemd: de Toyota Lexcen. Pas in 2009 onthulde Van Oossanen dat hij samen met collega Joop Slooff de kielvleugel had ontworpen.



WESTERN AUSTRALIAN MARITIME MUSEUM

Volgens hem had Lexcen niet de natuurkundige kennis om te begrijpen hoe de vleugel werkte. Hij was ook niet bij de belangrijkste tests aanwezig geweest. Van Oossanen zou 25.000 Australische dollar aan zwiiggeld hebben gehad van teameigenaar Alan Bond. Die blijft erbij dat Lexcen de vleugel van A tot Z ontworpen heeft. Hoe het zit, kunnen we niet meer aan Lexcen vragen: hij overleed in 1988.



FRANK BEIJEN

## Je zou toch vermoeden dat de onderwaterspoiler allang was uitgevonden. Dat valt tegen

vleugel die de beide rompen verbond van een catamaran. Het waren de voorlopers van de onderwaterspoiler zoals het bedrijf ze nu maakt: een vleugel aan de achterkant van een schip dat onder de waterlijn is bevestigd aan dragers.

### ● **Simpel is niet altijd beter**

Andere aanhangsels om een schip efficiënter te maken zijn er al wel. Zoals de trimwig, een hellend vlak aan de achterkant van een boot (hij hangt er niet onder, zoals de Hull Vane). Een trimwig werkt goed bij hoge snelheden, maar remt juist af als de boot langzaam vaart. Aan de voorkant van veel grote schepen zit een bulbsteven, een bolvormig uitsteeksel dat het water alvast omhoog duwt voordat de rest van het schip er tegenaan vaart. Daardoor maakt het schip een minder grote boeggolf. Het verlaagt de weerstand met ongeveer vijf

procent. Al in het begin van de twintigste eeuw kregen Amerikaanse oorlogsschepen voor het eerst zo'n bulbsteven. Het duurde decennia voordat het standaard werd. 'Er zijn nog steeds mensen die niet geloven dat het werkt', zegt Bouckaert met enige overdrijving. Hij stelt dat de scheepsbouw nu eenmaal conservatief is. 'Er heerst het idee dat simpel altijd beter is. Dat je niets extra's aan de romp mag hangen. Maar simpel is dus niet altijd beter.' Bouckaert ziet dat ontwerpers van vliegtuigen of auto's veel sneller vernieuwingen omarmen. 'Elke moderne vrachtwagen heeft *corner vanes*. Dat zijn spoilers aan de zijkanten van de cabine die zo tussen de 0,3 en 0,6 procent brandstof besparen. Als ik nu bij een vrachtwagenbouwer zou zeggen dat je de efficiëntie met tien tot vijftien procent kunt verbeteren, dan zouden ze me niet eens laten gaan.'

### ● **Deining in de tank**

Tien tot vijftien procent besparing? Dat getal grijpt Bouckaert niet zomaar uit de lucht. De onderwatervleugel is al uitgebreid getest. Er varen nu vijf schepen met een Hull Vane rond, van motorjacht tot containerschip (acht zijn in aanbouw). Een 25 meter lange patrouilleboot in de haven van Rotterdam bespaart zelfs tot 29 procent brandstof (bij 27 kilometer per uur, meestal vaart hij langzamer). Van Oossanen heeft het effect van de Hull Vane eveneens uitgerekend met simulatiesoftware voor vloeistofmechanica. 'Maar uiteraard wil Defensie hem onafhankelijk laten testen. Daarom zijn we nu bij Marin', zegt Bouckaert.

Ook het onderzoeksinstituut test met software voor vloeistofmechanica, en in de praktijk met de modellen. De modelboot vaart niet alleen met, maar ook zonder spoiler door de onderzoekstank. Hij doet dat op diverse snelheden, met en zonder bochten, door hoge en lage golven van alle kanten (aan de randen van de tank staan dezelfde golfslagapparaten als in een zwembad). In totaal vaart het model 120 keer door de tank. Dan begint het grote rekenwerk. De uitslag bepaalt of Defensie de Hull Vane bestelt of niet. Bouckaert heeft er alle vertrouwen in. 'Als je zuiniger vaart, kom je veel verder met je schip. Of je kiest ervoor om een minder sterke motor in te bouwen. Op die manier heb je de installatiekosten van de Hull Vane er al meteen uit.'

frank.beijen@quest.nl

**i** MEER INFORMATIE

tinyurl.com/zeilspoiler: een video uit 1983. Kielvleugels hielpen destijds de Australiërs aan de eerste winst in de America's Cup (zie ook het kader 'Verboden Truc').

Hij lijkt misschien niet perfect op het originele schip, de gewichtsverdeling bij het model is wel exact gelijk aan die van zijn grote evenknie.

Ocean Cleanup paste het systeem om plastic in de oceanen op te ruimen aan na onderzoek bij Marin.



THEOCEANCLEANUP.COM

Hoe meer golven een boot maakt, hoe meer energie hij verspilt. Kijk en vergelijk: links zonder, rechts met onderwaterspoiler.



HULL VANE

te maken', zegt Bouckaert. 'Supertankers van 300 meter veroorzaken nauwelijks golven bij twintig kilometer per uur. Een loodsbootje van vijftien meter dat er met dezelfde snelheid voor vaart, maakt juist enorme golven.'

Door het energieverlies is het duur om hard te varen met zware schepen. En dat is jammer. Want patrouilleschepen, veerboten en boten die booreilanden bevoorraden hebben ook snelheid nodig. En als je een duur jacht hebt, wil je er niet traag mee over de plassen tuffen. 'Je koopt ook geen sportauto om er zestig mee

te rijden', zegt Bouckaert. Speciaal voor deze snelle middencategorie heeft zijn bedrijf de Hull Vane ontworpen. 'Een autospoiler is alleen effectief bij bepaalde autotypes en snelheden. Dat geldt ook voor onze vinding.'

### ● **Vliegtuigvleugel onder water**

Hoe kan een stuk staal aan de achterkant een boot efficiënter laten varen? De onderwaterspoiler heeft dezelfde vorm als een vliegtuigvleugel en werkt ook hetzelfde. Er stroomt water met hoge druk onderdoor en met lage

druk overheen. Zo geeft de spoiler de boot een duwtje in de rug en tilt hij de achterkant van de boot omhoog. Daardoor komt de voorkant lager te liggen en remt het water hem daar minder af. Verder zorgt de spoiler dat het schip minder op en neer beweegt en minder zigzagt als er veel golven zijn. Hij maakt het schip dus ook comfortabeler. 'Minder op en neer bewegen kan tijdens een storm het verschil maken tussen wel of geen zeeziekte', zegt Bouckaert. Omdat het schip minder golven maakt en de motor minder hoeft te stampen, is het ook stiller. Fijn voor jachteigenaren die van hun rust willen genieten. En ook voor de marine, die wil voorkomen dat motorgeluid de eigen sonar overstemt.

Je zou denken dat onderwaterspoilers allang waren uitgevonden. Maar dat valt tegen. Pieter van Oossanen, oprichter van het bedrijf waar Bouckaert werkt, ontwierp de eerste in 1983. Hij maakte ze vast onderaan de kiel van een Australische zeilboot in de America's Cup (zie het kader 'Verboden truc'). Later kluste hij aan enkele Zwitserse en Franse wedstrijdboten. In de jaren negentig ontwierp Van Oossanen een

## Genadeloze golven

Hoeveel gewicht kan een schip vervoeren? Wat zijn de brandstofkosten? En weerstaat een booreiland de golven? Als je wilt weten hoe iets in het groot en op het water presteert, dan kun je dat laten uitzoeken door het Maritiem Research Instituut Nederland (Marin) in Wageningen. In 1932 was de eerste sleeptank van het bedrijf klaar voor gebruik. Inmiddels heeft Marin zes tanks en nog een tunnel, waarin je scheepsschroeven kunt testen. Met camera's en meetapparatuur houdt het instituut in de gaten hoe modelschepen presteren. 'Sommige ontwerpen blijken prima te werken, soms blijken de aannames tijdens de berekeningen niet te

kloppen', zegt testmanager Rinnert van Basten Batenburg. 'Het mooie van modeltesten is dat alle natuurwetten automatisch meedoen. De golven die we hier opwekken zijn genadeloos.' Zo is het systeem waarmee het Nederlandse Ocean Cleanup de plasticsoep in de wereldzeeën wil opruimen na een test bij Marin aangepast. De grote, drijvende armen die het plastic opvangen worden niet meer verankerd aan de zeebodem, omdat zeestromingen te hard inbeuken op het apparaat. Nu moeten de armen zonder anker op de golven liggen. Ocean Cleanup wil in het voorjaar van 2018 beginnen met afval weghalen uit de Grote Oceaan.