

# SWZ | MARITIME

Maritiem technisch vakblad  
Jaargang 140 • januari 2019

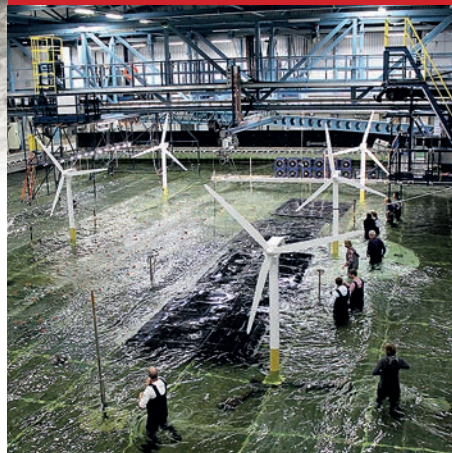
1

## Eerste Nederlandse sleephopperzuiger op LNG

Drifting in Arctic Ice



Multifunctionele windparken



Musketiers van de zee





## Waterbouw (dredging/ offshore/wind energy)



**The Offshore Partners B.V.**  
Sluisjesdijk 155  
3087 AG Rotterdam  
Tel: +31 10 4914131  
info@theoffshorepartners.com  
www.theoffshorepartners.com

Your independent service provider for specialised vessel new-builds and conversions in offshore wind/oil/gas, heavy lifting, dredging, de-commissioning, clean-up, fishery, cruise/yacht industry:

- Design & Engineering
- Project & Site Management
- Construction & Commissioning
- Test, Trials & Surveys
- LNG & Alternative Power
- Operations & Maintenance
- Crewing
- Recruitment

## Elektronica

### bachmann.

#### Bachmann electronic

Bachmann electronic  
Vendelier 65-69  
3905 PD Veenendaal  
Tel: +31 (0)85 2100550  
E-mail: r.epskamp@bachmann.info  
www.bachmann.info  
Contact: Ronald Epskamp  
Bachmann electronic, an internationally active high-tech company with 40 years experience, headquarters in Feldkirch (Austria), provides complete system solutions for the wind energy, machine building and marine & offshore technology field. The very robust system received HALT/HASS, GL, UL, TÜV, BV, LR, ABS, DNV approvals. The realtime multitasking OS provides enough power for excellent performance!



#### Hiflex Automatiseringstechniek B.V.

Wolweverstraat 22  
2984 CD RIDDERKERK  
Tel: +31 (0)180 46 60 04  
Internet: www.hiflex.nl  
email: verkoop@hiflex.nl

Hiflex is gespecialiseerd in levering van de volgende producten t.b.v. de maritieme sector.

- EXOR Bedienpanelen (HMI)
- Solcon Softstarters
- Invertex frequentieregelaars
- Mitsubishi frequentieregelaars
- Bovengenoemde producten zijn voorzien van Maritieme Keuren.

## Experts & Taxateurs



#### Doldrums B.V.

Marine & Technical Surveyors  
Waalstraat 26  
3087 BP Rotterdam  
Tel. +31-(0)10-4299590  
Fax +31-(0)10-4296686  
E-mail: office@doldrumsbv.nl  
www.doldrumsbv.nl

## Hefkolom/Sectiebouw

#### Coops en Nieborg BV

Postbus 226  
9600 AE Hoogeveen  
Tel. 0598 - 39 55 00  
Fax 0598 - 39 24 27  
E-mail: info@coops-nieborg.nl  
www.coops-nieborg.nl

Multi Engineering N.V.  
Kapelanielaan 13d  
9140 Temse (B)  
Tel. 00 32 - 3 - 710 58 10  
Fax 00 32 - 3 - 710 58 11  
E-mail: info@multi.be

## Krukas-, drijfstang-, motorblokreparatie



- Crankshaft Repair (max. length 1200mm)
- Repair of Engine- and Industrial Parts
- Connectingrod Repair
- Lineboring
- Technical Consultants
- Marine and Industrial Spare Parts
- Whitmetal Bearings
- Hardchromeplating
- In Situ Machining
- Camshaft Repair
- Laser Cladding
- Shaft Straightening

#### Mark van Schaick Marine Services

Nieuwe Waterwegstraat 7  
3115 HE Schiedam  
Tel. +31(0)10 409 05 99  
Fax +31(0)10 409 05 90  
E-mail: info@markvanschaick.nl  
www.markvanschaick.nl

## Maritieme Advocaten

### VAN STEENDEREN MAINPORTLAWYERS

#### Van Steenderen

Het maritieme advocatenkantoor gespecialiseerd in advisering en conflictoplossing (ook via arbitrage en mediation) betreffende scheepsbouw en scheepsconversieprojecten.  
Contact: Charlotte van Steenderen en Arnold van Steenderen

Zeemansstraat 13  
3016 CN Rotterdam  
www.mainportlawyers.com  
telefoon: 010 - 266 78 66  
e-mail: charlotte.vansteenderen@mainportlawyers.com

## Maritieme Dienstverlening



### Hubel Marine B.V.

Vessel Registration - Marine Surveyors

#### Hubel Marine BV

Karel Doormanweg 5, 2nd Floor  
3115 JD Schiedam  
Tel. 010 - 458 73 38  
Fax 010 - 458 76 62  
E-mail: erik@hubelmarine.com

Bezoek ook onze website:  
[www.swzonline.nl](http://www.swzonline.nl)

## Inhoudsopgave

## 2019: nieuwe kansen en dreigingen

Het is een mooie traditie om aan het begin van het jaar op de traditionele nieuwjaarsrecepties met elkaar de beste wensen uit te wisselen. Je bent erbij om samen het nieuwe jaar te vieren en met je concullega's de hoop uit te spreken dat het de scheepsbouw en scheepvaart in Nederland goed mag gaan. Concullega's omdat het soms concurrenten zijn, maar de afgelopen jaren hebben geleerd dat je in samenwerking met je opdrachtgevers en concurrenten misschien wel meer kunt bereiken.

De nieuwe voorzitter van Nederland Maritiem Land, de lobbyclub van de maritieme sector en belangenorganisatie, Rob Verkerk (voormalig commandant zeestrijdkrachten, luitenant-generaal b.d.) verwoordde het perfect op zijn eerste publieke optreden tijdens de nieuwjaarsreceptie van redersvereniging KVNVR op woensdag 16 januari in het Haagse Nieuwspoor: 'Alleen ga je sneller, samen kom je verder.' Dit jaar en komende jaren zijn er belangrijke orders voor de bouw van nieuwe onderzeeboten en fregatten te verwachten. Wat dat betreft moet de Nederlandse maakindustrie bewijzen dat het op het gebied van innovatiekracht in staat is om nu en in de toekomst topproducten te leveren die hun extra kosten meer dan waard zijn. Want op prijs gaan Nederlandse bedrijven het nooit winnen van de buitenlandse concurrentie die in veel landen ook nog eens fors wordt gesteund door de eigen overheid. Ondanks alle mooie idealen van een vrije en eerlijke markt is er in Europa nog steeds geen sprake van een zogeheten *level playing field*. Het nastreven van dat *level playing field* blijft dan ook een hoogstnoodzakelijke prioriteit van de Nederlandse maritieme lobby.

Een lobby die allesbehalve overbodig is, want de sector wordt telkens weer geconfronteerd met nieuwe dreigingen, nota bene van de eigen overheid. KVNVR-directeur Annet Koster waarschuwde dat de Nederlandse koopvaardij wel eens ten onder kan gaan wanneer reders worden gedwongen ook buitenlandse matrozen het Nederlands minimumloon te betalen.

Antoon Oosting,  
hoofdredacteur  
[swz.rotterdam@knvts.nl](mailto:swz.rotterdam@knvts.nl)



## 12 100 jaar 'Het Schip'

Ons blad SWZ|Maritime is de voortzetting van diverse Nederlandse maritieme tijdschriften uit de afgelopen decennia. Een van de belangrijkste voorlopers is het tijdschrift "Het Schip", opgericht in 1919, dus 100 jaar geleden. Alle reden dus om dit jaar in de komende nummers aandacht aan de geschiedenis te besteden.

## 14 MARVEL – A Drifting Vessel Sailing to the Unknown Arctic



Bowhead whales suffered centuries of indiscriminate hunting, which almost extinguished their Svalbard sub-population. To learn more about their reproductive behaviour, the Ice Whale Foundation requested Conoship International, with the scientific support of Delft University of Technology (TU Delft), to design an innovative, compact and resistant vessel able to survive the extremely harsh conditions of the Fram Strait during the Polar night.

## 22 Veelzijdige musketiers van de zee

Na een uitvoerige voorbereiding en ontwerpfasen zijn het Groningse Briese Shipping en Groot Ship Design erin geslaagd een kosten-efficiënt en energiezuinig schip met een grote flexibele ladingcapaciteit te ontwikkelen: de Oteco 5000. De eerste vier kwamen vorig jaar in de vaart en in 2019 volgt een tweede serie van vier.



### Verder in dit nummer

2	Nieuws	38	Building an EU Maritime Strategy on STM
4	Maritieme markt	40	Brandstofverbruik levert veel stof tot discussie
6	Maand maritiem	42	Een kleinere wereld en een grotere economie
11	Voor u gelezen	43	Nieuwe uitgaven
17	Designing Survivable Naval Ships	44	Mars Report
20	Binnenvaart groener en rivierbodembetere duidelijker	46	Verengingsnieuws KVNVR
30	Multifunctioneel windpark gebruikt Noordzee efficiënter		
33	Tweeslag-kruishoofdmotoren en alternatieve brandstoffen (1)		

Omslag: de Ecodelta is het eerste baggerschip onder Nederlandse vlag dat op LNG opereert (foto Flying Focus).

## NMT: voorzichtig herstel maar broos

'Al een jaar lang zijn er in de sector signalen van voorzichtig herstel, maar de situatie blijft broos.' Dat schrijft de directeur van Nederlands Maritime Technology (NMT) Roel de Graaf in zijn op de nieuwjaarsreceptie van NMT op 17 januari in Amstelveen gepresenteerde Jaarkalender 2019. De Graaf: 'Toch gaan we als branchevereniging met vertrouwen een nieuw jaar met nieuwe kansen in en kijken we met jullie naar de horizon. Die is dus "Duurzaam & Digitaal". De komende jaren nemen we overal waar mogelijk het voortouw.' NMT wil daarvoor bouwen aan netwerken, zorgen voor kennisuitwisseling, de instroom

bevorderen, aanpassing van regelgeving initiëren, misstanden met betrekking tot steunmaatregelen signaleren en de aandacht op het maatschappelijk belang van de maritieme sector vestigen. Dat belang gaat verder 'dan alleen onze bijdrage aan de werkgelegenheid en economie. Onze industrie is namelijk essentieel voor de zelfredzaamheid en dus de zelfstandigheid van Europa in de komende decennia,' aldus De Graaf en: 'Denk daarbij aan onze toegang tot energie, voedsel en mineralen vanuit zee, maar ook aan onze defensie- en transportmogelijkheden. We hebben eind 2018 de Europese Commissie zover gekregen

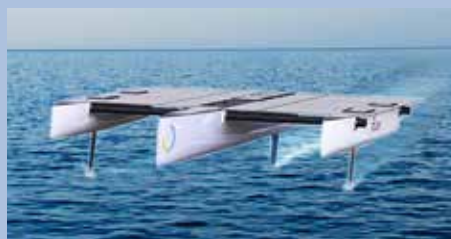
dat onze industrie weer als strategisch bestempeld wordt, een geweldig resultaat, maar tot daden moet het nog komen.'

Volgens NMT-voorzitter Bas Ort staat de scheepsbouwsector aan het begin van een internationale beweging. De beweging van opkomende concurrerende markten, zoals China met zijn maritieme ambities, van bewustwording; duurzaam ondernemen wordt van steeds meer stakeholders verwacht en van steeds snellere technologische ontwikkelingen. 'De wereld draait op volle toeren en wij in Nederland moeten vol gas geven om de concurrentie voor te blijven,' aldus Ort.

## Nederlands zonnebootontwerp voor op open zee

Het TU Delft Solar Boat Team begint als eerste in Nederland aan de ontwikkeling van een zonneboot voor op zee. De trimaran, een boot met drie rompen, moet de oceaan volledig op zonne-energie bedwingen. Met het ontwerp wil het team meedoen aan het wereldkampioenschap voor zonneboten en als snelste zonneboot ooit Het Kanaal oversteken. Het ontwerp is compleet anders dan voorgaande jaren, toen de boten werden gebouwd voor binnenwateren. De afgelopen vijf maanden zijn de 26 studenten van het TU Delft Solar Boat Team fulltime bezig geweest een optimaal ontwerp te creëren. Om de golven en windvlagen op open zee aan te kunnen, is gekozen voor een trimaran. Zo kan de boot

breed gebouwd worden om de stabiliteit te leveren die nodig is. Daardoor is het zonnedek nu ook aanzienlijk groter en meet maar liefst 28 m<sup>2</sup>. Dankzij draagvleugels zal de trimaran ook kunnen "vliegen" boven de golven op hoge snelheid. De draagvleugels tillen de hele



Het nieuwe ontwerp van de trimaran van het TU Delft Solar Boat Team 2019.

romp uit het water, waardoor de weerstand drastisch wordt verlaagd. Zo wordt een hoge snelheid behaald op de energie die enkel uit het zonlicht wordt verkregen. Het team start nu met de productie die drie maanden in beslag zal nemen. De boot moet in het voorjaar voor het eerst het water op. De opvolgende maanden wordt de boot getest en geperfectioneerd, om begin juli deel te kunnen nemen aan *The Offshore Challenge*, de wereldkampioenschappen voor zonneboten, in Monaco. Eind juli staat de wereldrecordpoging om als snelste zonneboot ooit Het Kanaal over te steken op het programma. Het team hoopt hiermee te laten zien hoe krachtig duurzame energie kan zijn op zee.

## Convenant PIB Indonesia ondertekend

Bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) in Den Haag is op vrijdag 14 december het convenant *Partners for International Business (PIB): Shipbuilding Cluster Indonesia* ondertekend. Om de scheepsbouw in Indonesië een boost te geven, zetten zeven bedrijven uit de Nederlandse scheepsbouw en het maritieme onderwijs, Nederlands Maritime Technology (NMT) en RVO hun handtekening onder het convenant, waarmee zij zich committeren aan een driejarig

samenwerkingsverband met enkele ministeries en de Nederlandse ambassade in Indonesië. NMT coördineert het partnerschap. De zeven betrokken bedrijven zijn Alewijnse Marine, CSI Control Systems, Damen Shipyards Group, Hydromaster Propulsion, Royal IHC, STC International en Transocean Coatings.

Het doel van dit project is tweeledig: aan de ene kant wil de Nederlandse scheepsbouw de marktkansen in Indonesië verkennen en

zijn marktaandeel hier vergroten. Aan de andere kant wil Indonesië kwalitatief hoogwaardige scheepsbouw realiseren.

De komende jaren wordt daarom een groot aantal activiteiten uitgevoerd waaronder deelnames aan verschillende beurzen in Indonesië en inkomende en uitgaande missies, waarbij de Indonesiërs bekend kunnen raken met de Nederlandse innovatiekracht, terwijl de Nederlanders Indonesische *stakeholders* kunnen ontmoeten.

## Nieuwe Havenman Wick Bornet benoemd

‘Jonge mensen binden aan de haven is essentieel.’ Dat zei de nieuwe Havenman Wick Bornet bij zijn benoeming. Hij kreeg de onderscheiding maandagavond 14 januari aan boord van het partyschip Smaragd 2. Bornet (1951, Rotterdam) is de pater familias van ZHD Stevedores, een onafhankelijk, privaat stuwadoorsbedrijf met vestigingen in Dordrecht en Moerdijk. ZHD is gespecialiseerd in de op- en overslag van droge bulkproducten, stukgoed, staal en containers. Het is een familiebedrijf met de vierde generatie aan het roer. Het bedrijf is toekomstgericht, zegt Bornet, onder meer door jong talent ruimte te bieden. Voorzitter Frank de Kruif van de stichting Havenman/-vrouw noemt Bornet ‘een type ondernemer dat het verkiezingscollege kan waarderen: vasthoudend, volhardend, commercieel risico’s nemend, maar niet

roekeloos, want investerend met het oog op de lange termijn.’ Vorig jaar, 2018, was er voor ZHD een doorbraak door een overeenkomst te tekenen met het Havenbedrijf Rotterdam voor de uitbreiding van de locatie aan de Prins Willem Alexanderhaven in Dordrecht. 8 hectare en 400 meter kade krijgt de stuwadoer erbij. Een grote investering, waarvoor Bornet jarenlang het voorbereidende werk heeft verzet. Tegelijkertijd nam het bedrijf een optie op de demping van een deel van de Wilhelminahaven in Dordrecht. Bornet kreeg de onderscheiding ten overstaande van de top van de havengemeenschap, eerdere havenmannen en -vrouw en havenwethouder Adriaan Visser. De benoeming noemt hij een enorme eer: ‘Ik ben er onwijs trots op.’



Wick Bornet (rechts) ontvangt de onderscheiding uit handen van Frank de Kruif (foto G.J. de Boer).

## Veiligheid haven Rotterdam in 2018 ontluisterd door Bow Jubail morsing

Het afgelopen jaar arriveerden 29.475 zeeschepen in de Rotterdamse haven. Dat zijn er 200 minder dan vorig jaar (29.646) en net zo veel als in 2013 (29.436). Het aantal ongelukken daalde van 129 naar 118 op een kleine miljoen scheepvaartbewegingen (zee- en binnenvaart). Daaronder bevonden zich veertien ongevallen met pleziervaart. ‘Rijkelijk veel voor zo’n kleine groep vaarweggebruikers. Daar willen we dit jaar wat aan doen,’ aldus havenmeester René de Vries dinsdag 8 januari op zijn kantoor in het World Port Center. ‘We gaan de gemeente helpen met het waarmaken van haar ambitie om meer te profiteren van de ligging aan het water en de recreatie- en passagiersvaart te promoten. Maar varen doe je wel samen.’ Onder de 118 ongevallen vielen vijf “ernstige ongelukken” te betreuren. Dat zijn er net zo veel als in 2012, 2013, 2014 en 2015, maar vier meer dan in 2016 en 2017. Naast de oliemorsing van de Bow Jubail, botste een water-

taxi op een sloep, zonk een pleziervaartuig, liep een patrouillevaartuig aan de grond tijdens een proefvaart en raakte een vlet bijna klem tussen wal en schip. “Varen doe je samen” is de naam van het landelijk platform voor beroepsvaart en recreatievaart, maar het zou ook het credo kunnen zijn van het beleid van de Haven Rotterdam voor 2019, vindt De Vries. ‘Afgelopen zomer werden we opgeschrikt door een incident tussen een sloep met passagiers en een water-

taxi. Het was een ernstig ongeval en het had nog veel ernstiger kunnen zijn. In termen van risico vormen de passagiersvaart en recreatievaart een bijzondere categorie, omdat de mensen aan boord kwetsbaar zijn. De gemeente Rotterdam heeft ambitieuze plannen en als havenmeester draag ik daar graag aan bij. De stad, de rivier en de scheepvaart moeten naast elkaar kunnen bestaan. Voor het Havenbedrijf is daarbij de veiligheid van primair belang.’



# Nog iets meer dan elf maanden tot IMO's D-Day van Sulphur-cap 2020

**In de scheepvaart is het grote aftellen begonnen. De komende maanden tot 1 januari 2020 zullen ongetwijfeld in het teken staan van alle voorbereidingen op de invoering van de nieuwe IMO-zwavelnorm voor de scheepvaart. Het terugschroeven van het maximaal toegestane gehalte aan zwavel in scheepsbrandstof van 3,5 naar 0,5 procent zal de scheepvaart aanzienlijk schoner maken. Tegelijkertijd wordt vervoer van lading over zee flink duurder door alle maatregelen die reders moeten nemen om aan de nieuwe zwavelnorm te kunnen voldoen.**

Voor bestaande schepen hebben reders grofweg de keus tussen het inslaan van schonere, maar aanzienlijk duurdere laagzwavelige scheepsbrandstoffen of het installeren van rookgaswasinstallaties, beter bekend onder de Engelse term *scrubbers*. Ombouw van een bestaand schip voor het varen op het zwavelvrije LNG is nog slechts in enkele gevallen gelukt, want veel te duur en/of te gecompliceerd. Op 12 december maakte de maritieme sector van zowel Nederland als België de tussentijdse balans op. Dat gebeurde tijdens een, met ruim 200 bezoekers, drukbezochte bijeenkomst van het Platform Schone Scheepvaart in Breda om ook de zuiderburen de kans te geven erbij te zijn. De Belgen mogen dan wel geen schepen meer bouwen, maar ze bezitten wel een flinke vloot en enkele grote zeehavens.

## Blend of distillaat

Het gevolg van de nieuwe zwavelregels is dat de meer dan 50.000 zee-



schepen tellende wereldvloot moet overschakelen op het bunkeren van MGO (*Marine Gas Oil*), een distillaat, of *Very Low Sulphur Fuel Oil*, een *blend*, beide met maximaal 0,5 procent aan zwavel. Daarnaast is er nog de *Ultra Low Sulphur Fuel Oil* met maximaal 0,1 procent zwavel voor het varen in de ECA's (*Emission Control Areas*). De verwachting is dat slechts zo'n 4000 schepen op 1 januari 2020 in staat is op High Sulphur Fuel Oil te blijven varen met behulp van scrubbers. Lang zag het ernaar uit dat er per 1 januari 2020 bij lange na niet genoeg laagzwavelige scheepsbrandstoffen beschikbaar zouden zijn. Raffinaderijen leden lang onder lage marges en hun eigenaren voelden er weinig voor fors te investeren in de productie van schonere brandstoffen. Inmiddels lijkt dat beeld toch te veranderen. Grote oliemaatschappijen als ExxonMobil en Shell hebben fors geïnvesteerd in hun productieprocessen om in te spelen op de zich veranderende vraag vanuit de scheepvaart.

Donderdag 13 december vierde Shell-Pernis met de grootste raffinaderij van Europa de oplevering van de SDA-fabriek (*Solvent Deasphalter*). Door in deze SDA-fabriek eerst de zwaardere fracties als asfalt uit de ruwe olie te halen, kan vervolgens in de kraker meer schonere, minder zwavel bevattende brandstof uit de olie worden gedistilleerd. Op die manier verzekert Shell zich van het behoud van zijn belangrijke positie in de markt voor scheepsbrandstoffen.

## Specialist in blenden

De Deense containerreus Maersk sluit langjarige contracten met tankopslagbedrijven voor levering van voldoende laagzwavelige scheepsbrandstoffen. Het eerste contract in die reeks was met Vopak in Rotterdam.

Als grootste wereldwijd opererende operator van tankopslag-terminals is Vopak ook een specialist in het blenden (mengen) van olieproducten. Vopak garandeert Maersk dat het in Rotterdam altijd over voldoende laagzwavelige scheepsbrandstoffen kan beschikken. Op het seminar van het Platform Schone Scheepvaart vertelde Anton Spierings van de VNPI (Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie) dat er volgens hun onderzoeksbureau inmiddels wereldwijd voldoende, zij het krap, raffinagecapaciteit is om laagzwavelige brandstoffen voor

de scheepvaart te maken. Overigens is er ook nogal wat verschil in het zwavelgehalte van ruwe olie. Zo bevat Afrikaanse of Noordzee-olie veel minder zwavel dan die afkomstig uit het Midden-Oosten. Wereldwijd mag het plaatje dan kloppen, regionaal doet het dat niet. 'Maar men hoort nu meer dat men er vertrouwen in heeft dat het aanbod wel goed komt,' aldus de VNPI-zegsman. In het ARA-gebied (Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen) zit het met het aanbod aan laagzwavelige scheepsbrandstoffen sowieso wel goed. De verwachting is dat dit straks ook gaat geleden voor Houston en het Midden-Oosten. De lokale onbalans in vraag en aanbod zal naar verwachting kunnen worden opgevangen door aanvoer van laagzwavelige brandstoffen van elders. Nu gaat bijvoorbeeld ook al heel veel stookolie vanuit Rotterdam naar Singapore.

### Koude eigenschappen

Wat volgens de VNPI-man nog wel aandacht verdient, is de kwestie van de kwaliteit. Dan gaat het om de stabiliteit, de compatibiliteit, het vlampunt en de koude eigenschappen (distillaat). De VNPI gaat er echter van uit dat ook hiervoor de nodige oplossingen komen. Met de ervaring die voorafgaande aan de invoering per 1 januari 2015 is opgedaan met de ontwikkeling van de 0,1 procent zwavelhoudende brandstof voor het varen in de Noord- en Oostzee, moet het volgens Spierings ook lukken kwalitatief goede laagzwavelige (maximaal 0,5 procent) brandstoffen voor de scheepvaart te ontwikkelen. De VNPI gaat ervan uit dat op 1 januari 2020 in de belangrijkste havens de benodigde brandstoffen in ruime mate beschikbaar zullen zijn. Overigens denkt de VNPI ook dat na een aanvankelijke dip in de vraag naar stookolie, de vraag hiernaar op termijn weer zal toenemen als meer en meer schepen worden uitgerust met scrubbers. De investering van een één tot twee miljoen euro kostende scrubber is snel terugverdiend bij de aanzienlijke hogere tarieven (dertig tot vijftig procent) voor laagzwavelige brandstoffen ten opzichte van de zware stookolie. De toepassing van het aanzienlijk schonere LNG, want geen zwavel, veel minder NO<sub>x</sub> en geen uitstoot van zwavel komt nog altijd maar langzaam op gang door het in grote delen van de wereld ontbreken van de benodigde infrastructuur voor het bunkeren hiervan. Ook Niels Groenewold, directeur-eigenaar van de VT Group, in 1916 opgericht als Verenigde Tankrederij, verwacht dat de rol van zware stookolie als scheepsbrandstof nog lang niet is uitgespeeld. Als bunkeraar is de VT Group een belangrijke schakel in de beschikbaarheid van voldoende en kwalitatief goede scheepsbrandstoffen. De VT Group is actief in Europa, Australië en in Panama. Met toepassing van *Triple-E Mass Flow*-Systemen probeert de VT Group volume en kwaliteit van de gebunkerde brandstoffen te garanderen.

### Verontreinigde brandstoffen

Juist met die kwaliteit van de scheepsbrandstoffen zijn er telkens weer problemen. Volgens Ferry van Eykel van VPS (*Your Fuel Management Partner*) ontstaan er telkens weer pieken in problemen met de kwaliteit van scheepsbrandstoffen zodra de normen voor het zwavelgehalte weer omlaag worden gebracht. In 2017 en '18 hebben 150 tot 200

schepen problemen gehad met de kwaliteit van de gebunkerde brandstoffen. Ze hadden deze met name gebunkerd in Houston, Panama en Singapore.

Volgens Van Eykel blijkt bij onderzoek van de verontreinigde bunkers telkens weer dat er stoffen aan zijn toegevoegd die van nature niet in stookolie of distillaten voorkomen. Die verontreinigingen ontstaan door het blenden van de brandstoffen, maar waar dat dan precies is gebeurd en waarmee de brandstoffen zijn aangelengd, is vaak niet te achterhalen. Bekend is wel dat in scheepsbrandstoffen maar al te vaak chemische stoffen worden aangetroffen die als chemisch afval te boek stonden. Het mengen met scheepsbrandstoffen is alleen veel goedkoper dan een andere milieuverantwoordelijkere manier van verwerking van dit afval.

De chemische verontreiniging kan scheepsmotoren behoorlijk in de soep draaien. Reders schakelen dan bedrijven als VPS en Van Ameyde Marine in om onderzoek naar de verontreiniging te doen om de schade te kunnen verhalen. Wie verwacht dat dit soort problemen in de loop der tijd afnemen, heeft het mis. In 2008 had Van Ameyde Marine 21 zaken van verontreiniging terwijl dit er vorig jaar 27 waren. Soms zit er voor een reder niets anders op dan de brandstoftanks volledig leeg te laten zuigen en opnieuw te bunkeren met alle schade als gevolg van extra schoonmaakwerk en vertragingen van dien.

### Geen standaarden

Het probleem met de chemische verontreinigingen in scheepsbrandstoffen is dat er geen internationaal geldende standaarden en dus ook geen limieten voor de aanwezigheid van verdachte stoffen zijn. Van Eykel van VPS en Walter Dekkers van Van Ameyde Marine pleiten daarom voor het hanteren van zwarte lijsten voor stoffen die niet in de scheepsbrandstoffen mogen zitten en van de leveranciers die deze vervuilde brandstoffen leveren. Het probleem hierbij is echter de traceerbaarheid van de slechte brandstoffen. 'De verontreinigingen in de brandstoffen die in Houston waren gebunkerd hebben wij bijvoorbeeld nog niet eerder gezien,' aldus Van Eykel.

Het advies aan reders is de juiste leveranciers te kiezen en hierbij contracten te hanteren waarbij de bunkeraar wordt verplicht de te leveren brandstof te bemonsteren voordat deze aan boord van het schip wordt gepompt. Dit wordt tegenwoordig geadviseerd door redersbelangenorganisatie Bimco die hiervoor ook een modelcontract hanteert. Tot nog toe is de gebruikelijke gang van zaken dat de reder na levering moet aantonen welke kwaliteit de geleverde brandstof heeft. Extra toezicht en betere regels hebben echter hun prijs waardoor de verwachting is dat de prijs van de brandstoffen ook zal stijgen. Anderzijds kunnen havenautoriteiten ook een belangrijke rol spelen door licentiesystemen in te voeren voor toegestane bunkerbedrijven. Singapore beschikt al over zo'n systeem en de havenbedrijven Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen werken nu ook aan de invoering hiervan. De havenbedrijven zijn momenteel in overleg met alle *stakeholders* om te bezien wat er allemaal in de havenverordening moet worden opgenomen voor de invoering van zo'n bunkerlicentiesysteem. Dit alles met als doel meer transparantie in kwaliteit en kwantiteit van de geleverde scheepsbrandstoffen.

## Nieuwe opdracht

### E-Two

EMAR Offshore Services BV, Raamsdonkveer, bestelde bij Damen Shipyards in december een ASD Tug 2811. De sleepboot wordt in het eerste kwartaal uit voorraad geleverd door Song Cam Shipbuilding JSC, Haiphong, en krijgt de naam E-Two (bouwnummer 513202, imo 9831115). De ASD 2811 is een verbeterde versie van de succesvolle ASD 2810. De eerste sleepboot van dit type is de Colorado (bouwnummer 513201, imo 9831103) die besteld is voor de havenautoriteiten van Aruba. De gegevens van de ASD 2811 zijn: 299 bt, L o.a. x B x H (dg) = 28,57 x 11,43 x 4,60 (4,50) meter. De voortstuwingsinstallatie bestaat uit twee Caterpillar-hoofdmotoren, type 3512 TA HD/D, totaalvermogen 3806 kW of 5104 pk bij 1800 tpm, op twee RR-roerpropellers, type US 205, met een diameter van 2500 mm voor een trekkracht van 62,7 ton en een snelheid van 13,7 knopen. De bunkercapaciteit is 67,8 m<sup>3</sup>.



De E-Two is de tweede sleepboot van het type ASD 2811.

## Tewaterlating

### Thun Evolve

Bij Ferus Smit, Westerbroek, is op 15 december de ijssklasse 1A Eco-tanker Thun Evolve (bouwnummer 444, imo 9817169) dwarsscheeps te water gelaten. De doopceremonie werd verricht door Sara Källsson, dochter van directeur Anders Källsson van Erik Thun AB, Lidköping.

De gegevens van deze tankers met kanoboeg zijn: 4923 bt, 2253 nt, 7999 dwt – L o.a. (l.l.) x B x H (dg) = 114,95 (112,34) x 15,87 x 10,10 (6,95) meter. De voortstuwing wordt geleverd door een Wärtsilä dual-fuel-motor, type 6L34DF, 2999 kW, bij 750 tpm op een schroef in een straalbuis. De LNG-tank wordt aan dek geplaatst. De negen ladingtanks hebben een capaciteit van 9540 m<sup>3</sup>.

De Thun Evolve is tweede van een nieuwe serie van vier product- en chemicaliëntankers die Ferus Smit onder klasse van Bureau Veritas bouwt.

Eerder werd op 12 december al opgeleverd de Thun Eos (bouwnummer 443, imo 9817157). De oplevering van de Thun Evolve is gepland voor begin februari. De twee volgende tan-



De Thun Evolve is de tweede tanker van een serie van vier (foto F.J. Olinga).

kers worden in Leer gebouwd: bouwnummer 451/imo 9817171 en 452/9817183. Deze moeten in mei en augustus worden opgeleverd. De supervisie op de bouw van de vier tankers is in handen van MF Shipping Group, Farmsum.

## Opleveringen

### Vox Amalia

Hare Majesteit Koningin Máxima heeft op 14 december bij de Cruise Terminal in Rotterdam





*Koningin Máxima doopte de Vox Amalia in Rotterdam (foto B. Lamers).*

de doopceremonie verricht voor de sleep-hopperzuiger Vox Amalia (bouwnummer 346, imo 9768588). Dit was tevens de afsluiting van de viering van het 150-jarig bestaan van Van Oord in 2018. Het afgelopen jaar vierde Van Oord zijn 150-jarig bestaan met de doop van de stenenstorter Bravenes op 21 mei door Yvon van Oord-Barbier en een internationaal symposium in de Laurenskerk op 23 november. Tijdens dit symposium is het boek "Grondleggers" van Joke Korteweg gepresenteerd en is de onderneming onderscheiden met het predicaat Koninklijk.

In het kader van het innovatieve investeringsprogramma en ter vervanging van oudere sleep-hopperzuigers had Van Oord, Rotterdam, in oktober 2014 twee 18.000-m<sup>3</sup>-sleephopperzuigers besteld bij Construcciones Navales del Norte in Sestao. Van Oord ontwierp de twee hopperzuigers zelf in samenwerking met Naval Architect C-Job & Partners in Hoofddorp. De kiel voor de eerste hopperzuiger werd op 23 maart 2016 gelegd en een jaar later, op 30 maart 2017, is de eerste van twee sleephopperzuigers, de Vox Amalia, vernoemd naar de oudste dochter van koning Willem Alexander en koningin Máxima, te water ge-

laten. Voor de tweede is de naam Vox Alexia (bouwnummer 347, imo 9768590) gereserveerd, de tweede dochter van het koningspaar. De bouw onder klasse van Bureau Veritas verliep helaas niet voorspoedig. De Spaanse werf bleef maar kampen met liquiditeitsproblemen en kon uiteindelijk een faillissement niet meer voorkomen met als gevolg onvermijdelijke, ernstige vertragingen. De oorspronkelijke opleveringen waren gepland voor mei en november 2017.

De Vox Amalia werd in februari 2018 verhaald naar Astilleros de Santander SA in Santander waar de afbouw kon worden voortgezet. Op 19 november werd de Vox Amalia door de Italiaanse mslb A.H. Liguria uit Santander weggesleept met bestemming Rotterdam. Op 24 november werd de hopperzuiger in de Wiltonhaven, Schiedam, afgemeerd om te worden afgebouwd door Damen Shiprepair & Conversion. De afbouw werd enkele dagen onderbroken voor de doopceremonie waarvoor de Vox Amalia werd verhaald naar de Cruise Terminal Rotterdam.

De bouw van de Vox Alexia was al eerder gestaakt en door Van Oord op 7 november 2018 zelfs geannuleerd. De secties liggen nog op

de helling en of de hopperzuiger op een andere werf kan worden afgebouwd is nog de vraag.

De 30.392 dwt metende Vox Amalia is uitgerust met twee zuigbuizen met een diameter van 1000 mm, twee elektrisch aangedreven onderwaterbaggerpompen (2 x 2500 kW), twee binnenboordbaggerpompen (2 x 4500 kW), twee jetpompen (2 x 3750 kW) en zes bodemdeuren. De baggerdiepgang is 9,50 meter en de maximale baggerdiepte 61 meter. De dieselelektrische installatie, bestaande uit twee MAN-dieselgeneratoren, type 6L48/60CR, heeft een totaalvermogen van 14.400 kW bij 500 tpm onder andere voor het aandrijven van de baggerpompen, twee verstelbare schroeven in straalbuizen (2 x 6000 kW) voor een snelheid van 14,5 knopen en twee boegschroeven (2 x 1000 kW). Aan boord is accommodatie voor 38 personen. Na tests en proefvaarten op de Noordzee wordt de Vox Amalia overgedragen aan Vox Amalia BV.

### **Ecodelta**

Aan de Holland Amerikakade in Rotterdam doopte mevrouw Jolies van der Kamp op 11



De Ecodelta is de eerste onder Nederlandse vlag varende door LNG aangedreven sleeppopperzuiger (foto Flying Focus).

januari de eerste onder Nederlandse vlag varende door LNG aangedreven sleeppopperzuiger Ecodelta (bouwnummer 343, imo 9822619). Barkmeijer Stroobos BV bouwde dit baggervaartuig onder klasse van DNV GL in opdracht van Van der Kamp Bagger Beheer BV, Zwolle.

De Ecodelta was te breed voor het Prinses Margrietkanaal zodat in Stroobos secties werden gebouwd die bij Koninklijke Niestern Sander BV (KNS) in Delfzijl werden geassembleerd. De bouw begon op 26 april 2017 in Stroobos en op 16 oktober 2017 werd de eerste sectie geplaatst in dok 2 van KNS. Op 9 maart 2018 was de bouw zo ver gevorderd dat het casco kon worden uitgedokt waarna het naar Harlingen is gesleept voor de afbouw. De eerste proefvaart werd vanuit Harlingen gehouden op 20 en 21 november. Op 12 december is de Ecodelta overgedragen aan Van der Kamp.

De Ecodelta is ontworpen door Conoship International BV, Groningen, voor baggerwerk in de Rotterdamse haven waarvoor Van der Kamp door het Havenbedrijf Rotterdam voor vijf jaar is gecontracteerd. Het gaat daarbij jaarlijks om ruim vijf miljoen m<sup>3</sup> baggerspecie. De Ecodelta vervangt de Rijndelta (1960, 4458 bt, 4000 m<sup>3</sup>) die uit de vaart is genomen en in 's Gravendeel is opgelegd. Van der Kamp zet naast de Ecodelta ook de hopperzuiger Hein (1979, 3326 bt, 3656 m<sup>3</sup>) in om de Rotterdamse haven op diepte houden. Dit baggervaartuig is in 2013 nog omvangrijk gemoderniseerd.

De gegevens van de Ecodelta zijn: 7538 bt, 2262 nt, 12.800 dwt – L o.a. x B x H = 134,10

(121,03) x 21,40 x 8,35 (6,62) meter, baggerdiepgang 7,35 meter. De vier ABC dual-fuel-generatoren, type 12VDZD-1000-125A, hebben een totaalvermogen van 7600 kW voor onder andere de aandrijving van twee Veth-roerpropellers, type VL-1800 (2 x 2200 kW) en twee Veth-boegschroeven, type VT-550 in tunnels voor een dienstnelheid van 13,5 knopen. De inhoud van de LNG-tank is 325 m<sup>3</sup>. De hopperinhoud is 6000 m<sup>3</sup>. De zuigbuis krijgt een diameter van 1000 mm en de maximale baggerdiepte is 37 meter.

### WS Sirius

De Braziliaanse scheepswerf Wilson Sons SA, Guarujá (bij Santos), heeft op 5 oktober de sterkste havensleepboot van Brazilië opgeleverd, de ASD 3212 WS Sirius (bouwnummer 512562, imo 9834545). Deze sleepboot is in licentie van Damen Shipyards gebouwd en een tweede (bouwnummer 512563, imo 9834557) is nog in aanbouw voor Saveiros Camuyrano Servicos, Rio de Janeiro.

De bouwtijd bedroeg 22 maanden van contracttekening tot oplevering. De WS Sirius kan tot 100 mijl uit de kust op zee opereren. De gegevens van de ASD 3212 zijn: 450 bt, 135 nt – L o.a. x B x H (dg) = 32,70 (31,25) x 12,82 x 5,35 (5,51) meter. De voortstuwingsinstallatie wordt geleverd door twee Caterpillar-hoofdmotoren, type 3516C HD+TA/D, met een totaalvermogen van 6772 pk of 5050 kW bij 1800 tpm op twee RR-roerpropellers, type US 255 P30 CP, met een diameter van 2800 mm voor een trekkracht van ruim 80 ton en een snelheid van 14,3 knopen. Na de overdracht is de WS Sirius



De WS Sirius is de eerste ASD 3212 die in licentie van Damen bij Wilson is gebouwd.

gestationeerd in de haven van Açú in het noorden van de staat Rio de Janeiro die in 2014 in gebruik werd genomen.

### Twee ASD's 2411 voor SAAM Smit Towage do Brasil

Wilson Sons, Guarujá, heeft ook twee sleepboten van het type ASD 2411, de SST Arara (bouwnummer 513422/160, imo 9828560/161) en SST Arana (bouwnummer 513423, imo 9828572) op 1 augustus en 7 december 2018 overgedragen aan Saam Smit Towage do Brasil S.A., Rio de Janeiro. Het zijn de laatste van een serie van vier. De SST Aimore en SST Arua werden op 17 juli en 29 september 2017 opgeleverd.

De gegevens van de ASD 2411 zijn: 268 bt, 69 nt – L o.a. x B x H (dg) = 24,55 (23,95) x 11,33 x 4,60 (3,53) meter. De voortstuwingsinstallatie bestaat uit twee Caterpillar-hoofdmotoren, type 3516B TA HD+/D op twee RR-roerpropellers, type US 255 Mk1, elk met een diameter van 2600 mm, totaalvermogen 5705 of 4200 kW bij 1600 tpm voor een snelheid van 12,5 knopen en een trekkracht van 69,3 ton. De bunkercapaciteit is 72,1 m<sup>3</sup>. Aan boord is accommodatie voor vier personen.



De ASD 2411 SST Arara is de derde in een serie van vier.





De ASD 2310 VTS Ayia Marina werd gestationeerd in Vasiliko.

### VTS Ayia Marina

VTS Vasiliko Terminal Services Ltd., Limassol, contracteerde Damen Shipyards op 24 juli 2018 voor de levering van een sleepboot van het type ASD 2310. Binnen vier maanden, op 15 november, kon de VTS Ayia Marina (aanvankelijk Ayia Marina, bouwnummer 512923, imo 9835161) al worden opgeleverd door Damen Changde. De sleepboot wordt ingezet in de haven van Vasiliko en bij assistenties aan tankers bij de VTTV Oil Terminal. Damen Song Cam Shipyard, Haiphong, leverde eerder op 17 januari 2014 twee ASD's 3212, de VTS Ammochostos (bouwnummer 512503, imo 9631008) en de VTS Keryneia (bouwnummer 512504, imo 9631010) op aan dezelfde opdrachtgever.

De gegevens van de ASD 2310 zijn: 234 bt, 187 nt – L o.a. x B x H (dg) = 22,73 (20,38) x 10,43 x 4,51 (4,62) meter. De voortstuwingsinstallatie bestaat uit twee Caterpillar-hoofdmotoren, type 3512C TA HD+/C op twee RR-roerpropellers, type US 205 Mk1, elk met een diameter van 2200 mm, totaalvermogen 4076 pk/3000 kW bij 1600 tpm voor een snelheid van 12 knopen en een trekkracht van 50 ton. De bunkercapaciteit is 62,2 m<sup>3</sup>. Aan boord is accommodatie voor vier personen.

### Murjan

Voor de aanleg van een oliepijpleiding bestelde Murjan Al-Sharq Marine Contracting Co. Ltd. (MSMC), Jubail, bij Damen Shipyards drie vaartuigen. Voor de eerste 10 kilometer had MSMC al de in oktober 2017 opgeleverde MultiCat 1908 Murjan 40 (bouwnummer 518527)

met een DOP 250 ingezet. De resterende 4 kilometer pijpleiding worden aangelegd door de Shoalbuster 2509 Murjan 41, de StanTug 1606 Murjan 22 en de StanPontoon 4512 Murjan 4512, die uit voorraad werden geleverd. Het casco van de Murjan 41 (bouwnummer 571675, imo 9696486) werd gebouwd in Kozle en in september 2013 afgeleverd. De proefvaart en trekproef werden gehouden op 12 en 13 november in de Europoort en de oplevering was op 16 november.

De Shoalbuster 2509 heeft als afmetingen: 177 bt, 141 nt, – L o.a. x B x H (dg) = 25,03 (22,54) x 9,64 x 3,40 (2,60) meter. De voortstuwing wordt geleverd door twee Caterpillar-hoofdmotoren, type C32-TTA Acert, totaal 2432 pk of 1790 kW bij 2000 tpm via WAF 562L (5,947 : 1) op twee vaste Promarin-schroeven in twee Optimistraalbuizen met een diameter van 1800 mm voor een trekkracht van 30 ton en een snelheid van 11 knopen. De bunkercapaciteit is 79,2 m<sup>3</sup>, de hydraulische boegschroef heeft een vermogen van 175 pk. De Murjan 22 (bouwnummer 503194) werd gebouwd bij Damen Shipyards Changde en is op 4 april 2015 in Rotterdam aangekomen met het Chinese zwareladingsschip Zhen Hua 29. De sleepboot was op 26 september gereed voor oplevering.

De gegevens van de StanTug 1606 zijn: 53 bt, 42 nt – L o.a. (l.l.) x B x H (dg) = 16,56 (16,00) x 5,94 x 2,55 (1,93) meter. De voortstuwing wordt geleverd door twee Caterpillar-hoofdmotoren, type C18 TA/B, totaalvermogen van 1214 pk/894 kW bij 1800 tpm, via WAF 264L (4,5 : 1) op twee vaste Kaplan II-schroeven in Optimistraalbuizen met een diameter van 1350 mm,



De Shoalbuster 2509 Murjan 41 werd uit voorraad geleverd.

voor een trekkracht van 16,2 ton en een snelheid van 10,5 knopen. De bunkercapaciteit is 14,5 m<sup>3</sup>. De sleepboot is uitgerust met twee roeren. Aan boord is accommodatie voor vier personen. De Murjan 4512 (bouwnummer 524205) werd gebouwd bij Damen Yichang Hubei en is op 21 oktober 2016 in Rotterdam aangekomen met het zwareladingsschip Svenja van SAL Heavy Lift. De gegevens van de StanPontoon 4512 zijn: 337 bt, – L o.a. x B x H (dg) = 45,00 x 12,00 x 2,50 (1,87) meter. Bij Albwardy Damen Shipyards Sharjah is de ponton voorzien van een 170-tons-Heila-knikarmkraan, een 100-tons-Liebherr-dekkraan, een DOP-baggerpomp, een vierpunts-afmeersysteem en drie hydraulisch aangedreven spudpalen. Op het dek met een vrij oppervlak van 515 m<sup>2</sup> is plaats voor verschillende 20-vt- en 40-vt-containers voor dag- en nachtaccommodatie, werkplaats en technische ruimte. De Murjan 4512 werd op 12 december opgeleverd.

### Skua

Rederij Noordgat (Simon Smit en Arjen de Boer), West-Terschelling, heeft de vloot uitgebreid met de Skua, een *high-speed tender* (15 x 5 meter) die is gebouwd bij N. Dijkstra Metaalbewerking BV, Harlingen. Het aluminium vaartuig van het type HS 1450 wordt voortgestuwd door twee Rolls-Royce-waterjets die worden aangedreven door twee Volvo-Pentamotoren, type D13, van elk 1000 pk voor een topsnelheid van 50 knopen. Rederij Noordgat



N. Dijkstra Metaalbewerking bouwde de HS 1450 Skua  
(foto K. Goudriaan).



Oceanco bouwde de Jubilee voor de Emir van Qatar (foto R. Coster).

zet de Skua niet alleen in als watertaxi en crewtender, maar ook voor patiëntenvervoer en bergingsactiviteiten.

### Jubilee

Het door Oceanco, Alblasterdam, opgeleverde jacht Jubilee (bouwnummer 714, imo 1012610) is op 4 januari in Amsterdam aangekomen komende van de Middellandse Zee voor enkele aanpassingen. Het casco van de Jubilee is gebouwd bij Zwijnenburg BV, Capelle aan den IJssel, en op 19 maart 2015 te water gelaten. De afbouw vond plaats bij Oceanco, Alblasterdam. Het jacht, dat aanvankelijk Al Menwar zou worden genoemd, was besteld door de Emir van Qatar voor een bouwsom van 310 miljoen dollar (275 miljoen

euro). De Jubilee is ontworpen door Igor Lobanov en BMT Nigel Gee in samenwerking met Sam Sorgiovanni Designs P/L en Azure Yacht Design & Naval Architecture. Het jacht werd op 3 juli 2017 opgeleverd aan Al Menwar Ltd. en onder de vlag van de Kaaimaneilanden in de vaart gebracht. Het beheer werd in handen gegeven van Nigel Burgess Ltd., Londen. De Jubilee is eind 2018 verkocht aan de Amerikaanse miljardair Stan Kroenke. De gegevens van de Jubilee zijn: 4523 bt – L o.a. (w.l.) x B (dg) = 110,10 (97,21) x 16,40 (4,40) meter. De voortstuwingsinstallatie bestaat uit twee MTU-hoofdmotoren, type 20V4000 M73L, totaal 7200 kW of 9656 pk bij 3600 tpm op twee schroeven voor een maximumsnelheid van 18,5 knopen of een kruissnelheid van 15 kno-

pen. De actieradius is 5300 mijl bij een gemiddelde snelheid van 14 knopen. De bunker-capaciteit is 391 m<sup>3</sup>. De Jubilee heeft vier dekken en accommodatie voor 34 gasten in zeventien hutten en 41 bemanningsleden in 23 hutten.

### Bravo Eugenia

Oceanco, Alblasterdam, droeg op 20 december na proefvaarten op de Noordzee het motorjacht Bravo Eugenia (bouwnummer 718, imo 1012921) over aan de Amerikaanse miljardair Eugenia Jerry Jones. Het jacht is ontworpen door Nuvolari Lenard, Latal Naval Architects en Reymond Langton Design Ltd. De bouwsom bedroeg circa 250 miljoen dollar. Het casco werd op 17 november 2018 bij Zwijnenburg BV, Capelle aan den IJssel, te water gelaten en vervolgens onder klasse van Lloyd's Register afgebouwd in Alblasterdam. De gegevens van de Bravo Eugenia zijn: 4500 bt – L o.a x B = 109,00 x 16,30 meter. Het jacht wordt voortgestuwd door twee MTU-hoofdmotoren op twee schroeven voor een snelheid van 17,5 knopen. De Bravo Eugenia vaart onder Amerikaanse vlag en heeft vier dekken. Aan boord is accommodatie voor veertien gasten en dertig bemanningsleden. Zowel op het voor- als op het achterdek kan een helikopter landen of opstijgen. Voor tenders en kleine boten bevindt zich onder het voordek een grote hangaar. Verder is er aan boord een sauna, een luxe beachclub, een binnenzwembad en een fitnessruimte.



Oceanco leverde de Bravo Eugenia op (foto B. Lamers).



### Stena Scandinavica Navigates with Artificial Intelligence

Swedish shipping company Stena Line has teamed up with Japanese company Hitachi to carry out a pilot study to use a self-learning computer to find the most favourable route for the Stena Scandinavica when sailing between Kiel and Gothenburg. The computer model simulates many different scenarios before suggesting the optimal route to the ship's officers taking into account variables such as current, wind, weather, water depth and speed. This should result in an optimum fuel consumption and lowest possible emissions. The computer model updates and improves itself after every crossing by using the newly collected data. The final goal is to arrive at a situation whereby the system will be the most important instrument for determining the sailing route. During the pilot, the computer model will be used to exchange knowledge between experienced and new officers. Depending on the results obtained with this test, Stena Line intends to provide more ships with this system. *(Stena Line)*

### Shipping Pays Dearly for US Jones Act

The Merchant Marine Act, better known as the Jones Act, will soon be 100 years old. This act was originally meant to protect US security interests, but effectively it protects the US shipping industry against foreign competition. All goods shipped between US ports must be carried by US built ships, and these must be owned, operated and manned by Americans. At a recently held "OECD Workshop on Factors Impacting Costs and Distorting the Shipbuilding Market", the following information on the cost of the Jones Act was reported:

- Transport costs are twice as high compared to a ship that is not subject to the Jones Act.
- Operating costs are more than 2.7 times higher due to the requirement for an American crew.
- The price of having a ship built is two to four times higher than for ships built outside the US.

Under the current President it seems very unlikely that this Act will be changed anytime soon. *(Shippingwatch)*

### Samskip Eyes Shortsea Shipping on Hydrogen

Multimodal operator Samskip intends to lead an ambitious initiative to develop autonomous, zero-emissions container ships which should also make a profit. The Seashuttle project will develop two all-electric ships that are to connect Poland, Swedish west coast ports and Norway's Oslo Fjord. The vessels will be powered by state-of-the art hydrogen fuel cells. The Norwegian government subsidises the project with 6 million euros. Other partners include logistics consultant Flow-Change, Kongsberg Technology, hydrogen integrator HYON and a venture company developing autonomous vessel solutions. The initial goal of the project is to achieve zero emissions during twenty per cent of a

### Propeller Promises up to Fifteen Per Cent Increased Efficiency

Philadelphia based design firm Sharrow Engineering has received patents in the USA, Japan, Canada and the EU for its propeller design that promises to increase efficiency between nine and fifteen per cent. This propeller design provides a wider peak efficiency curve for greater utility over a wide scope of operational ranges and claims a seventeen per cent reduction in torque whilst accelerating. The propeller has been in development for over six years and has been subjected to an in-water test programme using manned vessels in lakes, rivers and bays. The design has also been validated through independent third party computational analysis. Test results showed the propeller being between nine and fifteen per cent more efficient than the industry standard Wageningen B-series design. The Sharrow Propeller can be manufactured in all traditional propeller alloys and materials, matching any size and blade configuration and retrofit without engineering challenges. The propeller is claimed to be suitable for among others cargo ships, tankers, workboats, and recreational craft. *(Sharrow Engineering)*

### Danish Companies Test Emissions Monitoring Solution

Danish shipping company Nordic Tankers, Dania Ship Management and Danfoss IXA have joined forces to test emissions monitoring technology. According to Nordic Tankers, the sensor equipment from Danfoss IXA will enable ship owners to continuously prove compliance with the IMO's requirements for sulphur emissions. The technology, tested on the chemical tanker Nordic Mari, makes it possible to document how much ships are emitting worldwide and the data is sent directly to the ship owner's office. Further testing will include comparing the readings on board Nordic Mari with other readings such as from the sensor fitted on the Great Belt Bridge in Denmark. Besides monitoring emissions, the sensor technology also enabled the ship manager to track engine performance by reading out the data from the vessel. *(World Maritime News)*

round trip between Poland and the Oslo Fjord; sufficient for all operations in Norwegian waters. That proportion should grow when hydrogen can be bunkered at more stations along the route. Key shipboard activities are planned to be automated.

Seashuttle is one of six initiatives included in "PILOT-E", a scheme representing an investment of over 100 million euros and which involves the Research Council, Innovation Norway and Enova, aiming to bring solutions for the climate-neutral industries of the future. *(Samskip Multimodal)*





# Wat verandert er in een eeuw?

## 100 jaar 'Het Schip'

**Ons blad SWZ|Maritime is de voortzetting van diverse Nederlandse maritieme tijdschriften uit de afgelopen decennia. Een van de belangrijkste voorlopers is het tijdschrift "Het Schip", opgericht in 1919, dus 100 jaar geleden. Alle reden dus om dit jaar in de komende nummers aandacht aan de geschiedenis te besteden. De redactie wil dat doen door maandelijks aandacht te besteden aan een artikel uit een van de oude nummers en, waar dat mogelijk is, verband met problematiek in de huidige tijd te leggen.**

Het Schip ontstond uit de behoefte van vooral machinisten aan informatie over de snelle ontwikkelingen op het gebied van mechanische voortstuwing en werktuigen aan boord van schepen in het begin van de twintigste eeuw. In de loop der jaren werd in het tijdschrift steeds meer aandacht aan het ontwerp, de constructie en bouw van schepen besteed, reden om de titel van het blad in 1934 te veranderen in "Schip en Werf".

In 1991 fuseerde Schip en Werf met het al langer bestaande blad De Zee, opgericht 1879, een tijdschrift dat zich vooral richtte op nautische aspecten van de zeevaart. De combinatie ging verder onder de naam Schip en Werf / De Zee, in 2007 omgedoopt tot het huidige SWZ|Maritime. De jaargang van ons blad wordt geteld vanaf de oprichting van De Zee, nu dus 140 jaar geleden.

De eerste editie van Het Schip verscheen op 28 februari 1919, dus kort na het einde van de Eerste Wereldoorlog op 11 november 1918. Dat was ongetwijfeld geen toeval. Al in het laatste jaar van de oorlog beraadde een groep technici zich op de mogelijkheid in navolging van omringende landen een Nederlandstalig tijdschrift op te richten om 'kennis en ontwikkeling van de lezers te bevorderen ... en daarmee de buitenlandse concurrentie beter het hoofd te bieden'. Het einde van de oorlogshandelingen in Europa opende mogelijkheden om naar buiten te treden.

Als we de eerste editie van Het Schip doorbladeren en het redactionele hoofdartikel lezen, valt op dat er een grote gelijkenis met het huidige SWZ|Maritime valt te ontdekken; er is de afgelopen 100 jaar misschien minder veranderd dan we willen toegeven.

De redactie bestaat, naast de Directeur-Uitgever, uitsluitend uit technici, vrijwel allemaal met connecties in het bedrijfsleven of het maritiem-technisch onderwijs.

De onderwerpen die in Het Schip aan de orde zullen komen zijn 'scheepsbeschrijvingen, machinebouw, uitrusting, veiligheid, assurantiewezen, rechtswezen, zeevaart, binnenvaart, financiën, economie...'

Er wordt opgemerkt dat de redactie nog een persoon zoekt die de rubriek "Scheepvaart" onder zijn hoede zal nemen (speelt hier con-

currentie met het dan al veertig jaar bestaande blad De Zee een rol?).

Aan werven wordt het verzoek gedaan 'een formulier in te vullen om de juiste gegevens van de door haar gebouwde schepen te kunnen verschaffen'.

De lezers/abonnees worden gezocht bij 'reedrijen, scheepsbouwmeesters, machinefabrikanten, ingenieurs, technici en andere belangstellenden.' Lezers wordt verzocht 'artikelen en bijdragen te willen publiceren' in Het Schip.

Het is uitdrukkelijk niet de bedoeling 'een serie nieuwsberichten te geven (couranten kunnen dat veel vlugger), maar de nadruk ligt op artikelen die technisch en commercieel waarde hebben.' Het Schip, stelt het hoofdartikel, 'zal blijken te voorzien in de behoefte te kunnen adverteeren in een vakblad dat inderdaad gelezen wordt door scheepsbouwmeesters en reeders.'

We kunnen concluderen dat SWZ|Maritime en zijn voorgangers in de afgelopen 100 jaar in grote lijnen de uitgangspunten, verwoord in het eerste hoofdartikel in Het Schip, hebben waargemaakt. Natuurlijk zijn de omstandigheden in de loop der jaren veranderd; bedrijven en instellingen hebben tegenwoordig veel meer middelen ter beschikking om hun kennis en producten aan (potentiële) klanten kenbaar te maken dan het plaatsen van een scheepsbeschrijving, artikel of advertentie in een technisch tijdschrift. Dat maakt het moeilijker goede en actuele artikelen te publiceren, om nog maar niet te spreken van het verkrijgen van advertenties.

In de komende maanden zal de redactie regelmatig een interessant artikel uit het archief belichten.



# MARVEL – A Drifting Vessel Sailing to the Unknown Arctic

Render of the vessel MARVEL operating in the Fram Strait during the Polar night.

**Bowhead whales suffered centuries of indiscriminate hunting, which almost extinguished their Svalbard subpopulation. To learn more about their reproductive behaviour, the Ice Whale Foundation requested Conoship International, with the scientific support of Delft University of Technology (TU Delft), to design an innovative, compact and resistant vessel able to survive the extremely harsh conditions of the Fram Strait during the Polar night.**

The bowhead whale, also known by its scientific name *Balaena mysticetus*, is the second largest animal in the world and, as opposed to the rest of the whale species, lives in the cold Arctic waters all its life without migrating. Over the last four centuries, the Svalbard subpopulation in particular has been depleted by human hunting. The whaling industry, which for a long time was monopolised by the Dutch, reduced the number of bowhead whales living in this area from over 50,000 animals at the beginning of the seventeenth century to a few hundred in the twentieth century. Furthermore, information about the bowhead whales' lives and behaviour is still quite limited.

However, in the winter of 2008-2009 a very interesting fact was observed: a great diversity of complex bowhead whales' songs was recorded continuously using two hydrophones moored in the Fram Strait between November 2008 and March 2009. Because so many bowhead whales gathered here, the area is of particular interest. In fact, the water in this location suffers an ice coverage of over nine-

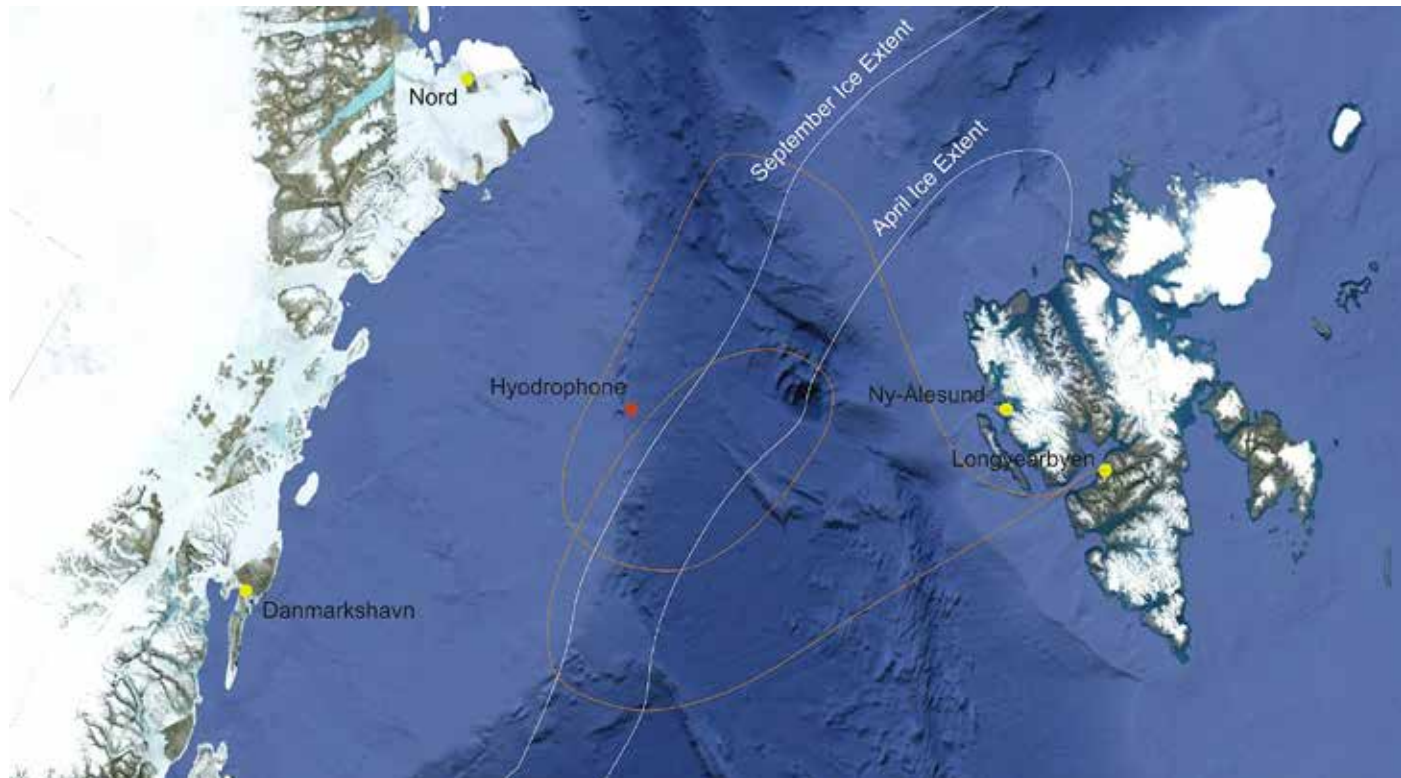
ty per cent during winter, making it a strange place to stay for an animal that needs open water to breathe. Some explanations for this behaviour have been proposed, such as reproduction and communication purposes. In fact, these sophisticated whale songs might play a role in courtship and mating behaviour, but there is no certain answer yet.

## The Making of an Icon

In this context and to face the relevant challenges, the Ice Whale Foundation was established in 2017. The main aims of this organisation are the assessment of the behaviour, mating strategies and vulnerability of the bowhead whales and the increment of public visibility of this mammal. The latter is to make it one of the icons of Arctic marine life that need protection because of sea ice reducing due to global warming.

One of the various initiatives planned, is a series of six polar winter expeditions in subsequent years, starting from 2020, the main aim of

Luigi Fortunato did his bachelor in Naval Architecture and Marine Engineering at the University of Genoa (Italy) and went to the TU Delft for his master Marine Technology. During this master he took a course in Arctic Offshore Engineering at the University Center in Svalbard (UNIS) in Spitsbergen.



Fram Strait satellite view with the position of the hydrophones during the study in 2008-2009, the main settlements and the route of a possible two loops' mission. Satellite image courtesy of US Geological Survey (USGS, Sentinel-2A).

which is the study of the bowhead whales during the winter in the marginal ice-zone of the Fram Strait between Greenland and Spitsbergen. Thanks to funding from the Netherlands Organization for Scientific Research (NWO) and the cooperation with the Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), the project started at the end of 2017. The Netherlands-based ship designer Conoship International was engaged to produce a feasibility study and to develop the concept design of a dedicated, innovative Modular Arctic Research Vessel (MARVEL) able to reach the above-mentioned goals. Moreover, a collaboration with the TU Delft was initiated to make use of its experience in the Arctic technology field, involving, in particular, the departments of Maritime Technology and Offshore Engineering. One of the results of this collaboration was the author's Master Thesis "Drifting with the Whales", developing the conceptual idea and design behind MARVEL. Lastly, the support of both Dutch and international experts of the maritime Arctic technologies sector, such as Jolmar Consult and Harnvig - Arctic & Maritime, provided the project with a study on the harsh environmental conditions which MARVEL has to face.

### Staying in Arctic Ice for at Least 100 Days

The finally selected MARVEL concept was a drifting self-propelled platform resulting from a large analysis of multi-year ice and met-ocean conditions of the area and a system engineering process. The requirements of the Ice Whale Foundation tightly matched the

project goal. The vessel has to operate in the Fram Strait marginal ice zone during the Polar night with an endurance of at least 100 days. To limit costs, vessel size and crew are limited to 500 GT and five to six people respectively. Furthermore, the vessel requires a moon pool surrounded by both a wet and dry lab to be able to analyse the samples collected, with the purpose of carrying out the main mission.

The MARVEL must also accommodate all facilities required for the crew to survive in such an environment for the whole duration of the mission. To make it possible for other research projects to join the mission, the vessel must be able to carry at least two 20 ft containers to easily accommodate the equipment needed. A key point for the expedition is that the vessel is as silent as possible to allow for undisturbed underwater listening and to prevent interfering with the vocal behaviour of the whales.

### Making Loops through the Fram Strait

Because of its convenient facilities and relatively warm climate, the village of Longyearbyen, located in the Svalbard archipelago, is the best option as main logistics centre and departure port for the mission. After leaving Longyearbyen, to better cover the research area (Marginal Ice Zone between 75th and 82nd parallels north), the strategy chosen is to perform multiple loops entering the ice from the north, drifting with it towards the south and then going out again in open water. This loop can be repeated multiple times, entering



and exiting at different locations, depending on where the whales are spotted and repeatedly choosing the target area.

During each loop, a grid of buoys with hydrophones can be deployed to constantly map the presence and movements of whales in the area. This can be done directly from the vessel or with the help of drones, such as unmanned aerial or underwater vehicles (UAVs or UUVs). The most precise measurements and observations will be done using the hydrophones present on board and through the ones mounted on the UUVs. Other research methods, such as environmental DNA sampling and satellite water thermo-analysis, are currently also being investigated by the Ice Whale Foundation scientific board.

The most critical moments of this mission profile are starting and ending the drifting mode. When entering the pack ice, the vessel has to be able to break thin layers of new ice to open the way towards the desired area, where the engines will stop and the drifting will start.

### Rounded Form with a Spoon Bow

Due to its peculiar mission profile, the vessel hull was designed with a particular focus on ice-hull interaction. In fact, following the concept of the schooner Tara (designed in 1987 by the naval architects Oliver Petit and Luc Bouvet) and of the wooden vessel Fram (1892 by Colin Archer), the hull presents an extremely rounded form, enabling it to be lifted by the ice when it closes during compression events. This means the vessel is literally pushed up leaving it on top of the layer of ice, thereby avoiding the extreme loads that compressing ice can exert on the vessel.

This design feature required an innovative approach to evaluate the forces acting on the hull structure during this process. The vessel's bow was designed using the concept of a "spoon bow", which was applied to give some ice-breaking capability to the vessel without compromising its rounded hull shape.

Another important design choice is represented by a vertical reinforced belt all around the vessel above the waterline. This has the aim of protecting it from very big ice features that, if/when compressing the vessel, can be extremely dangerous for the safety of the crew.

The vessel's propulsion is diesel-electric, with the two main generators feeding all onboard utilities and powering the two retractable

Length over all	abt. 29.46 m
Length at the waterline	abt. 28.07 m
Length between perpendiculars	28.07 m
Breadth moulded	11.15 m
Depth moulded to maindeck	4.00 m
Draught max.	3.80 m
Gross Tonnage	abt. 499

*The main dimensions of MARVEL.*



*Side view of the MARVEL with a representation of the retractable azimuth thrusters, the moonpool and the 20 ft containers.*

azimuth thrusters. The choice of such a marine propulsion system was originated by the necessity of maintaining a good level of manoeuvrability in the ice leads and of being able to retract them when MARVEL gets pushed up onto the ice. Moreover, batteries can be used for providing energy when complete silence is required.

### The Way Has Been Opened

The feasibility study and concept design of MARVEL are only the starting point for this project and now a lot of challenges will have to be tackled by the Ice Whale Foundation.

All operational support to the mission, such as crew training, ground control support, met-ocean studies and safety assessments, are currently analysed and will be further prepared in the near future. In the same way, the expedition's scientific plan, together with the development of the technologies necessary for supporting it, are currently being prepared by the scientific advisory board of the programme, composed of leading scientists from different institutes and universities.

The Ice Whale Foundation is currently involved in the private-public funding of the project, involving government, industry, NGOs, charities and the public at large. The mission is very challenging, but feasible and the way has been opened.

*If readers would like to know more about the Ice Whale project, they can directly e-mail the Ice Whale Foundation via [info@icewhale.nl](mailto:info@icewhale.nl).*

# Designing Survivable Naval Ships

*Structural damage to the USS Cole after a suicide bombing by al-Qaeda terrorists.*

**Naval ships are designed to operate in hostile environments, which exposes them to an ever-present risk of getting hit by weapons fired by an enemy. Potential consequences of a hit may be serious or even catastrophic. Therefore, survivability is a major design driver of naval ships. What is survivability, how do we measure it, and – most important – how do we design survivable naval ships?**

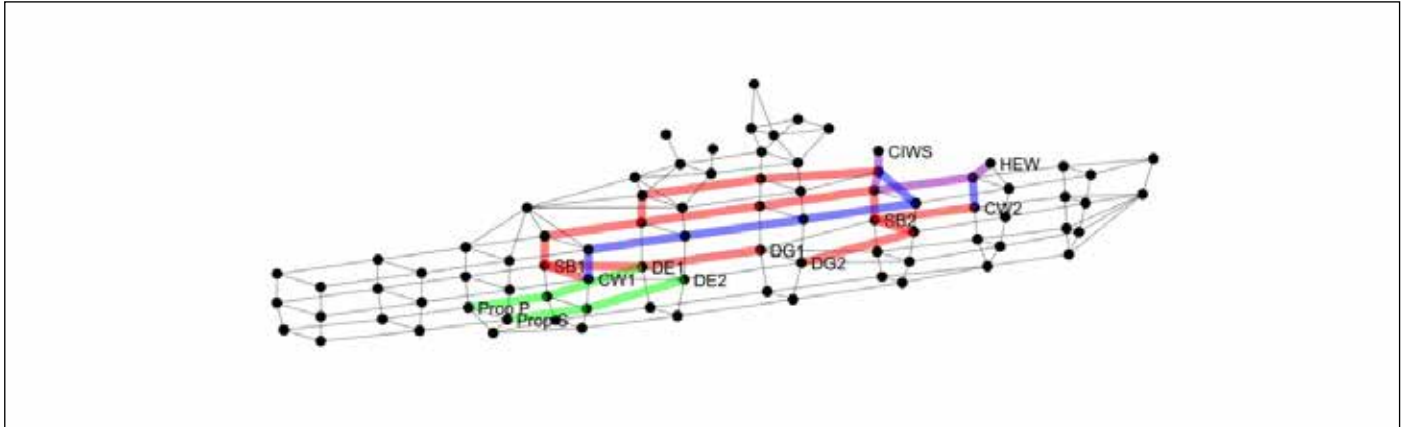
Survivability means that a ship can avoid and withstand damage that results from a man-made hostile environment, without losing its ability to accomplish its designated missions. The key words in this definition are *avoid* and *withstand*. It is obvious that avoiding hits is the most desirable way of preventing damage. In other words, the *susceptibility*, which is the first key aspect of survivability, should be as low as possible.

This can be accomplished by reducing the ship's signatures, such as the emitted noise or heat. Yet, despite all efforts to reduce susceptibility, it is sometimes unavoidable to get hit. In the past, several ships of Western navies have been hit even

when they were defendable. This can be the case when it is not possible to confirm the hostile nature of an enemy until it is too late. The bombing of the USS Cole in 2000 is a regrettable example of this – it was hit by a small boat carrying explosives and two al-Qaeda suicide bombers, resulting in serious structural damage (see the picture). Seventeen crew members lost their lives.

If it is impossible to avoid getting hit, it is important to minimise the consequences of a hit. This is known as reducing *vulnerability*, which is the second key aspect of survivability. Vulnerability can be reduced by incorporating damage reduction features in the design. Obtaining an intelligent layout is generally deemed to be the most





Compartments, distributed systems, and routings for a notional OPV.

effective protective measure for this. It includes compartmentation, and isolation, duplication, and separation of vital systems.

The last key aspect of survivability is *recoverability*. This encompasses all measures that can be taken to recover from damage and to repair it.

This key aspect distinguishes itself from the other two by the fact that it is mainly related to active response on board, such as flood control, fire-fighting and treating injuries. To some extent, however,

### **If it is impossible to avoid getting hit, it is important to minimise the consequences**

design decisions can influence recoverability as well, for example by incorporating systems that automatically reconfigure routings for fluids, such as fuel or chilled water, in case of damage.

#### **New Perspective**

For this research, the focus is on vulnerability, as this aspect in particular can be dealt with during the design process, and the risk of getting hit cannot be ignored. We have already identified that obtaining an intelligent layout reduces vulnerability. For that particular reason, many vulnerability assessments in the past considered damage stability and the design of blast bulkheads between various structural zones of the ship. However, current developments in the field of naval ship design require a new perspective on vulnerability. Interest in electrification and automation on board naval ships is larger than ever, as new weapons require more and more electric energy, and there is an increased desire for flexibility in balancing the loads between systems. To enable these developments, distributed systems are of vital importance. These are systems that pro-

vide and distribute vital commodities, such as electricity, chilled water, fuels, and data. From a vulnerability perspective, the performance of these systems after damage is nowadays equally important to the more traditional naval architecture topics such as damage stability and structural integrity.

#### **Early Assessment**

Several tools exist to help the ship designer in assessing a concept design's vulnerability, both from the distributed systems perspective as well as from the more traditional perspective. Many of them provide high-fidelity results at a considerable level of detail. These tools provide excellent support in detailed design stages. However, vulnerability already needs to be considered early on, as decisions made at this stage, have a major influence on the final performance and costs of the distributed systems.

The goal of the early design stage is to find out what is wanted – in this case from a vulnerability perspective – and how different concept designs affect vulnerability. In order to investigate this, many concept designs are generated. The purpose of these concepts is not to eventually build the best one, but to gain better insight into the relation between design requirements, performance, and cost. This design stage is known as concept exploration.

While various tools exist for generating large numbers of concepts for assessing aspects such as weight, main dimensions, and stability, vulnerability is usually assessed in a limited fashion at this stage. Several rules of thumb for vulnerability exist, but they are difficult to quantify, and cannot always be used to evaluate large numbers of concepts at a limited level of detail.

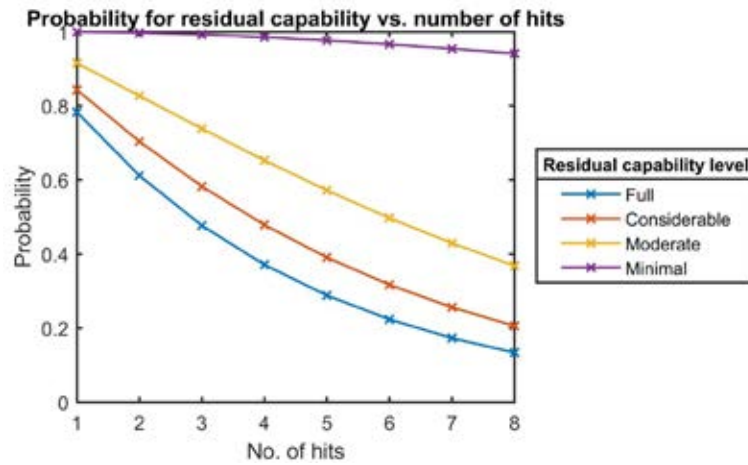
#### **Calculating Residual Capability**

To obtain a better understanding of vulnerability of distributed systems in the early design stage, a new approach has been developed. This approach uses a model of the ship with – deliberately – very limited information. Only the compartments, main system components, and routings are included.

An example is provided in the figure above. It is a notional Ocean-



Results of the vulnerability assessment. Different levels of residual capability are considered.



going Patrol Vessel (OPV) that contains distributed systems that provide three major capabilities: propulsion, defensive fighting, and offensive fighting. The availability of these capabilities after one or more hits is calculated with a discrete Markov chain. This is a probabilistic mathematical approach that describes different conditions of a system, and the probabilities for these conditions to change over time. In this application of the discrete Markov chain, time is defined as an increasing number of hits instead of an actual time scale. Furthermore, it is assumed that one hit has the size of one compartment.

The results of the Markov chain assessment are clustered in different levels of residual capability, such as presented in the figure below. The different levels of residual capability are introduced because the required residual capability may be dependent on the impact level. For example, full residual capability may be required when the impact level is small, which is modelled with a low number of hits. Similarly, when the impact level is high, some capabilities may not be relevant anymore. In this case, it may be more relevant to have safe navigation with at least one propeller, rather than to deploy the offensive weapon.

### Providing Direction to Potentially Better Concepts

The new approach has several contributions. The level of detail is deliberately kept low enough to be useful for the concept exploration phase. Though the example shows only one concept, this assessment may be extended to larger numbers of concepts as well. Furthermore, a transition from system components to capabilities has been made. Though it is very relevant to know whether a certain system component is on or off after one or more hits, it eventually matters whether a capability is still available. Since a single capability may require more than one system component, and a single system component may support more than one capability, this is not a one-to-one transition.

In addition, all hit scenarios are considered at once, due to the probabilistic nature of the Markov chain set-up. This means that there is no need to model individual hit scenarios, which saves

computational effort. Consequently, the results, such as provided in the figure on the next page, provide a global assessment of the vulnerability. This suits well with the goal of the concept exploration stage. Individual hit scenarios are not addressed, so the approach does not identify worst-case scenarios, but these can be identified in later stages with more detailed assessments.

Finally, it is possible to obtain an explicit formulation of the vulnerability curves such as presented in the figure to the right. This allows

## Obtaining an intelligent layout reduces vulnerability

the designer to identify the system components and routings that have the largest influence on vulnerability. Hence, this approach does not only provide the designer with the evaluation of a pre-defined concept, but also gives him or her direction to search for other – potentially better – concepts.

### Ongoing Process

We have now looked at a new approach to design naval ships with distributed systems that are less vulnerable. Yet, the research effort does not end here. Though the approach has shown to be able to provide interesting and meaningful results, it only becomes useful when it is integrated in naval ship design practices. To that end, this research – as well as several other research projects carried out at the Delft University of Technology – is conducted in close cooperation with the Defence Materiel Organisation of the Dutch Ministry of Defence. Past research efforts have already been successfully integrated in their design process, and continuing efforts take place to extend this to current research efforts as well. This collaboration between the university, government, and industry is a valuable key aspect of the maritime sector in the Netherlands.



RWS-directeur Nancy Scheijven: 'Helpt van de grondingen in Oost-Nederland door te diep afladen.'



Ben Melissa van Danser Container Line: 'Vooruitzicht van drie tot vijf dagen voldoet in de opvaart' (foto's Sander Klos).

# Binnenvaart groener en rivierbodem duidelijker

## Data Covadem zetten zoden aan de dijk

**De waterstanden in onze rivieren worden extremer; de hoge waters worden hoger, de lage lager. De droogte van afgelopen zomer was een voorproefje, maar kan best een paar jaar overslaan. Wel was het een steuntje in de rug voor de rol van de binnenvaart en voor Covadem, het coöperatieve systeem van diepgangmeldingen vanaf schepen. Dat zet in 2019 met steun van investeerders een tandje bij.**

Via slimme software zenden circa zestig schepen, waaronder RWS-vaartuigen, hun posities, gemeten waterdiepten en cijfers van de beladingsmeters naar Covadem. Zij krijgen die gegevens, aangevuld met verwachte waterstanden en weerberichten, terug via hun elektronische kaart. Idee daarachter is, dat binnenvaart-ondernemers beter kunnen bepalen hoeveel lading zij meenemen, zodat hun vervoerscapaciteit zo goed mogelijk wordt benut. Dat vergroot hun omzet, vraagt minder brandstof en verlaagt dus hun *carbon footprint*. 'Bij tien centimeter meer diepgang op de Waal,

kan de binnenvaart voor 200.000 euro per dag meer lading meenemen,' zei Nancy Scheijven, directeur Scheepvaartverkeer en Watermanagement bij Rijkswaterstaat, 20 december op een symposium over Covadem in Nijmegen. Zo'n omzetverschil verklaart ook de schade van 172 miljoen euro na de droge periode in 2013. Aan de schade van 2018 wordt nog gerekend.

### Serieuze bodemdaling

Rijkswaterstaat is klant van Covadem, want is als vaarweg-

beheerder bezorgd over wat bodemdalingen van centimeters per jaar, verschillen in bodemhardheid (waardoor “drempels” bij Nijmegen en St. Andries zijn ontstaan) en klimaatverandering gaan betekenen voor bijvoorbeeld de stabiliteit van dijken en toegankelijkheid van sluisen.

Mede daarom wordt binnenkort een nieuwe proef gehouden om te zien wat in de rivier gebeurt met een bovenstroomse suppletie van zand en grind, vertelde Rolien van der Mark van Deltares. ‘Over een termijn van vijftig jaar praat je over bodemdalingen van minstens anderhalve meter. We kunnen dat op drie manieren tegengaan: langsdammen, sediment in de Boven-Rijn storten en nevengeulen aanleggen.

Met onze eigen peilingen en de dagelijkse Covadem-cijfers kunnen we de gevolgen van die maatregelen meten. De huidige zestig deelnemers geven met hun vijf miljoen metingen per dag al een beeld van het gedrag van bijvoorbeeld rivierduinen, maar met 250 schepen krijg je ook een beter beeld van wat bovenstrooms Lobith gebeurt.’ Overigens moet wat dit aangaat nog het nodige worden afgestemd met de Duitse vaarwegbeheerder.

#### Plus voor schipper nodig

Initiatiefnemer Meeuwis van Wirdum verhulde niet, dat nog het een

en ander moet gebeuren om deelnemers data op maat te leveren in hun stuurhut, zodat de investering ook de moeite waard wordt. Financieel wordt dat mogelijk door anderhalf miljoen euro vanuit het participatiefonds Duurzame Economie Noord-Holland en *venture capital* van Forward.one.

Van Wirdum hoopt een zodanig servicepakket te kunnen bieden, dat een deelnemer de kosten er ‘met één goeie reis’ uit heeft. Tot de eerste deelnemers behoren het duurzame binnenschip Anda, rederij ThyssenKrupp, Danser Container Line, Rijkswaterstaat en het Havenbedrijf Rotterdam.

Er zijn ook contacten met vaarwegbeheerder Via Donau en met België. Covadem streeft naar 250 deelnemers, die jaarlijks 2400 euro bijdragen. Daarbij gelden het eerste halfjaar van 2019 kortingen voor snelle beslissers.

*SWZ|Maritime komt in april in een special uitgebreider op dit onderwerp en de gevolgen voor onder meer de scheepsbouw terug.*



YOUR PARTNER IN  
DESIGN,  
ENGINEERING AND  
OPERATIONAL SUPPORT

DEK | MARITIME

www.dek-maritime.com

## SWZ | MARITIME

GRATIS digitale nieuwsbrief!

- Altijd op de hoogte van actuele nieuwsfeiten?
- Ontvang de digitale nieuwsbrief van SWZ tweewekelijks in uw inbox!



Meld u nu aan via  
[www.swzonline.nl](http://www.swzonline.nl)



# Veelzijdige musketiers van de zee

## Oteco 5000 heeft ultralage EEDI

Na een uitvoerige voorbereiding en ontwerpfase zijn het Groningse Briese Shipping en Groot Ship Design erin geslaagd een kostenefficiënt en energiezuinig schip met een grote flexibele ladingcapaciteit te ontwikkelen: de Oteco 5000. De eerste vier kwamen vorig jaar in de vaart en in 2019 volgt een tweede serie van vier.

*De Monika op 8 oktober tijdens de reis van Emden naar Dordrecht (foto Flying Focus).*

Bij de Chinese werf Zhejiang Zengzhou Shipbuilding Co. Ltd. bestelde Briese Shipping BV op 11 december 2015 onder de projectnaam Oteco 5000 (*Open Top Eco*) vier energie-efficiënte multipurpose open-top-vrachtschepen met optie op nog vier identieke schepen. De schepen zijn ontworpen door Groot Ship Design, Leek, in nauwe samenwerking met Briese en Schottel, Spay. De schepen zouden worden vernoemd naar personen die voorkomen in de historische roman "De drie musketiers" uit 1844 van de Franse schrijver Alexandre Dumas (1802-1870). Dat zijn de drie musketiers Aramis, Athos en Porthos en een vierde, en waarschijnlijk de bekendste, d'Artagnan.

Het eerste schip van de serie, de Porthos, werd op 11 oktober 2017 te water gelaten en op 6 februari opgeleverd aan CV Scheepvaartonderneming Porthos en onder Nederlandse vlag in *bareboat charter* gegeven van Porthos BV, Scheemda. Tijdens de proefvaart op 16 januari werd een maximumsnelheid behaald van 13,92 knopen. Op 15 februari vertrok de Porthos

van Tianjin met een lading windturbine-onderdelen naar Da-feng waar rotorbladen onder en op dek werden geladen voor Rouen. Na lossing werd koersgezet naar Hamburg waar de Porthos aan de Überseebrücke op 14 april is omgedoopt tot Monika door Monika Kompernaß, echtgenote van investeerder Johannes-Heinrich Kompernaß uit Bochum. Tijdens de eerste reis van Zhoushan via Singapore, Galle, Jeddah, Suez, Ceuta en Rouen naar Hamburg had de Porthos een afstand afgelegd van 12.620 mijl met een gemiddelde snelheid van 10,5 knopen. Vervolgens is het schip ingezet op de Noord- en Oostzee. Het tweede schip, de Aramis, ging op 18 januari te water en werd op 16 juli overgedragen aan Briese. Het derde schip werd op 13 mei als Tréville, genoemd naar een ander personage uit het boek, te water gelaten en op 25 september overgedragen. Het vierde schip, de d'Artagnan, werd op 10 december opgeleverd onder de naam Johannes. Inmiddels zijn de opties omgezet in een opdracht. De namen en



Gerrit de Boer is redacteur van SWZ|Maritime en bekend schrijver van maritieme boeken.

jectlading, IMO 1 gevaarlijke lading, containers, zware en exceptionele lading en droge bulk. Bij een diepgang van 5,30 meter (open-top) is het draagvermogen 3400 ton, bij een zomerdiepgang van 6,65 meter (gesloten) is het draagvermogen 5000 ton.

De voortstuwing wordt geleverd door een energiezuinige viertakt enkelwerkende achtcilinder Mak Caterpillar-hoofdmotor, type 8M20C (boring 200 mm, slag 300 mm), met een vermogen van 1600 kW of 2174 pk bij 1000 tpm via een Reintjes-tandwielkast op een verstelbare Schottel-schroef met een diameter van 3500 mm in een straalbuis voor een eco-dienstsnelheid van 10,5 knopen met een maximum van 12,5 knopen. De boegschroef heeft een vermogen van 300 kW.

De bunkercapaciteit is 150 m<sup>3</sup> HFO (*heavy fuel oil*, type IFO 380) en 130 m<sup>3</sup> MGO (*marine gas oil*, type DMA).

De asgenerator levert een vermogen van 413 kVA – 330 kW, de twee Sisu-dieselgeneratoren 2 x 168 kVA – 134 kW en de noodgenerator 125 kVA – 100 kW bij een frequentie van 50 Hz. De elektrische installatie is ontworpen door Eekels Technology.

De schepen zijn bovendien uitgerust met een modern ultrasoon Headway-ballastwatermanagementsysteem dat ruimschoots voldoet aan de toekomstige milieueisen. Aan boord is accommodatie voor twaalf bemanningsleden in eenpersoonshutten.

### Op zoek naar het juiste achterschip

De schepen zijn voorzien van een Groot Cross-Bow en de rompvorm is voor verschillende diepgangen geoptimaliseerd in een ultralage EEDI (*Energy Efficiency Design Index*) van 13,4, hetgeen resulteert in een extreem laag brandstofverbruik, 5,5 ton per etmaal of 0,5 ton in de haven.

In nauwe samenwerking met Groot Ship Design en Briese voerde Schottel in de sleeptank van HSVA (Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH) door middel van eigen CFD-simulaties (*Computer Fluids Dynamics*) uit om te onderzoeken welke configuratie van een achterschip met straalbuis zou leiden tot het beste rendement. Twee varianten werden onder andere onderzocht: één met steilen aan een kleinere *headbox* en één zonder steilen met een bredere *headbox*. Het bleek dat bij de eerste variant de weerstand aanmerkelijk minder was.

Bij HSVA is de rompvorm verder met de Groot Cross-Bow getest op het varen in ijs en zeewaardigheid. Verdere energiebesparing wordt behaald door warmteterugwinning uit het koelwater van de hoofd- en hulpmotoren en door toepassing van LED-verlichting en sensors. Dit heeft geresulteerd in een energiezuinig schip met een grote flexibele ladingcapaciteit waarmee een nieuwe trend is gezet voor multi-purpose-schepen.

### Van één schip naar een vloot van 1.253.000 dwt

Voor de schepen is een langlopend *timecharter* afgesloten met Briese Chartering GmbH & Co KG, terwijl de eerste vier Oteco's 5000 zijn gefinancierd door de Ostfriesische Volks-

geplande opleverdata van deze schepen zijn de Alexandre (5 september 2019), Raoul (6 december 2019), Planchart (7 februari 2020) en Philippe (8 mei 2020).

### De Oteco 5000

De Fins/Zweedse ijsklasse 1 A (3E) Oteco-5000-schepen hebben een ruim met een op twee hoogtes instelbaar tussendeck. De tanktop heeft een lengte van 56 meter en een oppervlak van 650 m<sup>2</sup> en is belastbaar tot 15/17 ton/m<sup>2</sup>. Het tussendeck heeft een lengte van 65 meter en een oppervlak van 754 m<sup>2</sup> en is belastbaar tot 3,5 ton/m<sup>2</sup>. Van zes tussendeckluiken kunnen drie graanschotten worden gemaakt. De pontonluiken, ontworpen door Coops & Nieborg, worden verplaatst met een luikenwagen. Het bovendek heeft een lengte van 75,46 meter, een vrij oppervlak van 1106 m<sup>2</sup> en is maximaal belastbaar tot 2,5 ton/m<sup>2</sup>. Het ruim heeft een inhoud van 226.190 cft of 6405 m<sup>3</sup>. De schepen zijn ingericht voor het vervoer van stukgoed, pro-



# Scheepsbeschrijving



Magazijn



Controleruimte



Generatoren



Machinekamer



Wasserij



Scheepskantoor



# Scheepsbeschrijving



Sauna



Brug



Eenpersoonshut



Kombuis

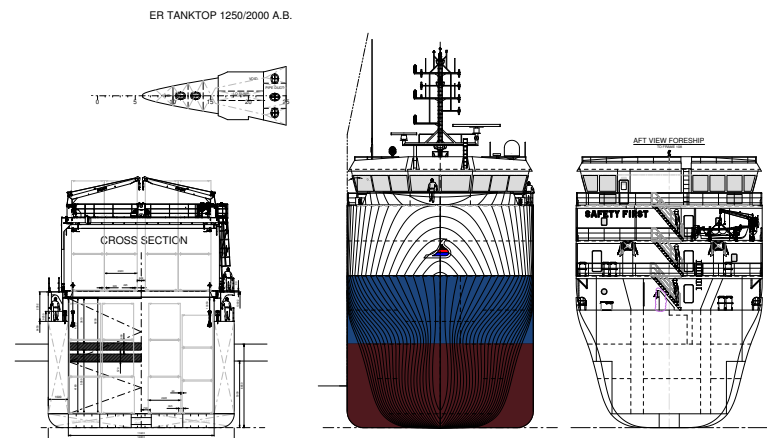
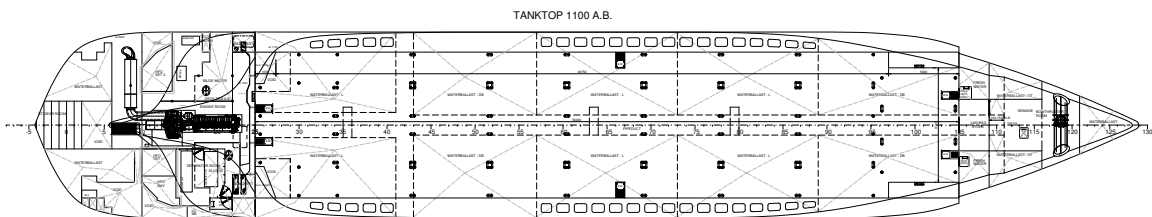
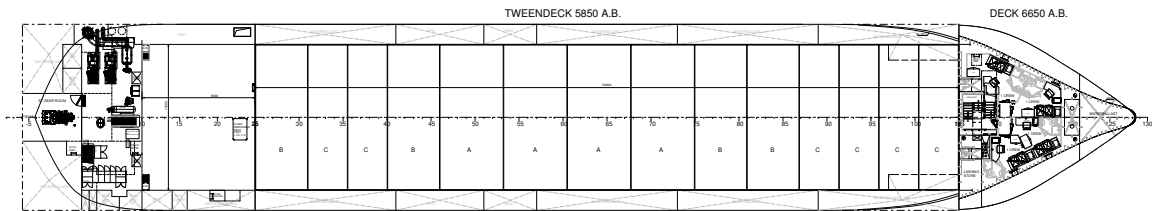
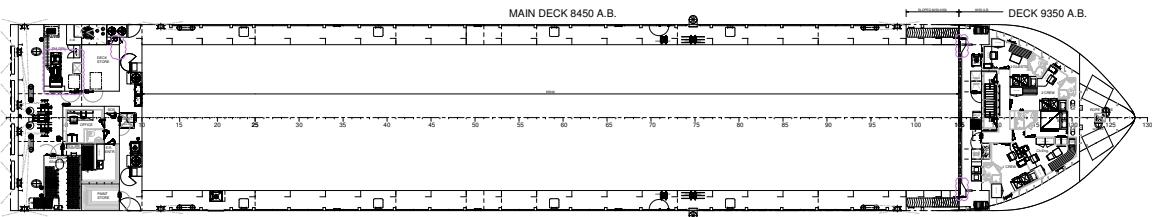
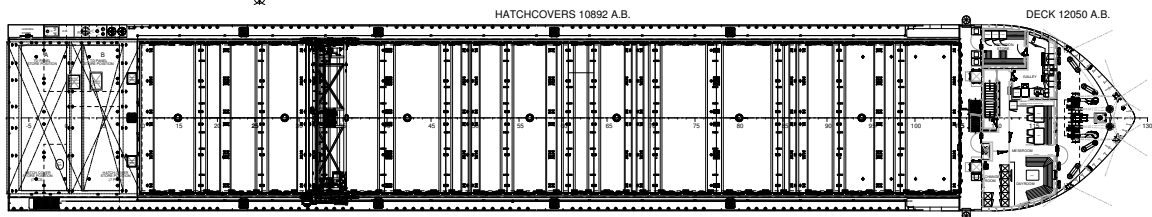
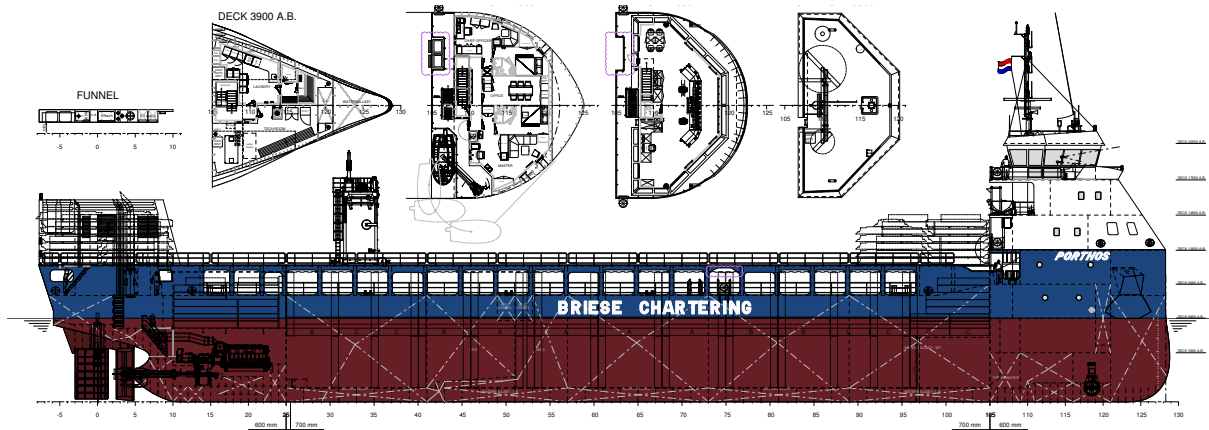


Ankerspil



Salon/recreatie ruimte

# Scheepsbeschrijving







*Eerste reis van de Porthos van Tianjin via Dafeng en Singapore naar Rouan met rotorbladen voor windturbines.*

bank eG, Leer. Briese Shipping BV is opgericht in 1996 als Nederlands samenwerkingsverband tussen Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG, Leer, en Dumas Management BV. De in Scheemda gevestigde rederij onder management van Jan de Looff beheerde op 1 november dertien schepen, waaronder zes van het type Lisemco 3200, twee CombiFreighters 3850 en een aantal schepen voor de Nord LB (ex-Bremer Landesbank). Leer, hemelsbreed vijftig kilometer ten oosten van Scheemda, is een oud stadje in Oost-Friesland, gelegen aan de monding van de Leda in de Eems, en na Hamburg de belangrijkste thuishaven van diverse rederijen die samen meer dan 400 schepen beheren. De grootste is Briese Schifffahrts met de dochteronderneming

BBC. Briese werd in 1984 opgericht door kapitein Roelf Briese toen hij zijn eerste schip kocht. Briese werd in 1944 geboren in het vissersdorpje Ditzum, aan de linkeroever van de Eems. Op zestienjarige leeftijd ging hij naar zee en hij behaalde zijn kapiteinsbrevet toen hij 23 was. Hij studeerde daarna aan de technische universiteit in Leer voor *naval architect* en werd daar later ook docent.

In 1987 bracht Briese een tweede schip in de vaart. Van zeven schepen in 1991 groeide de vloot binnen vijf jaar uit tot 25 schepen. Per 1 juli 2018 omvatte de vloot van Briese Schifffahrt 140 multi-purpose-schepen, containerschepen en bulkcarriers, totaal circa 1.253.000 dwt. Briese heeft eigen terminals in Bremen, Leer, Emden en Papenburg. Het management van de



*De Monika grotendeels open-top geladen met twaalf straddle carriers. De volledig geassembleerde straddle carriers (11,05 x 5,18 x 16,46 meter en 74,4 ton per stuk) waren in Gdynia en bestemd voor de GMP-containerterminal in Le Havre.*





*De Monika in Stade tijdens het laden van tenders voor een cruiseschip in aanbouw bij STX France in St. Nazaire.*

rederij wordt op dit moment gevoerd door de zoon van kapitein Briese, Wilke Briese.

### **Groot Cross-Bow zet de toon voor verdere optimalisatie**

Groot Ship Design (GSD) is opgericht in 2005 door Bart Groot en is gespecialiseerd in het ontwerpen van zeegaande vrachtschepen. Het ontwerpbureau werd vooral bekend door de zelf ontworpen Groot Cross-Bow die op verschillende schepen is toegepast, onder andere bij zeven *livestock carriers* van Vroom, acht Super Green-schepen van Carisbrooke, vijf Eco Traders van UAL/Bodewes en de Juice Express van Seatrade Groningen. Deze innovatieve boeg snijdt als het ware beter door de golven waardoor het schip minder weerstand ondervindt. In combinatie met een geoptimaliseerd onderwaterschip is minder motorvermogen en brandstof nodig om met dezelfde snelheid te

varen als gelijkwaardige schepen met een conventionele boeg. Naast het kantoor in Leek heeft GSD een tweede kantoor in het Poolse Szczecin (Stettin). Eind 2018 werkten 24 gekwalificeerde naval architects en engineers aan diverse projecten voor internationale opdrachtgevers.

Voor het Oteco 5000-project maakte het Leekster kantoor het conceptontwerp inclusief de *hull*-optimalisatie door middel van CFD-calculatie. Het Poolse kantoor verzorgde de engineering voor en in samenwerking met de Chinese werf. GSD deed de afstemming en communicatie met Bureau Veritas en Briese Shipping BV, waarbij Briese verantwoordelijk was voor de specificatie en keuze van bij voorkeur Nederlandse of Duitse toeleveranciers. De brug met bijbehorende navigatieapparatuur werd ontworpen en geleverd door Radio Holland, de generatoren en stuurmachine zijn afkomstig van Sandfirden, het schakelpaneel, de asgenerator, het alarmsysteem en de aandrijving van de boegschroef zijn geleverd door SaierNice. Bij HSVA werd met uitgebreide modelproeven de rompvorm getest op snelheid in vlak water met verschillende diepgangen en trim, in ijs voor het ijsvermogen voor ijsklasse 1 A en in zeegang voor de open-top-notatie.

### **500.000 m<sup>2</sup> aan werfterrein**

Zhejiang Zengzhou Shipbuilding Co. Ltd. werd opgericht op 20 augustus 2007 door de Zengzhou Group, een onderneming waarvan het hoofdkantoor is gevestigd Yuyao, Zhejiang, China, en die zich bezighoudt met handel, scheepvaart, scheepsbouw en staalindustrie. De jaaromzet van het concern is 500 miljoen dollar. De werf is gevestigd op een van de eilanden van de Zhoushan Archipel in de monding van de Yangtze. Het terrein heeft een oppervlak van 500.000 m<sup>2</sup> met een afbouwkade met



*De d'Artagnan als open-top.*

## Scheepsbeschrijving

Naam	bouwnummer	tewaterlating	oplevering	imo
Porthos > Monika	ZZ-071	11-okt-2017	6-feb-2018	9815317
Aramis	ZZ-072	18-jan-2018	16-jul-2018	9815329
Athos > Treville	ZZ-073	13-mei-2018	3-sep-2018	9815331
d'Artagnan > Johannes	ZZ-074	26-sep-2018	10-dec-2018	9815343
Alexandre	ZZ-075		5-sep-2019	9858204
Raoul	ZZ-076		6-dec-2019	9858216
Planchart	ZZ-077		7-feb-2020	9858228
Philippe	ZZ-078		8-mei-2020	9858230

*De Oteco-5000-serie.*

een lengte van 461 meter aan diep water. De schepen worden gebouwd in gegraven bouwdokken met de afmetingen 265 x 50 meter voor schepen tot 100.000 dwt en een met de afmetingen 265 x 25 meter voor schepen tot 30.000 dwt.

Tot 2010 werden hier alleen secties gebouwd voor andere werf in de omgeving totdat in september 2011 de eerste 56.733-dwt-bulkcarrier van het type Dolphin 57 werd opgeleverd. De werf is momenteel geschikt voor de bouw van allerlei typen schepen waaronder bulkcarriers tot 100.000 ton. Vanaf 2011 zijn er een 18.500-dwt-zwareladingschip, een 1100-teu-container-schip, een 600-m<sup>3</sup>-hopperzuiger, een 5600-m<sup>3</sup>-koelschip, een zeesleper met 85 ton trekkracht, verschillende vissersschepen en een aantal bulkcarriers van 39.000 tot 75.300 dwt opgeleverd. De Zengzhou Shipyard kan per jaar tien tot twintig kleine en grote schepen onder klasse van Lloyd's Register (LR), DNV GL, Bureau Veritas, American Bureau of Shipping (ABS), Rina en de China Classification Society (CCS) leveren en 120.000 ton staal verwerken.

In 2014 is de werf gekwalificeerd door het Chinese ministerie van Industrie en Information Technology en met 59 andere werf op een zogenaamde witte lijst (de MIIT White Namelist) geplaatst. Bedrijven op deze lijst hebben gemakkelijker toegang tot overheidssteun en financiering van banken. Overigens is deze lijst medio 2018 geslonken tot vijftig private en staats-werven die voldoen aan alle eisen van de Chinese regering.

### Oteco 5000

Brutotonnage:	3415 ton
Nettonnage:	1768 ton
Draagvermogen:	4938 ton

### Afmetingen

Lengte (o.a.):	89,90 meter
Lengte (l.l.):	84,99 meter
Breedte:	14,80 meter
Holte:	8,45 meter
Maximddiepgang*:	6,65 meter
Vrijboord:	1,81 meter

\* De diepgang is 5,30 meter bij 3400 dwt (open) en 6,65 meter bij 5000 ton (gesloten)

### Tankcapaciteiten

Ballastwater:	1900 m <sup>3</sup>
Drinkwater:	52 m <sup>3</sup>

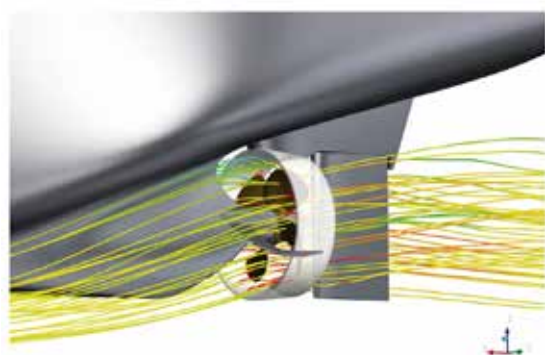
### Containercapaciteit

	teu	teu + feu
Ruim	99	42 + 15
Dek	132	60 + 12
Totaal	231	102 + 27

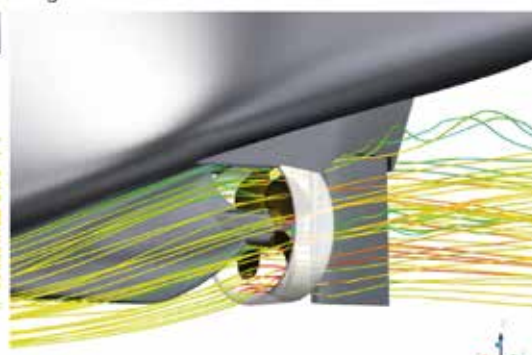
Klasse: Bureau Veritas

Met verschillende CFD-simulaties en proeven in de sleeptank van HVSA werd onderzocht welke configuratie met een straalbuis zou leiden tot het beste rendement (Schottel).

Small headbox and struts



Large headbox







Proefopstelling van een sectie van een multi-use windpark in het offshore-bassin van het Marin. De golven op de foto zouden op zee tien meter hoog zijn (foto Hans Heynen).

# Multifunctioneel windpark gebruikt Noordzee efficiënter

## Zeewier kan groeiende wereldbevolking helpen voeden

**Het aantal windturbineparken op de Noordzee groeit snel. Ze verminderen de CO<sub>2</sub>-emissies, maar slokken veel ruimte op waardoor andere activiteiten in de verdrinking dreigen te komen. Onderzoeksinstituut Marin in Wageningen werkt daarom een concept voor multifunctionele windparken uit.**

‘In ons concept voor meervoudig gebruik van windparken op zee kijken we naar de mogelijkheden om de open zee ruimte tussen de windturbines te gebruiken voor een verhoging van de energie- en voedselproductie op zee,’ stelde projectmanager offshore Floor Spaargaren op het 29 oktober door het Marin georganiseerde “Multi-use demonstration seminar”. ‘Om beter inzicht te krijgen in de ecologische en technische uitdagingen, werken we samen met experts op het gebied van drijvende zonnecellen en het kweken van zeewier en andere producten, zoals mosselen.’ Voor de zonnecellen denkt het Marin aan flexibele drijvende modules, met een lengte van 200 en een breedte van 150 meter. ‘Dan heb je drie hectare zonnecellen met een vermogen van 4,5 MW. Dat is

vergelijkbaar met het vermogen van een windturbine. De opgewekte stroom kan via hetzelfde kabelnet worden getransporteerd als die van de windturbines.’

Het in positie houden van de als een reusachtige rubberen mat met de golfslag meebewegende module vereist volgens Spaargaren een speciale verankering. ‘Met dit flexibele systeem is verankering aan de randen geen optie. Dan trek je de randen met zonnepanelen en al omlaag. We hebben naar de natuur gekeken en kwamen uit bij de waterlelie. De flexibele bladeren daarvan volgen de golfbewegingen zonder dat de randen onder water verdwijnen.’

Dat lukt omdat de lichte stengel van het blad meedeint en het blad in het midden vasthoudt. Zo kan het blad de waterbewegingen goed



volgen en blijven de randen boven water. De stengels komen bij de wortels samen, bij de modules zijn dat de ankerlijnen en de ankers. De door golfslag, stroming en wind op en neer en heen en weer bewegende modules mogen niet tegen de windturbines aan drijven. 'Tussen 500 meter uit elkaar staande windturbines is in ons concept ruimte voor twee modules voor zonnecellen of vier modules voor de kweek van zeewier,' aldus Spaargaren. Voor het kweken van zeewier wordt namelijk gedacht aan modules van 150 bij 75 meter. Dan gaat het om een netwerk van aan de boeien hangende lijnen, waaraan het zeewier zich hecht. Ze zijn onder water met elkaar verbonden en kunnen eveneens door twee ankers in positie worden gehouden. Ook deze constructie deint flexibel mee op de golven. Tussen dit alles blijven vaarwegen open voor werkschepen die onderhoud-, reparatie-, beplantings- en oogstwerk verrichten.

### Proefopstelling

'We hebben op schaal een sectie van een multi-use windpark gebouwd en daarmee al een aantal testen uitgevoerd in het offshore-bassin waar we golfslag en wind kunnen simuleren,' aldus Spaargaren. 'We hebben op schaal getest in water van veertig meter diep met golven tot tien meter hoog. Dat komt eens in de honderd jaar voor op de Noordzee.'

Bij zo'n orkaan overspoelt het zeewater de zonnepanelen natuurlijk, maar tijdens de test bleef alles wel in positie. 'Op de modules kwamen krachten tot 17 ton te staan en op de ankers zijn piekbelastingen tot 200 ton gemeten in combinaties van stroming en golven.' De drijvers waarop de zonnepanelen liggen zijn in het concept van 25 cm dik gevulkaniseerd rubber gemaakt. 'Bij die dikte volgt het rubber de golfbewegingen nog goed,' zegt Spaargaren. 'Wanneer ze dikker worden vermindert de flexibiliteit.'

### Gigantische uitdaging

Bob Meijer, directeur TKI (Topconsortium Kennis en Innovatie) Wind op Zee, met 160 aangesloten bedrijven onderdeel van de Topsector Water, wees op de belangrijke rol die groene energiewinning op zee speelt in de energietransitie. 'Er staat nu 750 MW aan windturbines op het Nederlandse deel van de Noordzee. Dat wordt binnenkort 1 GW en moet in 2050 tussen de 35 en 75 GW zijn. Met 60 GW zouden we op basis van het rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving (ECN-PBL 2017 "Verkenning van klimaatdoelen") een kwart tot een derde van het Nederlandse energieverbruik kunnen afdekken. Dat is gigantisch.'

In het rapport wordt in het 95 procent CO<sub>2</sub>-reductiescenario voor 2050 gerekend met een bijdrage van vijftig tot tachtig procent (35 tot 75 GW) van de offshore-windenergie voor de elektriciteitsproductie. 'Dat is een grote range,' aldus Meijer. 'Wij rekenen nu met 60 GW, zo is het ook in het "Ontwerp van het Klimaatakkoord" opgenomen. Volgens het PBL-rapport ligt het bruto finaal energieverbruik (bij 95 procent CO<sub>2</sub>-reductie) in 2050 op 1955 Petajoule, waarvan 900 tot 1300 Petajoule elektrisch zou zijn. De 60 GW offshore-windenergie is dan goed voor rond 55 procent van de elektriciteitsvraag en rond dertig procent van het totale energieverbruik.'

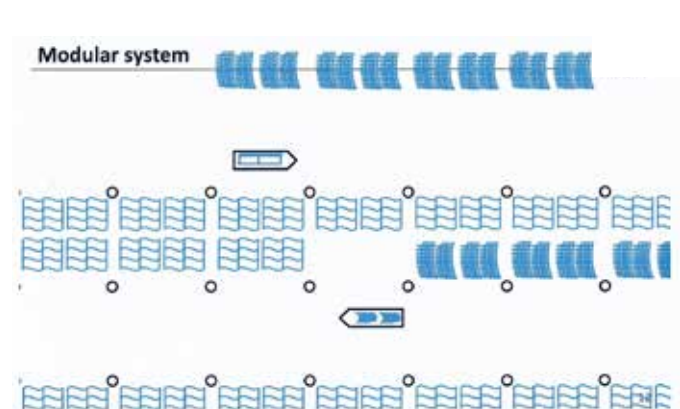
Om dat te halen moet Nederland vanaf 2020 jaarlijks 2 tot 2,5 GW aan vermogen installeren. 'Dat wordt niet eenvoudig,' stelde Meijer. 'Groot-Brittannië, Duitsland, Denemarken, Frankrijk en België zijn ook bezig. Dat zorgt voor enorme druk op de productieketens.' Wanneer het echter lukt windturbines te combineren met drijvende zonneparken en zeewiervelden, kan dit vermogen met minder turbines worden opgewekt.

Meijer wees erop dat de windturbines op een gegeven moment aan vervanging toe zijn. 'Kostenreductie speelt een belangrijke rol bij het ontwerpen van windturbines. Ze worden daarom voor een bepaalde levensduur ontworpen, ook de fundaties.'

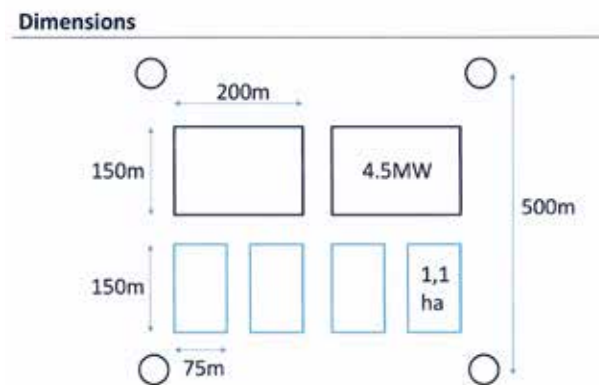
Uit Deense gegevens blijkt dat windturbines daar tot nu toe gemiddeld vijftien tot twintig jaar meegaan en soms al eerder grote gebreken vertonen. 'Er ontstaat straks een continue activiteit op de Noordzee rond onderhoud en vervanging van windturbines,' aldus Meijer. 'Over een jaar of twintig worden de eerste turbines op de Noordzee afgeschreven. Wanneer revisie niet loont, is sloop en vervanging nodig.'

### Innovatieve distributie

De productie van grote hoeveelheden elektriciteit op onregelmatige



Tekening van het multi-use windpark. De cirkels zijn windturbines, de brede golvende vlakken de zonnecellen en de fijn gerasterde vlakken de zeewiervelden (illustratie Marin).



Detail van een met zonnecellen en zeewiervelden gevuld perceel tussen vier windturbines (illustratie Marin).

tijden door windturbines en zonnecellen vereist innovatieve distributie- en opslagmethodes. 'De opgewekte energie kan straks niet meer allemaal via kabels direct op het elektriciteitsnet worden gezet,' zegt Meijer. 'Een deel moet, liefst op zee, worden omgezet in waterstof en methanol. Duitsland overweegt al om offshore-windtenders uit te geven zonder kabels om de elektriciteit aan te landden.'

Deze benadering lijkt onontkoombaar. Een flexibele productie van waterstof en methanol op zee kan ook helpen om het aanbod van wind- en zonne-energie af te stemmen op de vraag. De infrastructuur voor offshore-winning van olie en gas zou dan een rol kunnen spelen bij de distributie van op zee geproduceerde hernieuwbare brandstof.

### Kansen voor zeewier

Ing. Marnix Poelman, projectmanager voor maritiem onderzoek van Wageningen University & Research, schetste de perspectieven voor de teelt van zeewier. 'De wereldbevolking groeit naar 9 miljard in 2050. De vraag naar proteïne groeit de komende decennia met zeventig procent. Zeewier kan in die vraag voorzien. De Verenigde Naties zetten daar nu ook op in. We hebben een groene revolutie gehad, met een intensivering van de landbouw. Voor het voeden van 9 miljard mensen is een blauwe revolutie nodig.'

Poelman denkt dat het mogelijk is om 150 miljoen ton zeewier te produceren. 'Zeewier is interessant als groente en veevoer, maar kan ook voor de productie van biobrandstof en bioplastic worden gebruikt. Nederland werkt aan een circulaire landbouw. In Wageningen doen we dat nu ook voor de aquacultuur. Zeewier kan daarbij veel CO<sub>2</sub> opnemen uit het water.'

Poelman pleit wel voor duidelijkere regels rond het kweken van voedsel op zee. 'Die moeten ziektes tegengaan en ecologische schade voorkomen. De regelgeving is in de moderne landbouw al ver ontwikkeld, maar staat in de aquacultuur nog in de kinderschoenen. Wij helpen de ministeries daar nu bij. Er zitten immers



De modules met zonnecellen zouden op een waterlelieachtige manier verankerd kunnen worden (illustratie Marin).

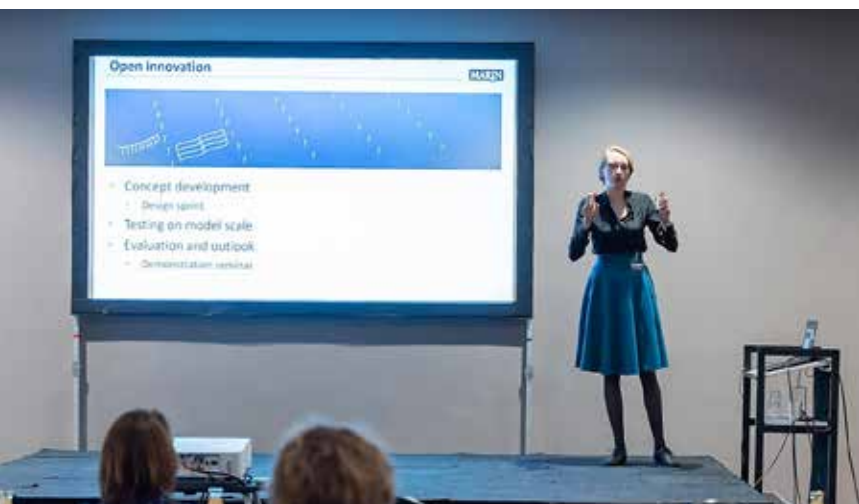
grenzen aan de hoeveelheid voedsel die je op zee kan kweken zonder de ecologische balans te verstoren. We moeten daarnaast technieken ontwikkelen om zeewier efficiënt te oogsten. We zijn geen lagelonenland, zoals Vietnam, waar men zeewier met de hand oogst, maar we moeten naar de Noordzee toe. Andere mogelijkheden raken op en het land kan je dan voor andere doelen gebruiken.'

Nederland kan bij deze transitie een prominente rol spelen. Wageningen University onderzoekt met ECN en NIOZ in het project "Plantaardige biomassa uit zee", bijvoorbeeld hoe men biobrandstoffen uit zeewier kan produceren. Verwachting is dat op acht tot negen procent van het Nederlandse deel van de Noordzee met zeewier 350 petajoule brandstof kan worden geproduceerd, tien procent van het Nederlandse energieverbruik.

### Mosselen en oesters

Door de mondiale stijging in de vraag naar voedsel groeit ook de teelt van mosselen, oesters en andere schelpdieren sterk. Evert Lathaire van de Universiteit van Gent onderzocht mogelijkheden voor het kweken van mosselen in getijdewateren tussen windturbines. 'We hebben een constructie van boeien en lijnen en twee Danforth-ankers getest. De mosselen hechten zich aan de lijnen. Stroming en golfslag oefenen krachten uit op lijnen en boeien. Die hebben we gemeten. Wanneer je het systeem in de lengterichting in de stroming plaatst, die daar afwisselend noord-oost en zuidwest is, trekt de stroming minder hard aan de gehele constructie, maar wordt steeds maar één van de beide ankers belast. Wanneer de constructie dwars op de stroming staat, trekt die er harder aan, maar worden beide ankers gelijkmatig belast. Dan blijkt dat de maximale kracht die op één anker staat in beide gevallen gelijk is.'

De mosselkwekerij hing volledig onder de waterspiegel (behalve de boeien). 'Dat vermindert de kracht die de golfbewegingen uitoefenen op de constructie en de ankerlijnen. De versnellingen zijn onder water minder heftig.'



Projectmanager offshore Floor Spaargaren van het Marin tijdens haar voordracht (foto Marin).

# Tweeslag-kruishoofdmotoren en alternatieve brandstoffen (1)

**Bij de indeling van de dieselmotoren voor de scheepvaart vallen de tweeslag-kruishoofdmotoren met een toerental van maximaal 250 omwentelingen per minuut en een vermogen tussen 1500 en 100.000 kW in categorie IV. De motoren in deze categorie noemt men ook wel de “langzaamlopers” of *cathedrals of the oceans*. De afmetingen zijn dan ook erg groot; de grootste – veertien-cilinder-lijnmotoren – hebben een lengte van ongeveer 30 meter, een hoogte van 14 meter en een totaalgewicht boven de 2600 ton.**

In de twintigste eeuw was er na de Tweede Wereldoorlog nog een behoorlijk aantal fabrikanten dat tweeslag-kruishoofdmotoren produceerde waaronder:

- B&W, Burmeister & Wain, Denemarken,
- Doxford, met de *opposed piston*-uitvoering, Engeland,
- GMT – Grande Motori Trieste, Italië,
- Götaverken, Zweden,
- MAN, Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-gesellschaft Nürnberg, Duitsland,
- Mitsubishi, Japan,
- Stork, Nederland,
- Sulzer, Zwitserland, en
- Werkspoor-Lugt, Nederland.

Iedere fabrikant had een eigen ontwerp zoals:

- Doxford – twee zuigers die naar elkaar toe werkten met één tussenliggende verbrandingskamer en twee krukassen, een onderliggende en een bovenliggende,
- Stork – die in het begin een dubbelwerkende zuiger had, zowel boven als onder de zuiger vond een verbranding plaats,
- Werkspoor-Lugt – met een speciale aandrijving van de uitlaatkleppen, geen nokkenas benodigd,
- Stork Werkspoor Diesel, SWD – met vier uitlaatkleppen in de cilinderkop,
- B&W – had al vrij snel één centrale uitlaatklep in de cilinderkop en onder in de voering rondom inlaatpoorten.

Veel ontwerpen hadden in- en uitlaatpoorten zoals Sulzer en MAN met dwars-, lus- en rondspoeling.

De gemiddelde effectieve druk van deze motoren was in 1980 ongeveer 10 tot 13 bar en de gemiddelde zuigersnelheid 7 m/sec. Het belastingengetal was dan ook laag: 70 tot 90 bar/m/sec. Tegenwoordig hebben de Diesel-uitvoeringen (MAN en Mitsubishi)

van dual-fuel-motoren een gemiddelde effectieve druk van 20 bar en een gemiddelde zuigersnelheid van 10 m/sec en dus een belastingengetal van 200 bar/m/sec, wat voor dit type motoren zeer hoog is. Bij de Otto-uitvoering (Wärtsilä Win GI) is dit lager, ongeveer 160 bar/m/sec.

## Belangrijke kenmerken van tweeslag-kruishoofdmotoren

Jörn Dragsted, specialist op het gebied van tweeslag-kruishoofdmotoren, schreef veel over dit onderwerp en heeft alle verbeteringen tussen 1950-2000 uitvoerig besproken. Als we naar de huidige motoren kijken, valt op dat de drie motorenbouwers (MAN, Mitsubishi en Wärtsilä) vrijwel dezelfde ontwerpcriteria hebben waardoor de verschillende typen vaak tot in detail aan elkaar gelijk zijn.

- Langsspoeling – het zogenaamde *uniflow*-systeem. Dit betekent dat de inlaatpoorten rondom onder in de cilindervoering zijn aangebracht net boven de top van de zuiger in de bodemstand, *bottom dead center*. De inlaatpoorten zijn tangentiaal geplaatst, zodat de inlaatlucht in een draaiende beweging de cilinder instroomt en alle restgassen meeneemt richting de centrale uitlaatklep in de cilinderkop.
- Centrale uitlaatklep – alle drie de ontwerpen hebben één centrale uitlaatklep die hydraulisch wordt aangedreven. De klepspeling wordt meestal automatisch bijgesteld.
- Cilindersmering – deze is instelbaar afhankelijk van de belasting en/of het toerental, zo is te kiezen voor het tijdstip van de toevoer in de cilinder en de hoeveelheid cilindersmeerolie.
- Drukvulling – de drukkvolgroep is tegenwoordig zeer belangrijk geworden. Voldoende spoel- en verbrandingslucht zijn essentieel voor het verminderen van de uitstoot van schadelijke uitlaatgassen. De drukkvolgroep bestaat uit een uitlaatturbine met één wiel en een door de gasturbine aangedreven compres-



sor met één compressorwiel. Er is bijzonder veel aandacht besteed aan de prestaties van de drukvulgroep; zowel de opvoerhoogte als de capaciteit zijn sterk verbeterd.

- Brandstofinspuiting – alle drie de ontwerpen hebben een hogedruk-brandstofinspuiting met twee of drie verstuivers in de cilinderkop. MAN-Diesel en Mitsubishi maken gebruik van individuele hydraulisch aangedreven hogedruk-brandstofpompen en -uitlaatkleppen en Wärtsilä van het *common-rail*-systeem waarbij de inspuitdruk kan oplopen tot 1000 bar.
- *Bore-cooling* – de hete delen rondom de verbrandingsruimte zoals zuiger, cilindervoering, cilinderkop en uitlaatklepzitting worden gekoeld door middel van geboorde kanalen die dicht bij de hete verbrandingsruimte zijn aangebracht. Hierdoor wordt het materiaal goed gekoeld zonder dat de sterkte van de onderdelen wordt verminderd, zoals bij de traditionele koeling met grote gegoten koelruimten het geval was.
- *Slow steaming* – bij een lagere vaarsnelheid om bijvoorbeeld brandstof te besparen of bij verminderd vermogen bij het aanlopen van een haven, worden voor de luchtvoorziening een of meerdere elektrisch aangedreven *blowers* (luchtpompen) geplaatst om voldoende spoeling van de cilinders te behouden. Bij verminderd vermogen is de hoeveelheid uitlaatgassen die voor de drukvulgroep(en) beschikbaar is ook minder, waardoor de spoeling van de cilinders in gevaar zou kunnen komen. Bij *slow steaming* zijn deze hulp-blowers continu in bedrijf.

## Prestaties 2018

De gemiddelde effectieve druk is sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw langzaam maar zeker gestegen van 8 tot 20 bar of 0,8 tot 2,0 MPa. Vooral de steeds verbeterde drukvulling wat betreft opvoerhoogte en capaciteit en de sterk verbeterde materialen rondom de verbrandingsruimte hebben daartoe bijgedragen. Ook de overstap van de traditionele poortenspoeling (rondspoeling, dwarsspoeling, lusspoeling) naar het langspoelingsysteem (uniflow) met onder in de voering de inlaatpoorten en centraal in de cilinderkop de uitlaatklep, was een hele verbetering.

De gemiddelde zuigersnelheid is sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw zeer langzaam verhoogd van 6 m/sec tot 10 m/sec. Betere loopvlakken op de cilindervoeringen, hoogwaardigere zuigerveren, een instelbare cilindersmering wat betreft het tijdstip en de hoeveelheid én het gebruik van cilindersmeerolie met sterk verbeterde eigenschappen dragen daar ook aan bij.

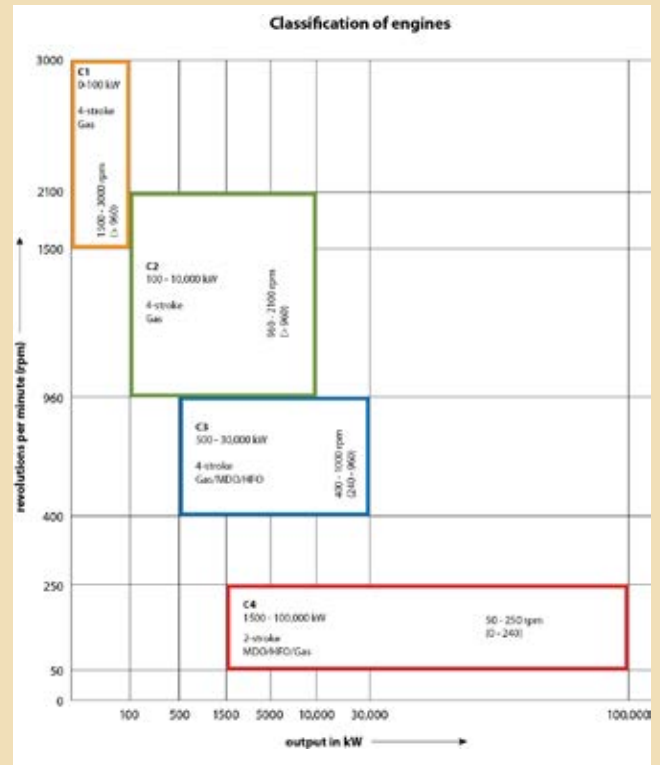
Het belastingkengetal verbeterde met een toename van het product van de gemiddelde effectieve druk en de gemiddelde zuigersnelheid: een toename van  $8 \times 6 = 48$  bar/m/sec tot  $20 \times 10 = 200$  bar/m/sec. Dit is een zeer grote stap.

Het thermisch of totaal rendement van de voortstuwingsmotor steeg in de loop der jaren van 40 tot ongeveer 50 procent. Vooral de motoren met grote cilinderdiameters komen boven de 50 procent thermisch rendement.

Na de Tweede Wereldoorlog werd gedacht dat de inwendige verbrandingsmotor en dan speciaal de toen opkomende tweeslag-

## De stand van zaken in 2018

Er zijn nu nog maar drie originele bouwers van tweeslag-kruishoofdmotoren op de markt wat betreft de dual-fuel-motoren.



De vier categorieën motorenbouwers voor gas- en dual-fuel-motoren.

Binnen categorie I en II zijn dat de snellopende vierslag-motoren met een toerental van 960-3000 r.p.m. Deze zijn eigenlijk alleen geschikt als pure gasmotoren door het hoge toerental, wat inhoudt dat de procestijd zeer kort is.

Binnen categorie III en IV zijn dat de middelsnellopende vierslag-trunkzuiger- en langzaamlopende tweeslag-kruishoofdmotoren die veel worden gebruikt als gas- en dual-fuel-motoren.

In categorie III doen zij dienst als pure gasmotoren SG (Otto-proces), dual-fuel-motoren DF (Otto-proces) en soms als dieselmotoren, GD (Diesel-proces).

In categorie IV gebruiken de drie motorenbouwers zowel het Diesel- als het Otto-proces: MAN Diesel en Mitsubishi passen het Diesel-proces toe dat gebruikmaakt van compressie van lucht. Wärtsilä-Win GD past het Otto-proces toe dat gebruikmaakt van compressie van een mengsel van lucht en brandstof.

Bijna alle tweeslag-kruishoofdmotoren worden in licentie gebouwd in Azië, waar overigens ook de meeste grote schepen worden gebouwd die met dit type hoofdmotor worden uitgerust.

kruishoofdmotoren snel vervangen zouden worden door gasturbines en stoomturbines. Dat bleek helemaal niet zo. Het rendement in dit vermogensgebied (2 tot ongeveer 100 MW) is voor deze roterende machines zeer veel lager, de gasturbine heeft een lichte brandstof nodig die veel duurder is en de stoomturbine wordt gevoed door een grote stoomketelinstallatie en beide roterende machines moeten worden uitgerust met een tandwielreductie om een acceptabel laag toerental te verkrijgen voor een grote schroefdiameter. Al gauw riepen de technici dan ook: 'Er is niets beter dan een grote inwendige verbrandingsmotor. Deze gebruikt goedkope brandstof, heeft een hoog rendement en kan zonder overbrenging direct een schroef van grote diameter met een hoog rendement aandrijven.' Deze regel geldt ook in 2018 nog steeds. Het probleem is alleen dat de uitstoot van schadelijke stoffen drastisch omlaag moet waardoor de bedrijfskosten behoorlijk stijgen.

### Brandstoffen voor tweeslag-kruishoofdmotoren

- Dieselolie, MDO (*Marine Diesel Oil*): deze relatief lichte, vloeibare brandstof werd in het begin van de ontwikkeling van deze motoren gebruikt. Het zijn zeer grote motoren wat betreft het afgegeven vermogen en ze gebruiken dan ook grote hoeveelheden brandstof. Om de brandstofkosten te verminderen, werd al gauw gezocht naar de goedkopere residuen van olieraffinaderijen. Er werd vanaf het begin gemengd met dieselolie.
- Zware olie, HFO (*Heavy Fuel Oil*): dit is de meest gebruikte vloeibare brandstof en is ondanks de extra investeringskosten van de opslag en reiniging van de brandstof de goedkoopste.
- Alternatieve brandstoffen; zware olie, LSFO (*Low Sulphur Fuel Oil*): door de nieuwe regels van de International Maritime Organization (IMO) die per 1-1-2020 van kracht worden, is een van de alternatieven zware olie met een laag zwavelgehalte van maximaal 0,5 procent. Die mag dan in de meeste vaargebieden worden gebruikt. Het is de vraag of de raffinaderijen na 1 januari 2020 wel voldoende LSFO kunnen leveren, want de capaciteit is beperkt. De prijs van deze LSFO is behoorlijk hoger dan de standaard prijs van HFO; de prijs is einde 2018 in Rotterdam voor HFO IFO 380: \$ 466 en voor LSFO: \$ 651 (bron: Bunkerindex). LSFO is dus ongeveer veertig procent duurder dan HFO.

Bij containerrederij Maersk, met 700 schepen, heeft men uitgerekend dat vanaf 2020 de jaarlijkse brandstofkosten daardoor met \$ 2 miljard zullen stijgen. Per te vervoeren container zouden de vervoerskosten dan met \$ 160 stijgen. Maersk gaat overigens de meeste schepen voorzien van laagzwavelige brandstof en ook proeven doen met scrubbers. Een aantal grote containerrederijen gaat over op de zwavelarme brandstof, want het is de snelste manier om aan de gestelde eisen te voldoen.

### LNG en LPG

Enige voorbeelden van de momenteel meest gebruikte alternatieve brandstoffen:

- Vloeibaar aardgas – LNG (*Liquid Natural Gas*): in gasvorm wordt dit ook gebruikt en wordt dan CNG (*Compressed Natural Gas*)

genoemd. Volgens vele kenners van de markt is vloeibaar aardgas nu al wereldwijd beschikbaar en gemakkelijk toepasbaar als brandstof voor inwendige verbrandingsmotoren.

Grote rederijen die eerder weinig interesse hadden in LNG als brandstof voor de voortstuwing van hun schepen om aan de steeds strengere eisen te voldoen, denken nu serieus na over LNG en enkele grote rederijen, zoals CMA-CGM en Brittany Ferry's, hebben al bestellingen geplaatst. Kleinere rederijen, vooral in Scandinavië, hebben al een redelijk aantal schepen in de vaart zonder al te veel problemen. De Hurtigruten in Noorwegen gaat negen schepen uitrusten met LNG.

LNG is een van de weinige gassen welke een soortelijke massa heeft die lichter is dan lucht, namelijk  $0,833 \text{ kg/nm}^3$  bij 1 bar en  $0^\circ\text{C}$ , een groot voordeel op een schip waarbij lekkage van gasen alleen naar boven kan worden afgevoerd. De relatieve dichtheid ten opzichte van lucht is ongeveer 0,65. De soortelijke massa van lucht is  $1,276 \text{ kg/nm}^3$  bij 1 bar en  $0^\circ\text{C}$ . De stookwaarde van LNG is ongeveer  $35,88 \text{ MJ/kg}$ .

- LPG (*Liquid Petrol Gas*): een aantal kenners in de markt vindt LPG een goedkoper alternatief dan LNG, dat in de praktijk eenvoudig kan worden toegepast. LPG heeft alleen nogal wat nadelen ten opzichte van LNG:
  - het meeste LPG is benodigd voor de industrie en niet beschikbaar voor de scheepvaart;
  - de uitstoot van schadelijke emissies zoals  $\text{CO}_2$  en  $\text{NO}_x$  is hoger dan bij LNG;
  - de logistiek is niet alledaags en qua complexiteit en kosten gelijk aan die van LNG;
  - de soortelijke massa van LPG is hoger dan die van lucht; bij lekkage in de machinekamer, zakt LPG dus naar de toptank onder de vloerplaten.

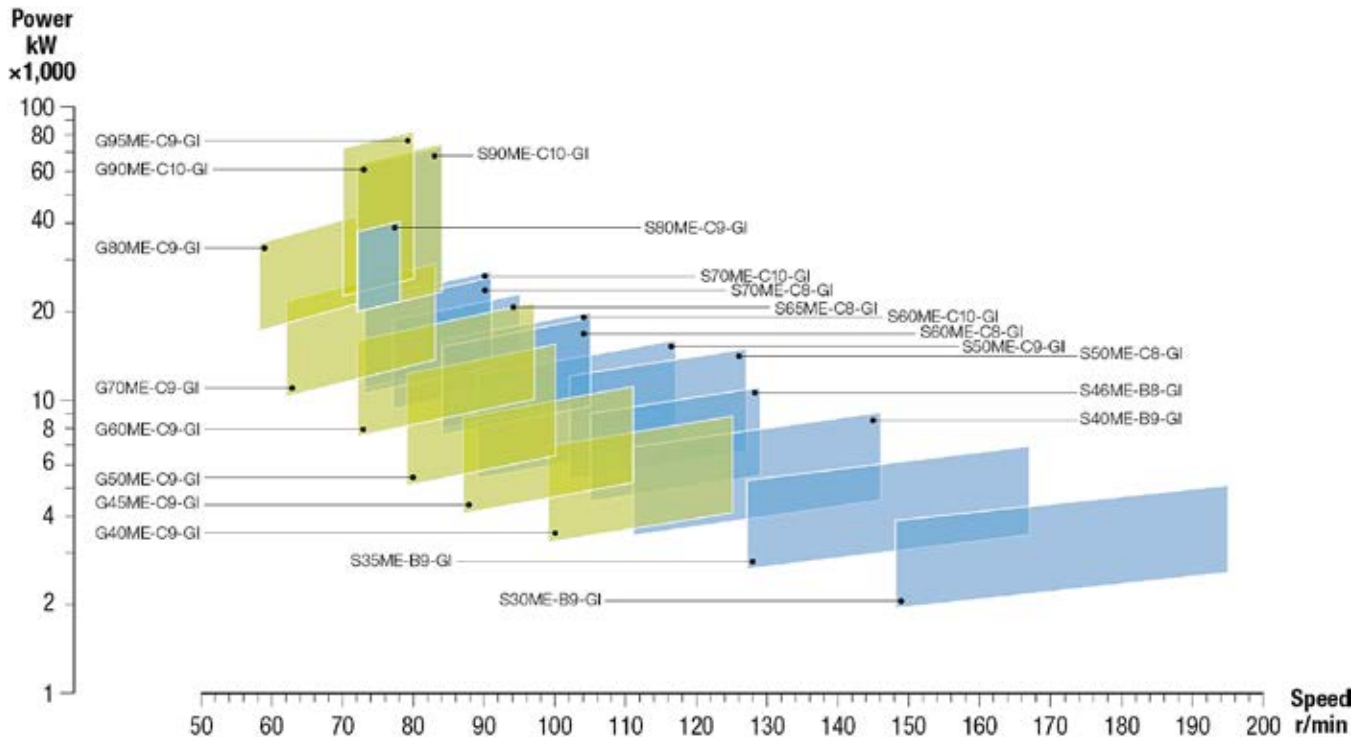
Verder zijn de scheepsgasmotoren (meest dual-fuel) al goed geschikt voor de verbranding van LPG. LPG is een rijk gas; met een stookwaarde van  $105,31 \text{ MJ/kg}$  is de energie-inhoud ongeveer drie keer zo hoog als methaan, het hoofdbestanddeel van LNG.

### Methanol

Methanol, ook wel methylalcohol genoemd, lijkt nog steeds een potentieel alternatief te zijn voor LNG en LPG. Deze brandstof wordt hoofdzakelijk geproduceerd uit biomassa, wat betekent dat het in kleine hoeveelheden wordt geproduceerd en lang niet aan de wereldwijde vraag naar alternatieve brandstoffen kan voldoen. Methanol is giftig en in dampvorm zwaarder dan lucht en daardoor is de kans op vergiftiging bij inademen of contact met de huid groot. Inname kan resulteren in blindheid en kan eventueel dodelijk zijn. De dodelijke dosis is ongeveer 25 gram.

Brandend methanol is onzichtbaar wat een extra gevaar met zich meebrengt. Methanol heeft een lagere verbrandingswaarde dan conventionele brandstoffen en heeft dus meer opslagcapaciteit aan boord nodig. De plastic en aluminium onderdelen van het brandstofsysteem dienen te worden vervangen.

De prijs van methanol is nu ook hoger dan die van de andere brand-



Het leveringsprogramma van MAN Diesel is zeer uitgebreid met twaalf verschillende cilinderdiameters; GI = high pressure gas injection, ME = electronically controlled.

stoffen. De stookwaarde is 14,3 MJ/kg en is dus ten opzichte van LNG zeer laag. De uitstoot van CO<sub>2</sub> is veel lager dan bij LNG, maar het is op dit moment geen concurrent van LNG.

Methanol wordt momenteel wel gebruikt als scheepsbrandstof voor korte afstanden (*shortsea vessels*) binnen de ECA-gebieden. In 2015 werden de dieselmotoren van het in 2001 in de vaart gekomen RoPax-schip *Stena Germanica* (241 x 26 meter) van Stena Line omgebouwd tot dual-fuel-motoren die voor negentig tot 95 procent op methanol kunnen draaien. De tussen Göteborg en Kiel pendelende *Stena Germanica* heeft vier Wärtsilä-Sulzer 8ZAL 40S-vierslag-hoofdmotoren met een vermogen van 6000 kW, elk bij 500 toeren.

‘In eerste instantie werd één motor volledig klaargemaakt voor methanol, korte tijd later gevolgd door een tweede. Inmiddels is de derde motor volledig omgebouwd en de vierde volgt binnenkort,’ zegt directeur duurzaamheid Erik Lewenhaupt van Stena Line, die met technisch directeur Per Stefenson nauw betrokken is bij de omschakeling. Stena Line ziet methanol als een brandstof voor de toekomst. Het kan uit aardgas en biologische afvalproducten worden gewonnen, is schoner dan diesel en gemakkelijker op te slaan dan LNG in dubbele bodemtanks.

‘Onder vollast draaien de motoren voor 95 procent op methanol, in deellast daalt dat naar 90 procent. De motoren kunnen ook volledig op gasolie draaien. De ervaringen zijn tot nu toe goed. Wel duurt het wat langer dan verwacht om alle motoren omgebouwd en lopend te krijgen. Omdat er geen eerdere ervaringen waren met deze om- bouw, was het een beetje moeilijk een nauwkeurige tijdsplanning te maken, maar daar waren we ons van bewust toen we eraan begon- nen,’ aldus Lewenhaupt.

## Schonere motor

Omdat methanol completer verbrandt, blijven motoren en uitlaat-systemen schoner. Lewenhaupt: ‘Omdat we nog regelmatig switchen tussen gasolie en methanol is nog niet honderd procent duidelijk hoeveel het scheelt, maar er ontstaat bij de verbranding geen roet en vetigheid.’ Op onderhoudsintervallen en revisietijden heeft dit nog geen invloed. ‘Die zijn nu hetzelfde.’

Berekend is dat de emissies van zwavel en fijnstof bij methanol 95 procent lager liggen dan bij diesel en die van NO<sub>x</sub> zestig procent lager. ‘De precieze CO<sub>2</sub>-emissie hangt af van de analyse die we over de totale levensduur maken en van berekeningen na metingen aan de pijp. We verwachten dat ze min of meer gelijk blijven, maar hebben nog geen metingen aan de uitlaat gedaan. We zijn dat wel van plan. Het zal er dan om hangen of we de Tier III-emissienormen zonder nabehandeling van uitlaatgassen halen. Wij houden er rekening mee dat dit niet het geval is.’

In de toekomst zal blijken of ook andere brandstoffen een belang- rijke brandstof worden zoals ammoniak, mierenzuur en waterstof.

## Deel 1

Dit artikel is opgesplitst in twee delen. Dit is het eerste deel. Het tweede deel gaat in op de verschillende uitvoeringen van tweeslag-kruishoofdmotoren en de gevolgen van aankomende nieuwe regelgeving. Dit tweede deel verschijnt in het februari- nummer van SWZ|Maritime.



### Dual-fuel-uitvoeringen van tweeslag-kruishoofdmotoren

MAN Diesel is een samenwerking tussen MAN, Duitsland, en het vroegere B&W, Burmeister & Wain, Denemarken. Het hoofdkantoor voor de tweeslag-kruishoofdmotoren is in Kopenhagen en voor de vierslag-trunkzuigermotoren in Augsburg, Duitsland. De tweeslag-kruishoofdmotoren worden eigenlijk alleen nog door licentie-bouwers geproduceerd in hoofdzakelijk Zuid-Korea, China en Japan. Waar de grote schepen worden gebouwd, worden immers ook de grootste motoren geproduceerd, vaak op dezelfde locatie. Sinds ongeveer 2012 is dit bedrijf op de markt met dual-fuel-tweeslag-kruishoofdmotoren. Deze motoren hebben als principe dual-fuel. Het basisprincipe is Diesel, dus er wordt gebruikgemaakt van luchtcompressie. MAN Diesel heeft een zeer uitgebreid programma met cilinderdiameters van 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90 en 95 centimeter cilinderboring. Toerentallen liggen tussen de 60 en 195 omw/min en asvermogens tussen de 2 en 80 MW. Het aandeel in deze categorie is hoog en wordt geschat op 75 procent. Door recente orders kunnen de waarden behoorlijk veranderen.

Wärtsilä in Finland is oorspronkelijk een vierslag-motorenbouwer. Het bedrijf nam echter Sulzer in Zwitserland over en bouwt nu dus de Wärtsilä (Sulzer) tweeslag-kruishoofdmotoren. Ook deze motoren worden hoofdzakelijk in licentie gebouwd en vooral in Azië. Deze motoren maken gebruik van het Otto-principe, oftewel meng-

selcompressie. Het bedrijf is sinds ongeveer 2013 op de markt met dual-fuel-tweeslag-kruishoofdmotoren. Het aandeel in deze categorie is geschat op meer dan twintig procent. Door recente orders kunnen de waarden behoorlijk veranderen.

Wärtsilä levert binnen het DF-programma WIN-X engines: de W-X 50, W-X 52, W-X 62, W-X 72, W-X 82 en W-X 92. Het getal geeft de cilinderdiameter aan in centimeters. De vermogens lopen uiteen van 11,5 tot 64 MW. Het toerental varieert van 65 tot 124 omw/min. Mitsubishi in Japan is de derde bouwer van dit type motoren die voornamelijk in Japan worden gebouwd. Sinds 2005 wordt samen- gewerkt met Wärtsilä. De dual-fuel-tweeslag-kruishoofdmotoren werken volgens het Diesel-principe (luchtcompressie). De Mitsubishi UEC-LSGI tweeslag-kruishoofdmotoren zijn sinds 2017 op de markt. De eerste serie die beschikbaar kwam, heeft een boring van 600 mm en een vermogen tussen de 11 en 18 MW. Het aandeel in deze categorie wordt geschat op minder dan vijf procent. Door recente orders kunnen de waarden behoorlijk veranderen.

### Waar dienen de rederijen in te investeren?

Daar in de scheepvaart voor een lange tijd wordt geïnvesteerd – zo'n vijftien tot 25 jaar voor een schip – is LNG waarschijnlijk de juiste investering. De tijd zal het leren.



**Themanummers 2019**

- 2 OV over water
- 3 Brandstoffen
- 4 Binnenvaart



**Communiceer gericht met vakprofessionals in de maritieme sector**

Bereikcijfers	Doelgroep
13.056 lezers per editie	De doelgroep van SWZ Maritime bestaat in het bijzonder uit leidinggevenden, constructeurs, zeeverenden, studenten maritieme techniek en deskundigen op het gebied van de maritieme, nautische en offshore-techniek.
1.750 abonnees nieuwsbrief per twee weken	
1.800 unieke bezoekers per maand	
7.991 paginiews per maand	

**2019**





**Meer informatie?**  
Neem vrijblijvend contact op met

**Bert Vaninga, accountmanager**  
Telefoon: +31 (0)6 51 586 888  
E-mail: bert@vaninga.net

SWZ | MARITIME

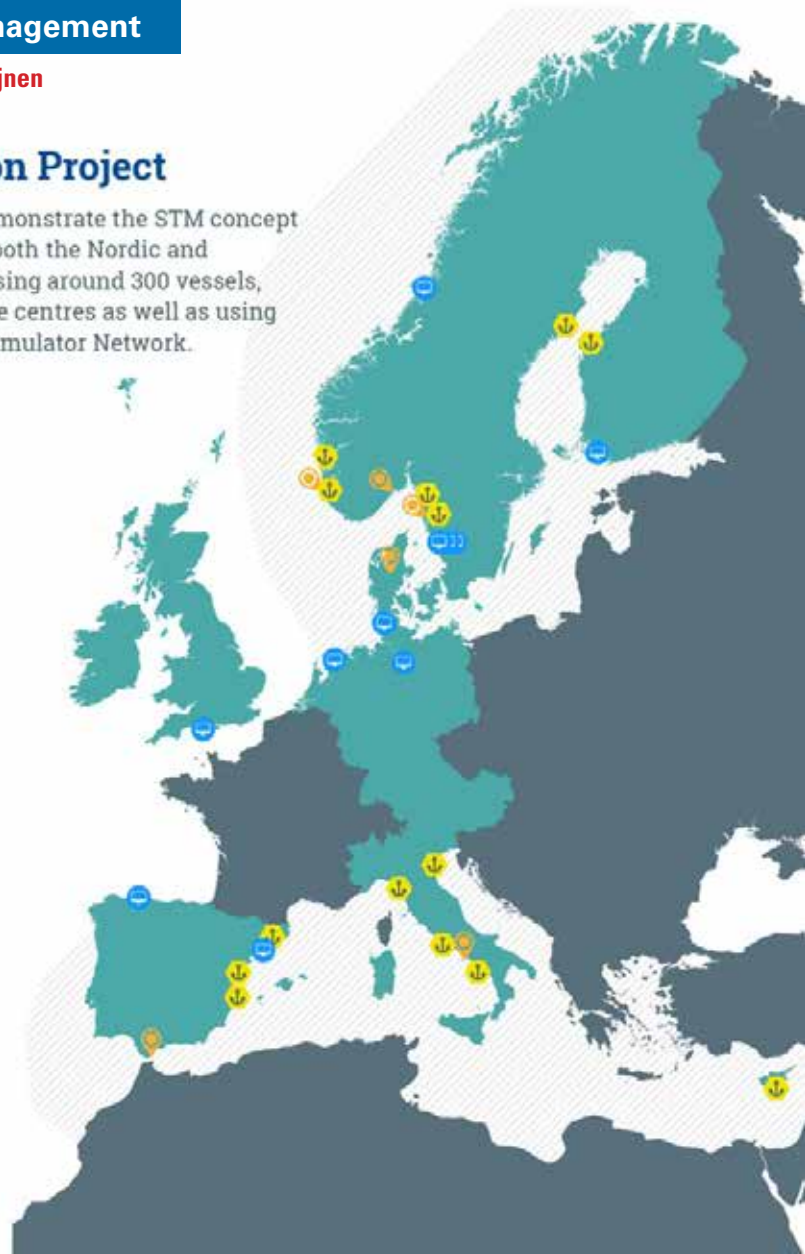
### STM Validation Project

The STM Validation Project will demonstrate the STM concept in large-scale test beds in both the Nordic and Mediterranean Seas, encompassing around 300 vessels, 14 ports and 6 shore based service centres as well as using the European Maritime Simulator Network.

-  Simulation centre in European simulation network (EMSN)
-  Port CDM Port
-  Shore centre
-  Test bed for STM-services
-  Country with project partner(s)



The countries currently involved in the STM Project.



# Building an EU Maritime Strategy on STM

## Final Conference on the STM Validation Project

'Sea Traffic Management (STM) goes hand in hand with IMO goals,' said International Maritime Organization (IMO) Secretary General Kitack Lim at the STM Validation Project Final Conference. Other EU officials stated STM is a pillar for the EU maritime strategy and that the 20 million euro invested in the project is a good investment.

Captain Fred van Wijnen is General Secretary of the Confederation of European Shipmasters' Associations (CESMA) and retired as a shipmaster at Koninklijke Nedlloyd after a 36-year career as seafarer. He obtained his Master's certificate in 1972.

The STM conference, in which CESMA also participated, took place 13-14 November at the premises of the IMO in London. Representatives for nine industry actors expressed their intention to take responsibility for the technical governance of the digital Maritime Service Infrastructure, developed within STM.

'I give my full support to STM.' The IMO Secretary General was very explicit in his opening keynote speech at the STM Validation Project Final Conference. 'STM goes hand in hand with the IMO objectives, and I encourage the STM Validation Project to submit its results to IMO at the next possible committee meeting.'

### Progress in Sharing Information

Other keynote speeches were made by newly appointed EU Project Coordinator for "Motorways of the Seas", Professor Mr. Kurt Bodewig, and by Jaroslav Kotowski, Senior Project Manager of INEA, the executive agency of the EU. Kotowski hailed the ideas and progress of the STM initiative and said: 'STM is a pillar in the European maritime strategy.' Professor Bodewig emphasised that Motorways of the Seas should improve short sea shipping and integrate even more with the land-based corridors; a multi-modal integration where ports and sharing information are important. This is a perfect fit with STM-enabled services and solutions. Professor Bodewig concluded: 'The EU has invested 20 million euros in the STM Validation project and it is a good investment.'

### Seeing Is Believing

The conference attracted more than 350 people. High level project

results were presented and discussed in panels focussing on safety, efficiency and environmental aspects. Ten demo stations spurred engaging discussions in hour-long networking breaks giving the participants a chance to get a full understanding of operational STM services, the underlying infrastructure, the benefits and possibilities; seeing is believing.

### Towards a Common Maritime Services Infrastructure

Nine industry actors launched a common initiative with the intention to take responsibility for the technical governance of the underlying digital infrastructure from being project-driven to becoming long-term operational. This clearly demonstrates that important industry players see commercial opportunities based on STM and believe that it is time to take the concept another step towards full global interoperability. Until recently, the STM concept was only practiced in the Baltic and the North Sea. The participation of the port of Valencia in Spain, shows that interest is expanding, probably worldwide after results have indicated its value.

### Reducing Emissions

The delegates were really engaged in how shipping can contribute to reducing greenhouse gas emissions in order to stop global warming. The STM results presented indicated a high savings potential for all ships based on operational efficiencies due to better sharing of information between ships and ports. This would be a major contribution to reaching the IMO goal of reducing CO<sub>2</sub> by fifty per cent by 2050. As one presenter phrased it: 'If not STM – what? If not now – when?'

## Sea Traffic Management

Sea Traffic Management (STM) connects and updates the maritime world in real time, with efficient information exchange, creating a safer, more efficient and environmentally friendly maritime sector.

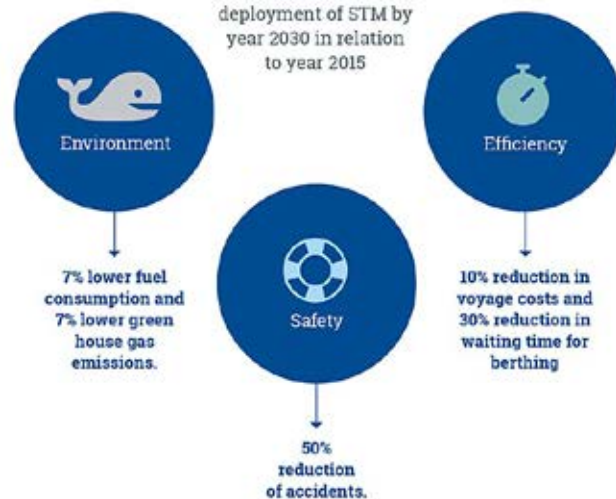
### Stakeholders



STM stakeholders and goals.

### Goals

Goals for full deployment of STM by year 2030 in relation to year 2015





# Brandstofverbruik levert veel stof tot discussie

## Lezers reageren op verbruiken in artikel over Flinter Rose

Het artikel met Gaby Steentjes in SWZ|Maritime van juli/augustus over een verbruiksonderzoek op de Flinter Rose deed lezers naar de pen grijpen. Reden voor de redactie om hier in samenspraak met Steentjes nog wat dieper op in te gaan.



Sven Berenschot van bevrachter Longship, Groningen

### REACTIE

#### Berenschot denkt dat de genoemde brandstofkosten niet correct kunnen zijn. Hij schrijft:

'Ik ben het volledig eens met de conclusie dat een bewuste bemanning enorme kostenbesparingen kan realiseren, maar de in het artikel genoemde kosten voor brandstof op de reis Gent-Piombino in 2015 en in 2016 kunnen mijns inziens niet correct zijn. Dit type schip verbruikt op volle kracht rond de 7 mt per dag, met ecospeed ligt dat rond de 4,5 mt. Het havenverbruik bedraagt ongeveer 0,5 mt MGO (*marine gas oil*) per dag.

De passagetijd naar Piombino is bij 10 knopen rond de 9,5 dagen; zeg twee dagen in het SECA-gebied (Gent tot Land's End) en daarna nog 7,5 dag naar Piombino.

De zware-olieprijs in 2015/216 levering Rotterdam lag tussen de 200 en 300 euro per mt, de gasolieprijs levering Rotterdam tussen de 350 en 450 euro per mt. Aangezien ik niet weet wanneer de reizen precies zijn gemaakt in deze periode, ga ik uit van 250 euro per mt voor HFO (*heavy fuel oil*) en 400 euro per mt voor MGO (*marine gas oil*).

Zo kom ik op een totaalverbruik op de zeedagen bij volle kracht:

- twee dagen SECA – 2 x 7 mt à 400 euro per mt = 5600 euro;
- 7,5 dagen non-SECA – 7,5 x 7 mt à 250 euro per mt = 13.125 euro;
- zeg twee dagen lossen en twee dagen laden = 2 mt à 400 euro per mt = 800 euro.

Totale brandstofkosten voor dit type schip op volle kracht bedragen dan 19.525 euro. Op ecospeed liggen de brandstofkosten aanzienlijk lager.

'In mijn rekenvoorbeeld op volle kracht kom ik op een totaalverbruik van 66,5 mt op zee, wat erg dicht in de buurt van 66.000 liter komt. Als ik uitga van ecospeed met een verbruik van 4,5 mt per dag, dan kom ik op een totaalverbruik van 42,75 mt, wat weer erg dicht in de buurt van 41.500 liter komt.'

#### 'Bewuste bemanning kan tot dertig procent besparen'

- Gaby Steentjes

*Steentjes: 'Nieuw is de specific fuel oil consumption (SFOC) misschien rond de 180, daarna verslechtert die snel door beroerde brandstof, suboptimale condities en wear en tear naar 225'*  
(foto Sander Klos).



### REACTIE

#### De redactie legde Berenschots reactie ook voor aan Arie Peterse, ex-BigLift en onder meer juryvoorzitter van de KNVTS-Schip van het Jaarprijs:

'De cijfers van gebruik, snelheid en brandstofprijzen (let wel: 2015-2016, dieptepunt van de bunkermarkt) die Berenschot hanteert, lijken mij qua orde van grootte reëel. De brandstofkosten van circa 20.000 euro voor de totale reis dus ook.

Dat het, zoals Berenschot suggereert, over liters zou gaan, lijkt me sterk; de winst (in dollars) wordt grotendeels behaald door langzaam te varen in SECA-gebied en daarbuiten de snelheid op te voeren. De benadering om de totale brandstofkosten van de reizen te bepalen (mits op vaste brandstofprijzen) is dus wel juist. Kortom, genoeg vraagtekens bij deze publicatie.'



Frans Karmelk, nog actief met deliveries

## VRAAG

**'Waarom wordt in het artikel alleen gesproken over de besparing in dollars en niet in tonnen? Prijzen fluctueren per bunkerplaats en tijdstip, maar het aantal tonnen verbruikte brandstof tijdens de reis maakt het verschil.'**

## ANTWOORD VAN STEENTJES

'Helaas kloppen de verbruiken die de heer Berenschot noemt niet. Het daadwerkelijk verbruik ligt flink hoger. Bij nieuwbouw en de proefvaart leeg zal het schip die verbruiken misschien weleens hebben gehaald, maar in feite lag het verbruik significant hoger. Daarom moet je schepen ook nooit met andere schepen vergelijken; romp- en schroefconditie en motoronderhoud hebben een enorm effect op het brandstofverbruik. Eén procent meer weerstand vraagt drie procent meer brandstof. Als een schip al vier jaar zonder verse antifouling vaart, kunnen een paar procenten toegevoegde weerstand een enorme afwijking aan verbruiken opleveren.

Daarnaast is dit een schip met ijsklasse (dus met een zwaardere motor, dat in een ongunstige en minder efficiënte motorange draait) en lagen de prijzen van de brandstoffen ook iets anders dan opgegeven (HFO 175-300 euro, MGO 325-520 euro). We hebben de prestaties van het schip dus bewust met zichzelf vergeleken. De opgegeven kosten kloppen daarom wel degelijk.'

In antwoord op de vraag van Karmelk zegt Steentjes: 'De respectievelijke totale verbruiken in tonnen waren 64 ton, 48 ton en 54 ton per reis.'

Iets later voegt hij daaraan toe: 'Ik zat nog even na te denken over deze vragen van respectievelijk een eigenaar en/of kapitein en een bevrachter. Dus personen van wie je zou verwachten dat ze inhoudelijke kennis hebben, maar wellicht ligt hieraan wel het grootste pijnpunt ten grondslag; niemand weet hoeveel brandstof een schip werkelijk nodig heeft en gaat uit van ooit vastgelegde getallen of hypothesen. En dat komt dan weer doordat bevrachters worden betaald in commissie op brutovracht, dus inclusief verbruikte bunkers. Dus is het niet interessant om het brandstofverbruik te verlagen. En de scheepseigenaar krijgt daghuur, dus vindt het ook niet interessant.

Kortom; de belangrijkste stakeholders weten het niet en vinden het ook niet interessant, behalve als er een artikel verschijnt waarmee zij het niet eens zijn. De noodzaak tot bewustwording ligt niet alleen bij de bemanning! Dat is misschien een vervolg op dit verhaal waard.'

## REACTIE SWZ-REDACTEUR WILLEM DE JONG

'Steentjes zegt min of meer dat de brandstofkosten voor de reder of kapitein-eigenaar niet belangrijk zijn, omdat "iemand anders" de brand-

stof betaalt. Dat is soms waar, afhankelijk van het soort charter, de overeenkomst via een bevrachter tussen het schip en de verlader, maar in veel contracten is dat niet zo en daarom zijn reders/kapitein-eigenaren wel degelijk geïnteresseerd in de brandstofkosten die in het algemeen een grote rol spelen in de totale kosten van een schip. Bovendien zijn, zeker sinds de periode van enkele jaren geleden, toen de brandstofkosten bijzonder hoog waren, de bevrachters ook wakker geworden. Zij houden rekening met het brandstofverbruik van een schip bij het afsluiten van een charter. Een schip met een hoog brandstofgebruik ligt dan slechter in de markt. Reders letten daarom sinds een aantal jaren zeer goed op het brandstofgebruik door het installeren van deugdelijke brandstofmeters, weerroutering, enzovoort.'

## ANTWOORD VAN STEENTJES

'Het is jammer dat men liever vragen stelt bij een artikel over gemeten daadwerkelijk verbruik door er allerlei theoretische verklaringen tegenover te stellen, dan naar de essentie van het verhaal te kijken. De scheepvaart gebruikt een techniek uit de oudheid, een diesel zet effectief maar dertig procent van de geconsumeerde energie daadwerkelijk om in voortstuwend vermogen. Daar kan nog een hoop worden verbeterd en diverse reders doen dat ook, maar de hoofdmoot doet niets en vaart rond in de situatie die ik beschreef.

In theorie zal het allemaal prachtig zijn, de praktijk is anders. Bij nieuwbouw is de *specific fuel oil consumption* (SFOC) misschien rond de 180, daarna verslechtert die snel door beroerde brandstof, suboptimale condities en *wear* en *tear* naar 225; dan blijft weinig over van het sommetje van de heer Berenschot. Haal je het wel, dan heb je een motor in het schip staan die in suboptimale condities optimaal draait, dus niets over heeft bij slecht weer.

Kortom, een leuke discussie.'

U kunt op de bovenstaande zienswijzen reageren via [swz.rotterdam@knvts.nl](mailto:swz.rotterdam@knvts.nl).

Het artikel 'Bewuste bemanning kan tot dertig procent besparen', een interview met Gaby Steentjes is gepubliceerd in het juli-augustusnummer van SWZ|Maritime van vorig jaar.





# Een kleinere wereld en een grotere economie

## De ontwikkeling van de container

*De container stimuleerde globalisering door lagere kosten, betere betrouwbaarheid*

**In april 1956 vervoerde een omgebouwde tanker uit de Tweede Wereldoorlog 58 containers van Newark naar Houston. Dat was het begin van een ontwikkeling welke de vervoerswereld op zijn kop zou zetten en een grote invloed kreeg op de wereldeconomie. Onder de titel *The Box* verscheen een fascinerend boek over een ongeschijnlijk oninteressant onderwerp.**

*en minder schade en diefstal.*

Met als grote held de figuur van Malcom McLean, de trucker die niets wist van zeetransport, maar met zijn originele aanpak en ongelooflijk doorzettingsvermogen en durf een revolutie in het vervoer over land en door het water teweegbracht. Natuurlijk besteedt het boek grote aandacht aan deze rusteloze uitvinder en zakenman, maar het boek gaat over veel meer, zoals:

- het inefficiënte stukgoedvervoer, waarbij de productiviteit in de jaren na de oorlog niet omhoog ging maar omlaag,
- de macht van de vakbonden en de stakingen,
- het conservatisme van de rederijen, spoorwegmaatschappijen en havenbedrijven,
- protectionisme,
- remmende en concurrentievervalsende subsidies,
- comfortabele conference-afspraken waardoor rederijen niets voor verandering voelden,
- de problemen om de containers te standaardiseren,
- verkeerde investeringen van havenbedrijven,
- de gevolgen van de oliecrisis van 1973,
- investeringen in te veel schepen, een bijna continu verschijnsel waardoor rederijen ten onder gingen, vaak na eerst één of meer keren te zijn gefuseerd,
- noodzakelijke computersystemen om het containervervoer efficiënt te sturen,
- de ontwikkeling van containerkranen,
- de Vietnamoorlog waarin de Amerikanen hun geweldige logistieke problemen ten slotte konden oplossen door gebruik te maken van de containers van McLean en daardoor de ontwikkeling van de *box* een grote duw gaven,
- de rol van de olieprijs waardoor plotseling bepaalde schepen volkomen onrendabel werden, hetzij omdat ze te weinig olie verbruikten en te langzaam waren of juist te veel en daardoor wel snel, maar te duur, afhankelijk van de vraag of de olieprijs sterk omhoog of sterk omlaagging, en
- het effect op de productie en handel, dus op onze economie.



Willem de Jong is oud-directeur van Lloyd's Register Londen en als redacteur verbonden aan SWZ|Maritime.

De container stimuleerde de globalisering door de lagere transportkosten en de betere betrouwbaarheid van het transport met minder schade en minder diefstal. Productiebedrijven gingen op grote schaal gebruikmaken van lagelonenlanden, het extra transport van materialen en producten was geen hindernis meer.

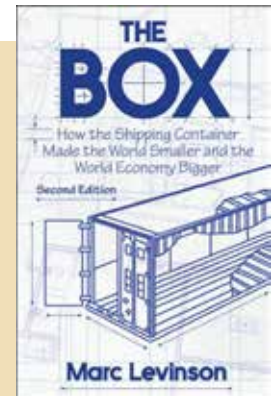
### Perfect storm in de rederijwereld

Zoals we allen weten veroorzaakte deze ontwikkeling een *perfect storm* in de rederijwereld. Nagenoeg alle bekende en beroemde namen van rederijen zijn verdwenen, omgewaaid door deze ontwikkeling. De huidige grote namen kwamen pas laat in deze business: Maersk Line kreeg zijn eerste containerschip in 1973, Mediterranean Shipping Company (MSC) bestond nog niet in 1970 en Evergreen Marine werd pas opgericht in 1968. Marc Levinson, auteur van "The Box", schrijft hier het volgende over: *'These new companies arrived with financial and managerial skills foreign to many of the carriers they replaced, skills appropriate to an industry in which raising capital and managing information systems were far more important than maritime knowledge. They operated without the legacy of government subsidies and directives that had crippled many of their predecessors by forcing them to buy ships built in their home countries or to sail routes determined by regulators. In an industry that almost everywhere wrapped itself in nationalist pride, the long-term survivors were profoundly international.'*

Van de oude Europese rederijen hebben alleen Hapag-Lloyd en

### The Box

"The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger" is geschreven door Marc Levinson en uitgegeven door Princeton University Press. In 2006 kwam de eerste druk uit. Daar werd zo uitvoerig op gereageerd en vervolgens kwam er zoveel nieuwe informatie naar voren dat de schrijver besloot een tweede druk te publiceren. Deze tweede druk kwam uit in 2016 en wordt hier besproken. De herziene uitgave geeft een aanzienlijk uitgebreider beeld van de geschiedenis van de container en van de omstandigheden die tot de geweldige ontwikkeling van *the box* hebben geleid. De schrijver won met dit boek vele prijzen. Levinson is een econoom in Washington DC en was vroeger economie-redacteur van The Economist.



CMA CGM, beide ontstaan via fusies, de strijd overleefd, voorwaar een prestatie van formaat.

Een ieder die belangstelling heeft in de maritieme transportwereld zal dit boek met rode oortjes lezen, maar wees gewaarschuwd, het zijn bijna 400 pagina's plus 100 pagina's noten!

## Nieuwe uitgaven

Door G.J. de Boer

### Binnenvaart 2019

Bij Uitgeverij De Alk verscheen de 29ste editie van Binnenvaart. Binnenvaart 2019 is geïllustreerd met 128 foto's en samengesteld door W. van Heck & A.M. van Zanten. In deze uitgave zijn vrijwel alle de Nederlandse binnenvaartschepen opgenomen. Alle ruim 5500 motorvrachtschepen, tankers en passagiersschepen zijn in twee lijsten alfabetisch gerangschikt met technische details. Daarnaast worden de adresgegevens van werven, reparatiebedrijven, bevrachters, machinefabrieken, toeleveranciers, makers, scheepshandelaren, schippersbeurzen en verenigingen en bonden vermeld. Ook is opgenomen een lijst van alle binnenvaartschepen op volgorde van registratienummer.

Helaas heeft een van de samenstellers vanaf de eerste uitgave in 1991, Wim van Heck, de

verschijning niet meer mogen meemaken. Hij overleed op 69-jarige leeftijd op 12 oktober 2018 in Dordrecht. Het is te hopen dat het binnenvaartjaarboek wel kan worden voortgezet. De publicatie van het jaarboek Sleep- en Duwbotten van dezelfde samenstellers is na achttien jaar wegens gebrek aan belangstelling gestaakt. De editie van 2018 was de laatste.

*Binnenvaart 2019, 510 pagina's, afbeeldingen, formaat: 15 x 21 cm, ISBN: 9789059612129, Uitgeverij De Alk BV, Alkmaar, prijs € 25,90, info: [www.alk.nl](http://www.alk.nl)*



# Never Change a Passage Plan 'on the Fly'

## Mariners' Alerting and Reporting Scheme

### ECDIS Shortcuts Contribute to Grounding: Mars 201875

As edited from official UK Maritime Accident Investigation Branch (MAIB) report 22-2017

A small bulk carrier was on passage at night with good visibility and fair weather. The vessel was following a track displayed on the ECDIS and was making good a course of 146° in autopilot steering at a speed of about 11 kt. During the watch handover at midnight, the master instructed the OOW to amend the passage plan to follow an alternative route. The OOW amended the passage plan on the ECDIS and adjusted the vessel's heading on the autopilot to 140°, following the revised track. The OOW then sat in the starboard chair while the lookout alternated between standing on the bridge's port side and sitting in the port chair.

The lookout routinely reset the bridge navigation watchkeeping alarm system (BNWAS). The vessel was 600 m to the northeast of the revised track when the OOW adjusted the heading to 146° towards the waypoint



The vessel's planned and revised route.

"Hapisburg" to the south of Haisborough Sand.

About forty minutes later, the OOW felt a change in the vessel's motion. On seeing the speed reduce quickly, the OOW called the master. The master and chief engineer arrived on the bridge one minute later. Meanwhile, the OOW had zoomed in on the ECDIS display and changed the chart view display from "standard" to "all", which showed more detailed depth information. The master realised that the vessel was aground and put the engine telegraph control to stop. It took five days to refloat the vessel, which subsequently had to be towed to port to repair a damaged rudder.

Some of the report's findings include:

- The OOW's visual check of the revised route did not identify that the track over Haisborough Sand was unsafe; it was neither planned nor checked on a chart of appropriate scale.
- The revision of the passage plan conflicted with the OOW's watchkeeping duties and the master did not check and approve the revised route.
- The audible alarm and the guard zone had been disabled, removing the ECDIS barriers intended to alert bridge watchkeepers to imminent danger.
- The use of the "standard" chart view limited the information displayed.

Relying on visual checks when passage planning meant the process was prone to error.

#### Lessons Learned

- Changing a passage plan "on the fly", in this case at night, while underway and without the master's final check, introduces additional risks.
- Select the appropriate level of zoom and chart view when using ECDIS, especially when navigating coastal waters.

*Editor's note: While ECDIS is undoubtedly a leap forward in continuous situational awareness when compared with paper charts, like*

*any tool, it must be used appropriately. The ease with which a route can be changed should not relieve the mariner of the need to verify that the route is actually safe for their vessel.*

### Charcoal Fire in Container: Mars 201876

As edited from official BSU (Germany) files 455/15 & 58/16

On two container vessels, fires broke out in containers loaded with charcoal in bulk even though the charcoal had passed the UN N.4 test and was not classified as self-heating. In both cases, the charcoal cargo originated in the island of Borneo, Indonesia, and was destined for the same consignee. Due to the similarity of the cause of the fires, the investigation of the two cases was summarised by the BSU in one investigation report. On each vessel, the fires were controlled and extinguished with a minimum of damage to surrounding containers.

The report's findings include the following:

- It is not possible to fully determine the hazardous material properties of charcoal based on the UN N.4 test alone. This is at least true of charcoal that passes the preliminary test and is then transported in large packages or in bulk in large sea containers, for example.
- The UN N.4 test does not sufficiently address the dependency on the volume of the goods transported.
- In multiple instances, the cargo documents examined in connection with this case could not be definitely linked to the cargo transported, see Lessons Learned below.

#### Lessons Learned

The website CargoHandbook.com provides the following recommendations for the transport of charcoal that is not classified in documentation as dangerous goods:

- Check that the laboratory certificate is applicable to the customer.

- Check that the laboratory is accredited by the competent authority.
- Check that the manufacturer's name is shown on the laboratory certificate.
- The laboratory certificate must accompany the shipment. After the containers have been stuffed, the container numbers are to be added to the certificate (hand written is acceptable) and placed on board the vessel.

## Fingers Squeezed by Crane Wire: Mars 201878

Three crew members were in the process of reeving in the topping wire of the provision crane. One crew member was guiding the wire onto the warping drum while another signalled to the bosun who was using a remote control on deck to run the drum. At one point, wire pinched the fingers of the crew member guiding it, causing him to cry out in pain.

The bosun reacted quickly but, out of confusion and panic, he operated the crane in the wrong direction, which resulted in the crew member's hand being further squeezed by the warping drum. First aid was immediately administered. Because of the severity of the injury, however, the victim had to be signed off from the vessel and sent ashore for further medical attention.

The company investigation found that the bosun, who had just joined the vessel, was not sufficiently familiar with the safe and smooth operation of the crane.



At one point, wire pinched the fingers of the crew member guiding it.

## Lessons Learned

- A toolbox meeting (or Take-5 system) that exposes the job hazards and mitigation measures can help reduce accidents.
- Co-ordination and communication techniques should be agreed upon while performing any job that involves more than one person.
- Proper familiarisation should be given to any newly joined crew members. For example, the first few operations of the crane by a newly joined member of crew should be done under supervision of a qualified officer or other experienced crew member.
- Operating procedures and the instructions on the crane's key controls (with photographs) could be posted near the provision crane operating position for easy reference.

## Fire Feeds on Unnecessary Materials Stored in Engine Room: Mars 201879

As edited from NTSB official report MAB 17/28

A tug was towing a loaded barge in coastal waters when a fire alarm for the upper engine room activated on the wheelhouse fire panel. The OOW tried to reset the alarm and to establish whether it had activated falsely; however, the alarm continued to sound. Moments later, a crew member alerted the wheelhouse that he had seen smoke.

The master and the rest of the crew quickly arrived in the wheelhouse with lifejackets and immersion suits in hand. The master instructed an officer to take a radio and investigate the fire. The officer reported that the space was inaccessible and said to start the fire pump due to the severity of the smoke. The fire quickly spread to the dining room, galley, and several cabins located on the main deck. The master attempted to slow the vessel and manoeuvre in such a way as to prevent the barge from over-running the tug, and to prevent the fire and smoke emanating from the upper engine room from being carried aft. However, the vessel quickly lost all power. Thereafter, the crew ceased attempting to fight the fire due to its intensity and rapid growth. The master informed the coast guard of the situation and the crew made preparations for

abandonment. With the vessel now dead in the water, the master was concerned about the fire and smoke engulfing the entire vessel and crew. They inflated and boarded the life raft and then manoeuvred away from the tug to escape the extreme heat and explosions now occurring aboard the vessel.

The crew were picked up by a nearby private sport fishing vessel and taken to the closest port. When the fire burned itself out the following morning, the hulk was towed back to port. Due to the extent of the fire damage, the vessel was later declared a constructive total loss.



The vessel before and after the fire.

## Finding of the Official Report

The probable cause of the fire was an ignition originating near an electrical fuse box in the upper engine room. Contributing to the intensity of the fire was the presence of combustible materials in the upper engine room, which included a drum of waste oil.

## Lessons Learned

- Engine room areas should be kept clean and free of unnecessary objects and stores, as these can act as fuel for any potential fire.

*This is a selection of the December Mars Reports. The full Mars Reports can be read online: [www.swzonline.nl/dossiers](http://www.swzonline.nl/dossiers).*



## Lezingenprogramma februari

### Afdeling Noord

**Onderwerp: Nieuwste schip Holland America**

**Line: Nieuw Statendam**

**Dinsdag 12 februari**

Spreker: Sibrand Hassing, Director Fleet Operations Europe, Holland America Group. De Holland America Line (HAL) heeft haar nieuwbouwprogramma voortgezet met de bouw van een tweede schip in een serie van drie in de zogenaamde Pinnacle-Klasse, de Nieuw Statendam. Het eerste schip in deze klasse is de Koningsdam die eind maart 2016 in de vaart kwam. Het nieuwe cruiseschip ter grootte van 99.902 ton is op 30 november 2018 door de Italiaanse scheepsbouwer Fincantieri aan de HAL opgeleverd. De naam is een eerbetoon aan het rijke erfgoed en de diepe wortels van het bedrijf in Nederland, maar weerspiegelt ook een nieuw tijdperk met deze naam die origineel is in de 145-jarige geschiedenis van de HAL. Het schip met circa 2675 passagiers en 1025 bemanningsleden is een evolutie in ontwerp voor de lijn – een nieuwe Pinnacle-klasse – en is gebouwd op de Marghera-scheepswerf nabij Venetië. Naast dat dit schip voldoet aan de nieuwste *Safe Return to Port*-voorschriften bevat het ook vele energiebesparende en milieubeschermdende technologieën.

De spreker licht de specifieke kenmerken van dit schip en het bouwproces toe.

Locatie: De Buitensociëteit, Meerweg 227, Haren, [www.buitensocieteitpaterswolde.nl](http://www.buitensocieteitpaterswolde.nl)

Zaal open: 19.30 uur

Aanvang lezing: 20.00 uur

Introductie(s) zijn van harte welkom.



Voor het eerst draagt een HAL-schip de naam Nieuw Statendam.

### Afdeling Amsterdam

**Subject: A Sneak Preview into the Future of Feadship**

**Wednesday 13 February**

Speakers: Bram Jongepier, Senior Specialist Design at Feadship (De Voogt Naval Architects), and Pier Posthuma de Boer, Director at Feadship Refit & Services

This lecture will be “a peek into the future of Feadship” from two different perspectives. During the first part of the lecture, Feadship will reflect on the desirability and feasibility of developing a fully electric superyacht; meaning no diesel engines at all, but pure battery power. Two basic questions will be addressed:

- (i) why would we want this, and
- (ii) what is the impact on the yacht itself and on the surrounding infrastructure?

In the second part of the lecture, the focus will shift away from “technical product development” towards future strategies for servicing (Feadship) superyachts. The speakers will provide insight into the company's plans for Refitting & Servicing its fleet in the years to come, keeping in mind the fluctuating (market) circumstances, changes in the behaviour and requirements of superyacht owners and product developments such as the trend to go “fully electric”.

Location: aboard the Captain Anna (the restored Captain Cook), NDSM-pier 6, Amsterdam (100 metres walk on the pier), [www.kapiteinanna.nl](http://www.kapiteinanna.nl)

You are invited to join us for dinner, please sign up no later than 10 February. If you will only be attending the lecture, you can sign up until 13 February.

Please keep in mind we can only accommodate up to sixty people at the lecture. Send an e-mail to [knvts.afd.amsterdam@gmail.com](mailto:knvts.afd.amsterdam@gmail.com) to ensure your spot.

Dinner starts at: 5:30 pm

Dinner price: members: € 10, non-members € 15, participants that have not signed up for dinner: € 20

The lecture starts at: 7 pm

Drinks: from 8:30 pm

Language: English

You can follow the KNVTS Amsterdam through its social media channels. Find us on Facebook and Twitter: KNVTS Amsterdam and/or LinkedIn: KNVTS.

### Afdeling Zeeland

**Onderwerp: Sleephopperzuiger Scheldt River**  
**Donderdag 21 februari**

Spreker: Erik van der Blom, Manager Development & Innovation Royal IHC. Royal IHC ontwierp en bouwde de 8400-m<sup>3</sup> sleephopperzuiger Scheldt River voor de Belgische maritieme aannemer DEME. De Scheldt River en de kleinere sleephopperzuiger Minerva zijn de eerste dual-fuel-sleephopperzuigers ter wereld die op Liquefied Natural Gas (LNG) kunnen opereren. Met deze schepen heeft DEME een duidelijke keuze gemaakt voor LNG als duurzame brandstof voor de komende jaren en het bedrijf kan daarmee voldoen aan strenge regelgeving op het vlak van uitlaatgasemissies.

Het geschikt maken van sleephopperzuigers voor LNG brengt forse uitdagingen met zich mee. Het heeft impact op het scheepsontwerp en de aandrijf- en brandstofsysteemen. Opslag van LNG aan boord neemt circa drie keer meer volume in dan opslag van traditionele brandstof, terwijl het in het ontwerp juist de uitdaging is de afmetingen van de hopper (het laadruim) binnen de scheepsafmetingen te maximaliseren. Daarnaast moet er in het ontwerp rekening worden gehouden met aanvullende en strenge veiligheidseisen rondom de LNG-opslagtank en het LNG-brandstofsysteem. Dit zorgt voor extra complexiteit in het ontwerpproces.

Naast LNG is op beide schepen ook een aantal andere innovaties gerealiseerd die bijdragen aan brandstofbesparing en effectieve operationele inzet. Zo is een nieuw ontwikkelde twee-toeren-voortstuwing toegepast, wat een significante brandstofbesparing geeft tijdens het varen en baggeren met relatief lage vaarsnelheid. Ook is het door Royal IHC ontwikkelde ECO-automatiseringspakket toegepast, wat de prestaties van het baggersysteem optimaliseert tijdens het sleepzuigen. Dit resulteert in kortere laadtijden van het



*De Scheldt River won de KNVTS Schip van het Jaar-prijs 2018.*

schip en verdere reductie van het brandstofverbruik.

Met de ingebruikname van Scheldt River is een nieuwe standaard bepaald voor wat betreft milieuprestaties en verduurzaming van de baggersector. De innovatieve stap die met het schip is gemaakt, werd in november 2018 gehonoreerd met de verkiezing van de Scheldt River tot KNVTS Schip van het Jaar 2018.

Locatie: hotel Arion, Boulevard Bankert 266, Vlissingen

Aanvang lezing: 19.30 uur

Introducé(e)s zijn van harte welkom.

### Afdeling Rotterdam

**Onderwerp: Milieuvriendelijke watergesmeerde schroefsystemen**

**Donderdag 21 februari**

Spreker: Jan Evertsen, Directeur Mapron Engineering BV

De volledige maritieme industrie heeft tot nu toe de focus gelegd op het reduceren van schadelijke uitstootstoffen zoals CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>x</sub>, maar ook op de problemen rondom bal-

lastwater. We kennen allemaal de korte films waarin de grootste containerschepen ter wereld worden benoemd als grotere vervuilers dan alle auto's op aarde. Nu de politiek, klassebureaus, eigenaren, uitvoerders, niet-gouvernementele organisaties en de scheepsbouwindustrie bekend zijn met deze problemen, kan het volgende onderwerp worden opgebracht: wateremissie.

Binnen Europa is ongeveer 85 procent van de scheepsvorststuwing aangedreven met olie/vet of ecologisch geaccepteerde smeermiddelen. Voor voortstuwing gebruikmakend van tandwielen, is er duidelijk geen alternatief. Voor vaste spoed en controleerbare spoedschroefsystemen is er een simpel en betrouwbaar alternatief wat de totale eigenaarskosten reduceert. Deze presentatie introduceert milieuvriendelijke en veilige watergesmeerde schroefsystemen geschikt voor alle omstandigheden, van tropisch tot arctisch.

Locatie: Deltahotel, Maasboulevard 15, Vlaardingen

Aanvang lezing: 19.45 uur

Voorafgaand aan de lezing wordt u een kopje koffie aangeboden bij de zaal waar de lezing wordt gegeven. In het verleden was er altijd de gelegenheid om voorafgaand aan de lezing na het nuttigen van een drankje een gezamenlijke maaltijd te gebruiken. De laatste tijd was echter de belangstelling voor deelname aan de maaltijd erg klein geworden.

Om deze reden heeft het bestuur van de afdeling tot zijn spijt moeten besluiten om met ingang van 1 januari 2019 geen maaltijd meer te organiseren. Alleen bij lezingen die in samenwerking met het KIVI of CEDA worden gegeven, wordt nog de gelegenheid geboden om gezamenlijk de maaltijd te gebruiken.



*Watergesmeerde controllable pitch propeller- (CPP-) schachtinstallatie aan boord van de Polarcus Naila.*

SWZ|Maritime is onder meer het periodiek van de Koninklijke Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied, opgericht in 1898. SWZ|Maritime verschijnt elfmaal per jaar. Het lidmaatschap van de KNVTS bedraagt € 88,00 per jaar, voor juniorleden € 41,00 per jaar, beide inclusief dit periodiek. Een digitaal lidmaatschap (alleen voor studenten) kost € 15,00 per jaar. Het geeft u de vooraankondigingen

van de maandelijkse lezingen, te houden op vier verschillende plaatsen in Nederland en korting op verschillende activiteiten. U kunt zich opgeven als lid bij de algemeen secretaris van de KNVTS, Gebouw Willemswerf, Boompjes 40, 3011 XB Rotterdam, e-mail: [secretariaat@knvts.nl](mailto:secretariaat@knvts.nl) of via het aanmeldingsformulier op de website: [www.knvts.nl](http://www.knvts.nl).

There's nothing we can't do in heating systems,  
there's only something you might not think of.

THE ART OF  
HEAT  
SYSTEM  
DESIGN



**HEATMASTER**  
THERMAL FLUID | HOT WATER | STEAM

+31 78 68 234 04  
www.heatmaster.nl

## Colofon

SWZ|Maritime wordt uitgegeven door de Stichting Schip en Werf de Zee (SWZ), waarin participeren de Koninklijke Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied (KNVTS) en de Stichting de Zee. SWZ|Maritime is het verenigingsblad van de KNVTS.

SWZ is de eigenaar en uitgever van de titels Schip & Werf de Zee en SWZ|Maritime. Het bestuur van SWZ wordt gevormd door de participanten in SWZ (KNVTS en Stichting de Zee), die elk vier bestuursleden benoemen uit de doelgroepen van de lezers en bestaat uit de volgende personen:

Namens de KNVTS:

Dr. Ir. W. Veldhuyzen (KNVTS), voorzitter  
Ir. H. Boonstra (KNVTS), penningmeester  
Ir. J.Th. Ligtelijn (MARIN)

Ing. R. de Graaf (NMT)

Namens de Stichting de Zee:  
N. Habers (KVNVR), secretaris  
Capt. F.J. van Wijnen (NVKK)  
H. Walthie (Nautilus NL)  
Ing. F. Lantsheer (KNMI)

**Verschijnt 11 maal per jaar**

**Hoofredacteur:** A.A. Oosting

**Eindredactie:** mevr. M.R. Buitendijk-Pijl, MA

**Redactie:** G.J. de Boer, Ir. H. Boonstra, Ir. R.W. Bos, A. de Bruijn, M. van Dijk, mevr. Ing. A. Gerritsen, Ir. J.H. de Jong, Ir. W. de Jong, H.S. Klos, Capt. H. Roorda, T. IJzerman (SG William Froude)

**Redactie Adviesraad:** Ir. A. Kik, Dr. Ir. H. Koelman, Ir. W.J. Kruijt, Ir. G.H.G. Lagers, Mr. K. Polderman, T. Westra, J.K. van der Wiele

**Aan SWZ|Maritime werken regelmatig mee:** Ir. G.H.G. Lagers, H.Chr. de Wilde

### Redactieadres

Gebouw Willemswerf, 15e etage, Boompjes 40, 3011 XB Rotterdam  
Telefoon: 010 - 241 74 35  
Fax: 010 - 241 00 95  
E-mail: swz.rotterdam@knvts.nl  
Website: www.swzonline.nl

### Digitale bladversie SWZ|Maritime

Het is voor abonnees ook mogelijk de digitale online bladversie te lezen op [www.swzonline.nl/magazine](http://www.swzonline.nl/magazine) met de daarvoor bestemde exclusieve inloggegevens. Heeft u hierover vragen? Neem dan contact op met de klantenservice van ProMedia MBM, 0570 - 581 009, [klantenservice@swzonline.nl](mailto:klantenservice@swzonline.nl).

### Uitgeefpartner

ProMedia MBM  
Dirk van der Meulen, brandmanager Maritiem  
Mr H.F. de Boerlaan 28, 7417 DA Deventer  
Telefoon: 0570 - 581 004  
E-mail: [klantenservice@swzonline.nl](mailto:klantenservice@swzonline.nl)

### Advertentie-exploitatie

ProMedia MBM  
Bert Veninga, accountmanager  
Telefoon: 06 - 515 86 888  
E-mail: [bert@veninga.net](mailto:bert@veninga.net)  
Mr. H.F. de Boerlaan 28, 7417 DA Deventer

Alle advertentiecontracten worden afgesloten conform de Regelen voor het Advertentiewezen gedeponereerd bij de rechtbanken in Nederland.

### Abonnementen

Nederland € 126,04\*, dit is inclusief: 11x SWZ|Maritime, de SWZ Newsletter en toegang tot de digitale editie van SWZ|Maritime en het digitale archief.

\* Deze prijs is excl. 9% BTW en € 3,95 administratiekosten. Abonnementen worden tot wederopzegging aangegaan. Opzegging kan uitsluitend plaatsvinden door drie maanden voor het einde van de lopende abonnementsperiode een aangetekende brief te sturen naar:

(voor leden van de KNVTS) Boompjes 40, 3011 XB Rotterdam,  
(voor leden van Nautilus NL) Postbus 8575, 3009 AN Rotterdam,  
(voor overige abonnees) ProMedia MBM, Mr H.F. de Boerlaan 28, 7417 DA Deventer

Moet het verzendadres gewijzigd worden, stuur dan het etiket met verbeterd adres terug.

### Vormgeving

Bureau OMA, Doetinchem. [www.bureauoma.nl](http://www.bureauoma.nl)

### Druk

Damen Drukkers, Werkendam

Hoewel de informatie, gepubliceerd in deze uitgave, zorgvuldig is uitgezocht en waar mogelijk is gecontroleerd, sluiten uitgever, redactie en auteurs uitdrukkelijk iedere aansprakelijkheid uit voor eventuele onjuistheid en/of onvolledigheid van de verstrekte gegevens.

Reprorecht: overname van artikelen is alleen toegestaan na toestemming van de uitgever.

ISSN 1876 - 0236



## Maritieme Training



De opleidingsinstituten van de Maritieme Academie Holland bieden cursussen en trainingen in Zeevaart, Offshore, Binnenvaart, Havenlogistiek, Maritieme Techniek en Visserij.

[www.maritiemeacademieholland.nl/cursussen](http://www.maritiemeacademieholland.nl/cursussen)  
[info@maritiemeacademieholland.nl](mailto:info@maritiemeacademieholland.nl)

### Nova Contract

IJmuiden/Harlingen  
[www.novacontract.nl/maritiem](http://www.novacontract.nl/maritiem)

### ROC Friese Poort

Urk  
[www.rocfrieseport.nl](http://www.rocfrieseport.nl)

### Maritiem Instituut Willem

Barentsz  
 Terschelling/Leeuwarden  
[www.miw.nl](http://www.miw.nl)

## Naval Architects Consulting Engineers



### TSD Engineering BV.

Mandenmakerstraat 23  
 3194 DA Hoogvliet-Rotterdam  
 Tel. +31 (0)10 501 56 15  
 Fax +31 (0)10 501 99 79  
 E-mail: [info@tsd-engineering.nl](mailto:info@tsd-engineering.nl)  
[www.tsd-engineering.nl](http://www.tsd-engineering.nl)

## Scheepsluiken/luikenkranen

### Coops en Nieborg BV

Postbus 226  
 9600 AE Hoogezand  
 Tel. 0598 - 39 55 00  
 Fax 0598 - 39 24 27  
 E-mail: [sales@coops-nieborg.nl](mailto:sales@coops-nieborg.nl)  
[www.coops-nieborg.nl](http://www.coops-nieborg.nl)

## Scheepsregistratie



**Hubel Marine B.V.**  
 Vessel Registration - Marine Surveyors

### Hubel Marine BV

Karel Doormanweg 5, 2nd Floor  
 3115 JD Schiedam  
 Tel. 010 - 458 73 38  
 Fax 010 - 458 76 62  
 E-mail: [erik@hubelmarine.com](mailto:erik@hubelmarine.com)

## Schroefaskokerafdichtingen



### Technisch Bureau Uittenbogaart

Nikkelstraat 7  
 NL-2984 AM Ridderkerk  
 P.O. Box 165  
 NL-2980 AD Ridderkerk  
 Tel. +31 88 368 00 00  
 Fax. +31 88 368 00 01  
 E-mail: [info@tbu.nl](mailto:info@tbu.nl)  
 Website: [www.tbu.nl](http://www.tbu.nl)  
 Technisch Bureau Uittenbogaart is since 1927 active in the shipping and shipbuilding industry as exclusive agent in the Netherlands, Belgium and Luxembourg for a wide range of A class brands.  
 - SIMPLEX-COMPACT 2000 Seals  
 - Centrax Bulkhead Seals

## Stabilisatoren



### MATN'S Stabilizers

MATN'S develops, overhauls, manufactures and sells retractable and non-retractable stabilizers for commercial vessels, naval ships and yachts.  
 Harm Smidswei 1  
 9298 RE Kollumerzwaag  
 Tel: +31(0)511 441 413  
 Fax: +31(0)511 444 338  
 E-mail: [Info@matns.com](mailto:Info@matns.com)  
 Web: [www.matns.com](http://www.matns.com)

## Staal-IJzer Gieterij



Allard-Europe NV  
 Veedijk 51  
 B-2300 Turnhout  
 E-mail: [info@allard-europe.com](mailto:info@allard-europe.com)  
[www.allard-europe.com](http://www.allard-europe.com)

## Voor al uw maritieme zaken



**BUREAU VERITAS**

### Bureau Veritas Marine Nederland B.V.

Gebouw "Willemswerf"  
 Boompjes 40  
 3011 XB Rotterdam  
 Postbus 1046  
 3000 BA Rotterdam  
 Tel. 010 2822666  
 E-mail: [nld\\_rtd@nl.bureauveritas.com](mailto:nld_rtd@nl.bureauveritas.com)



### DNV GL

Zwolseweg 1  
 2994 LB Barendrecht  
 Tel. 010-2922817  
 E-mail: [rotterdammarketing@dnvgl.com](mailto:rotterdammarketing@dnvgl.com)  
[www.dnvgl.nl](http://www.dnvgl.nl)

DNV GL is the world's leading classification society and a recognized advisor for the maritime industry. We enhance safety, quality, energy efficiency and environmental performance of the global shipping industry – across all vessel types and offshore structures.



### Lloyd's Register

K.P. van der Mandelelaan 41a,  
 3062 MB Rotterdam  
 Tel. 010 - 224 85 00  
 E-mail: [wea.marine.comms@lr.org](mailto:wea.marine.comms@lr.org)  
[www.lr.org](http://www.lr.org)

LR is a leading international provider of classification, compliance and consultancy services to the marine and offshore industries, helping our clients design, construct and operate their assets to the highest levels of safety and performance.



### Marstrat B.V.

Vasteland 78  
 3011 BN Rotterdam

T +31 (0)10 310 30 80  
 M +31 (0)6 414 027 42  
 E [visser@marstrat.nl](mailto:visser@marstrat.nl)  
 W [www.marstrat.nl](http://www.marstrat.nl)



## CONGRATULATIONS

DNV GL congratulates Van der Kamp Bagger Beheer B.V. on the delivery of the dredger *Ecodelta* - one of the many LNG fuelled vessels in class with DNV GL. Could your next ship run on LNG?

To find out more, please contact: **Phone: +31 10 2922 817 - [www.dnvgl.nl](http://www.dnvgl.nl)**

SAFER, SMARTER, GREENER

DNV·GL



**SANDFIRDEN**  
TECHNICS

# Marine Diesel en Gas Generator Sets

[www.sandfirden.nl](http://www.sandfirden.nl)

