

MET DATA ZUINIGER SCHEPEN ONTWERPEN

In alle vertakkingen van supplychains gaat het zoeken naar verduurzaming door. In de scheepvaart blijven veiligheid en stabiliteitseisen zwaar wegen, maar gaat het na jaren van stikstofreductie nu ook om CO₂-reductie en emissieloos varen. Een gesprek in Groningen bij Conoship International, bedenker en ontwerper van zeeschepen.

Tekst en foto's **Ed Coenen**

Het waren andere tijden. Begin jaren vijftig was Nederland een land van scheepsbouwers. Langs vaarten waar al lang geen beroepsvaart meer is, werden nog schepen gebouwd. Het verhaal van de scheepsontwerpers van ingenieursbureau Conoship International begint in deze tijd. Het verhaal gaat dat enkele scheepsbouwers in het noorden van het land in een bruin directiekantoor bespraken hoe zij de wereld konden veroveren. Vanzelfsprekend met een glas jenever van Hooghoudt in de hand en een sigaar uit Nieuwe Pekela in de mond. Samenwerken,

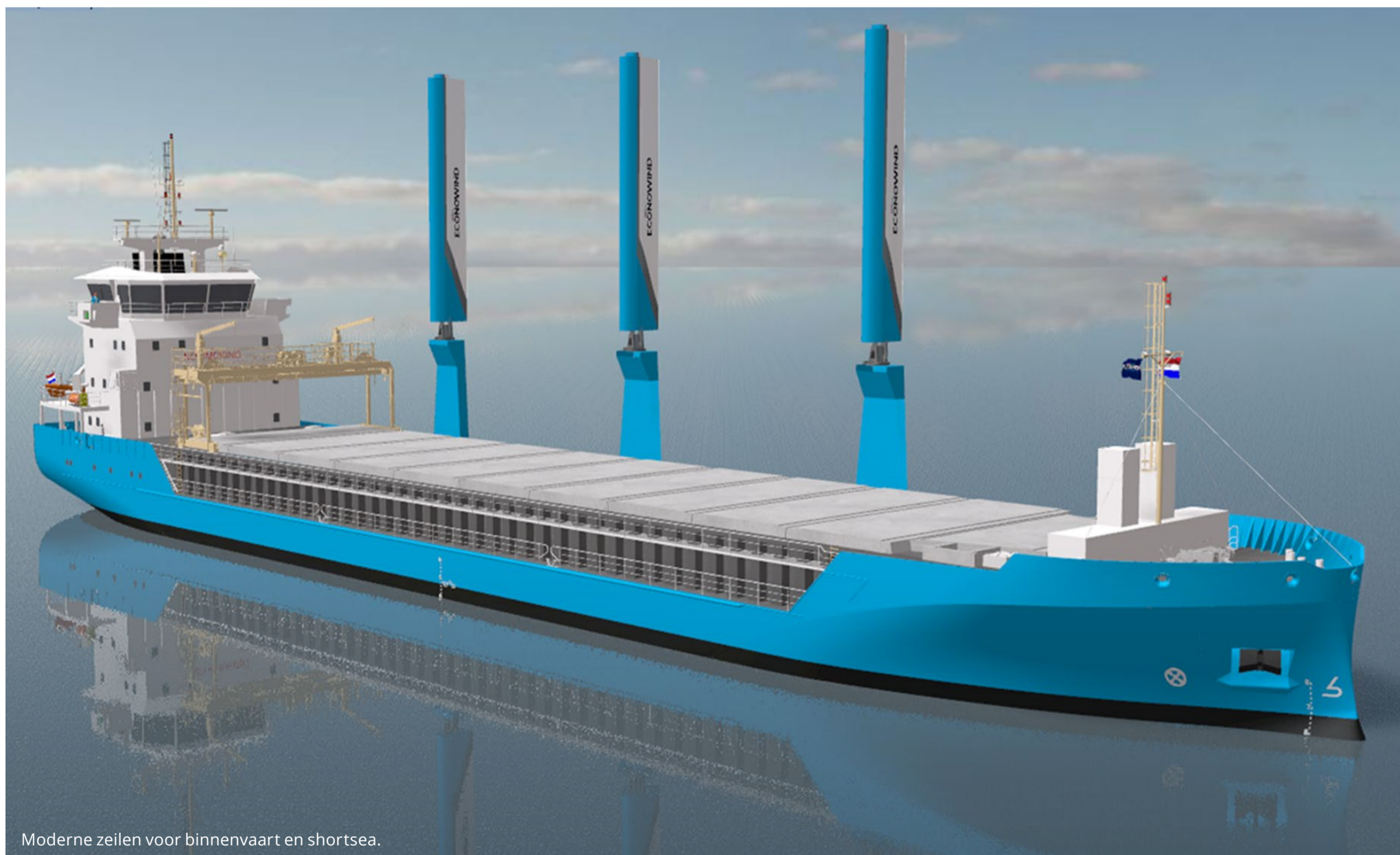
dat was het. Samen konden ze iemand betalen die Engels sprak en ook nog schepen kon tekenen en verkopen. En daarmee was Combination Northern Shipbuilders, oftewel Conoship geboren.

Coasters

De noordelijke werven zijn al sinds de jaren 30 goed in het bouwen van coasters (kustvaartschepen), in die tijd bedoeld voor de vaart naar Engeland en Scandinavië. Scheepsbouwers bleven daarbij binnen capaciteitsafmetin-

gen die een dure reddingsboot overbodig maakten. Wat na de Tweede Wereldoorlog veranderde, was dat de schepen te groot werden om nog diep in het achterland door te dringen. Schepen zoals de 'Conoship 1500-tonners', coasters die vanaf de jaren 70 faam kregen en waarvan er veel nog tot in het vorige decennium hebben gevaren.

De ontwerpen van Conoship veranderden mee met de opkomst van schepen voor werk in offshore en short sea. Voor de kustvaart ontwierp het schepen die hout en papierrollen uit Scandinavië konden vervoeren, maar ook steeds vaker



Moderne zeilen voor binnenvaart en shortsea.

containers en rollende lading. Het was de tijd waarin de werven groter werden en met elkaar concurreerden. Conoship kwam op eigen benen te staan en besloot zich om te vormen tot ingenieursbureau, met als specialisatie scheepsbouw voor de beroepsvaart.

Invloed verladers

Conoship werpt zich sinds de verzelfstandiging op als een onafhankelijke adviseur en ontwerper voor reders, scheepsbouwers en de rederijen van overheden, legt Guus van der Bles uit. Hij is directeur Research en Development bij het ingenieursbureau en onderhoudt contacten met scholen en universiteiten, offshorebedrijven, loodsdiens-ten, havenbedrijven, baggerbedrijven en veer- en shortsea-diensten.

gever voor het 'baggeren' is Havenbedrijf Rotterdam, dat als overheidsbedrijf zo veel mogelijk stuurt op duurzaamheid. Van der Bles legt uit dat de Ecodelta destijds het eerste zeeschip in Nederland op lng was en daarmee schoner dan de zeeschepen die op stookolie varen, met grote reductie van uitstoot van zwavel, roet en stikstofoxide.

Lng is een brandstof van fossiele oorsprong en draagt dus wel bij aan de CO₂-emissie op locatie. Van der Bles merkt daarover op dat het afvangen van CO₂ in onderzoek is. "We werken in een project samen met TNO en andere partners en hebben een tijdje geleden in Spanje onze eerste afvang-unit afgeleverd voor montage op een grote lng-tanker van Total Energies. De bedoeling is dat de CO₂ aan boord uit de uitlaat wordt afgevangen, opgeslagen en in havens wordt afgeleverd en dan wordt gebruikt in de tuinbouw, onder-

groene waterstof beschikbaar is om grootschalig brandstofcellen aan boord van zeeschepen van energie te voorzien." Uiteindelijk is het doel van Conoship dat ook de scheepvaart emissievrij kan varen. Het bedrijf is volgens Van der Bles daarom van begins af aan betrokken bij de Green Maritime Coalition van Noord-Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen die bezig zijn met scheepsbouw, CO₂-afvang en de ontwikkeling van grote elektrische batterijen. De bouw van een eerste volledig elektrisch zeevrachtschip is een van de doelstellingen.

Conoship werkt samen met zusterbedrijf Econowind aan schepen die op zijn minst voor een deel varen op windenergie. Terug naar de tijd van de zeilschepen hoeft niet. Maar er worden op de maritieme afdelingen van universiteiten en onder scheepsbouwers kansrijke mogelijkheden ontwikkeld om weer windenergie te gebruiken. En niet alleen via windmolens die stroom maken, maar ook via directe omzetting van wind naar stuwkracht op schepen, zoals vroeger met zeilen. Bij Conoship is een groep onderzoekers betrokken bij een project met Econowind, gericht op het bouwen en testen van het dertig meter lange prototype 'VentoFoil XL'. Dit is een nieuw model windvoorstuwer dat gebruikmaakt van nieuwe inzichten in aerodynamica die zijn ontstaan bij de verbetering van windturbinebladen. Bij de vinding gaat het om een verticale, vleugelachtige metalen constructie die een hoogte tot veertig à vijftig meter kan bereiken, en een koorde van meer dan vijf meter. Een zeil is het niet, meer een relatief dikke vleugel met ventilatieopeningen en een interne ventilator die grenslaagafzuiging opwekt, waardoor windkracht wordt omgezet in stuwkracht voor het schip. Bij storm kan de vleugel worden neergeklapt. Dat geldt ook als het een sta-in-de-weg is bij laden en lossen.

De constructie heeft een ingebouwde encoder die aan de hand van de windstand de VentoFoil met ventilatieopeningen positioneert. Het motorschip Ankie, een schip met een waterverplaatsing van 3600 dwt, bespaart met twee kleine 'zeilen' van dertien meter hoog bij gunstige wind tot twintig procent aan brandstof. "De brandstofbesparing is afhankelijk van windkracht en de grootte van een schip", aldus Van der Bles.

Nieuwste project

Conoship ontwikkelt vooral schepen voor de vrachtvaart en bedrijvigheid op zee, van offshore tot loodswezen. Maar het

Conoship werkt samen Econowind aan schepen die op zijn minst voor een deel varen op windenergie

Voor die bedrijven geldt dat ze steeds meer moeten letten op de emissie-eisen van nationale overheden en de International Maritime Organisation van de Verenigde Naties. "Maar vergeet ook niet de invloed van grote verladers", merkt hij op. "IKEA is een bekend voorbeeld van een internationale onderneming die veel invloed heeft op de ontwikkeling van de scheepvaart in het Baltisch gebied. Ook de Zweedse hout- en papierindustrie stuurt. Eerst met eigen rederijen, nu als opdrachtgevers. Zo zijn er meer grote bedrijven die graag willen weten met wat voor schepen hun goederen worden vervoerd en dan vooral wat het zeetransport bijdraagt aan hun CO₂-voetafdruk en milieu-inspanningen."

Schip op lng

Opdrachtgevers sturen de reders. Conoship heeft een paar jaar geleden de 'Ecodelta' getekend, een sleephopperzuiger voor zandwinning op zee en het op diepte houden van de zeehavens in het Rotterdamse havengebied. Opdracht-

gronds wordt opgeslagen of als grondstof dient voor synthetische brandstoffen."

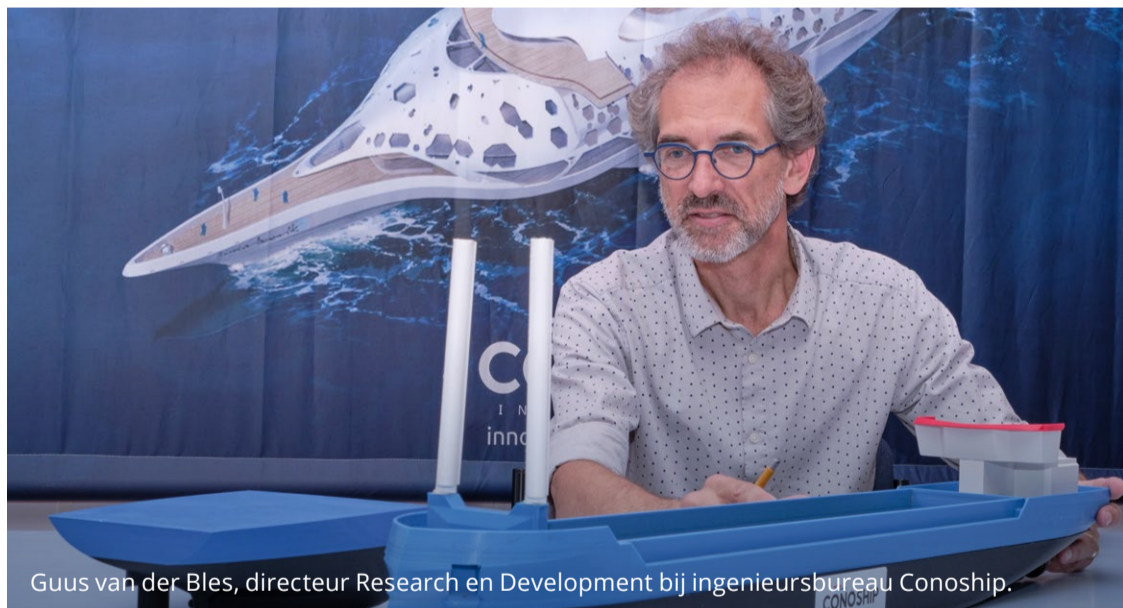
Van der Bles vertelt dat lng zich prima laat combineren met het afvangen van CO₂. "Lng wordt aan boord opgeslagen in tanks bij -163 graden Celsius. Voor gebruik in de scheepsmotor wordt het opgewarmd en in dat proces kan het afgevangen CO₂ koelen. De CO₂ wordt dan vloeibaar en kan dan in een CO₂-tankcontainer aan boord worden opgeslagen voor afvoer naar de wal."

Zeilen

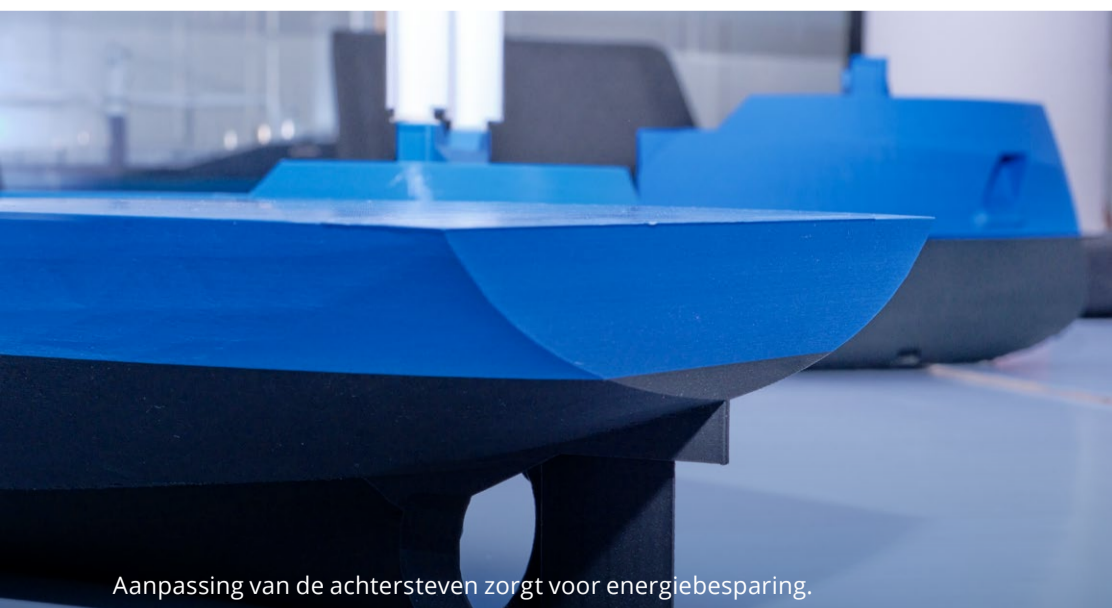
Fossiele brandstoffen blijven voorlopig nodig, merkt hij op. "Wij gaan ervan uit dat de scheepvaart nog tot zeker 2060 lng zal gebruiken en samen met afvangen van CO₂ is dat geen probleem voor het klimaat. Er is voorlopig te weinig duurzaam geproduceerde groene waterstof voor de toenemende vraag van de chemische sector en andere landtoepassingen. Het duurt nog decennia voordat er voldoende



Overleg in het team over de Econowind-VentoFoil's voor windvoortstuwing op het nieuwe standaard zee-rivierschip.



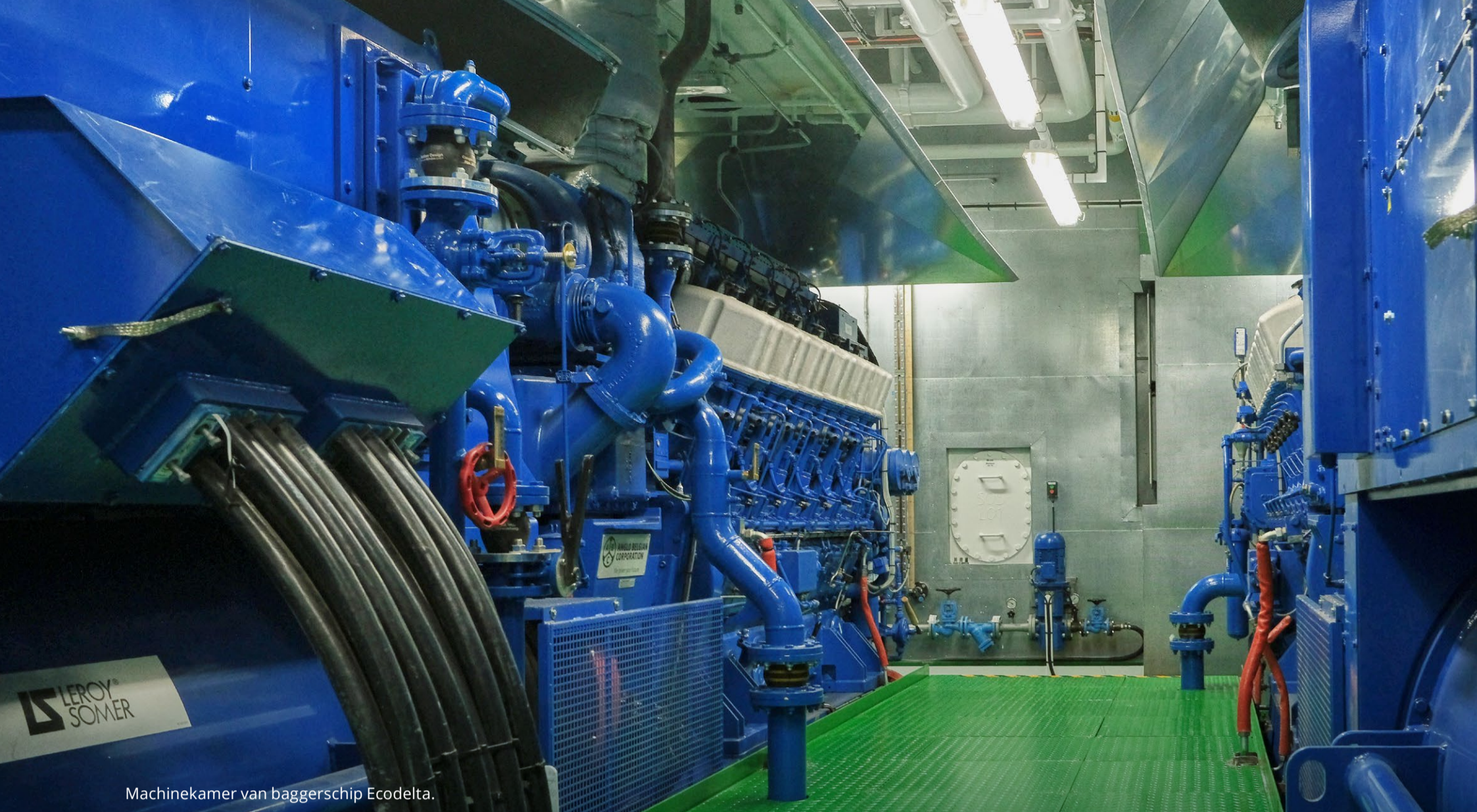
Guus van der Bles, directeur Research en Development bij ingenieursbureau Conoship.



Aanpassing van de achtersteven zorgt voor energiebesparing.



Baggerchip Ecodelta, varend op lng en een ontwerp van Conoship.



Machiniekamer van baggerschip Ecodelta.

nieuwste project is het ontwerp voor een kruiplijncoaster, een zeeschip dat met bulkclading, projectclading of stukgoed diep over rivieren naar het achterland kan varen. Dat bespaart overslag in een zeehaven. Een aantal Duitse havens langs de Rijn is met die zeeschepen bereikbaar en over enkele jaren geldt dat ook voor havens in Friesland, Overijssel en Flevoland.

De ontwerpers in Groningen hebben voor deze stukgoed-schepen een nieuw energiezuinig model ontworpen. In het ontwerp is rekening gehouden met plaatsing van een of twee VentoFoil van Econowind, die voor passage van sluisen of bruggen kunnen worden neergeklapt. Conoship duidt haar scheepsmodel aan als Conoship International Projects 3600 dwt, kortweg CIP 3600, en spreekt in folders over een nieuwe standaard voor zee-riviercoasters met een lage doorvaarthoogte. Het schip is ook uitvoerbaar met een hefbaar stuurhut om over lading te kunnen kijken.

In het kantoor staan enkele kunststof bespreekmodellen van dit nieuwe schip. Het blijft daar niet bij. In Turkije is het eerste echte schip in aanbouw. Vervolgorders zijn geplaatst en dan gaat het om schepen die in Nederland en Turkije worden gebouwd. Vanaf begin volgend jaar komt het eerste schip in de vaart.

Data

Terugkijkend naar de achterliggende jaren merkt Van der Bles op dat Conoship voorop is gaan lopen door het actief verzamelen en analyseren van data over schepen en het gebruik van schepen. “De zeevaart is behoudend en geen enkele reder laat zich graag in de kaart kijken. Maar in de grote vaart had en heb je organisaties zoals Lloyd’s, Clarkson en Drewry die informatie voor verzekeraars en ladingbelanghebbenden verzamelen. Voor de kustvaart was dat lang anders. Daar was misschien ook minder belangstelling voor.

stabiliteit in extreem slecht weer als hij zonder luiken wil kunnen varen. Maar het echte rekenwerk is dan al gedaan. Met behulp van de digitale ‘eindige-elementenmethode’ kunnen we snel en betrouwbaar de sterkte en het gedrag van een constructie voorspellen en met ‘computational fluid dynamics’ (CFD) berekenen we het gedrag in vlak water en in zeeegang. CFD heeft ons de mogelijkheid gegeven de omstroming rond het schip en de weerstand digitaal te analyseren.”

“Ver voordat er een echt schip is, hebben we de stevigheid en stabiliteit tijdens het varen, laden en lossen voldoende digitaal gesimuleerd om de veiligheid te kunnen garanderen. Ook het gemiddelde brandstofverbruik kunnen we dan al prognostiseren. We kunnen een reder vervolgens helpen bij het kiezen van de werf die het schip kan bouwen. En als het gewenst is, bemiddelen we ook bij de financiering. We zijn een ingenieursbureau met een achtergrond in de scheepvaart en doen meer dan schepen ontwerpen.” ●

“We zullen steeds vaker schepen ontwerpen met behulp van big data”

Van het nieuwe scheepsmodel zijn er al enkele in aanbouw en ze hebben een geoptimaliseerde romp met lange waterlijn die tot een laag brandstofverbruik leidt voor een dergelijk formaat schip. Onderdeel van de nieuwe romplijn is de gepatenteerde ConoDuctTail. De naam verwijst naar de staart van een eend en wijst op de vorm van het achterschip. Deze vorm is eerder ontwikkeld voor shortsea-schepen en combineert een tunnelvorm en straalbuis met een schroef met grote schroefdiameter. Deze combinatie geeft bij de zee-riviercoasters een groot voortstuwingsrendement bij een relatief lage snelheid op rivieren.

De CIP 3600 is het eerste ontwerp dat Conoship heeft ontwikkeld in wat een serie van standaardschepen moet worden. “We hebben vorig jaar ook een 3800 en 6000 dwt-schip ontwikkeld en zijn nu bezig met het design van 5000 en 7000 dwt-schepen. Die ontwerpen zijn toekomstbestendig”, stelt Van der Bles. “De Energy Efficiency Operational Index van de 3600-serie ligt volgens de IMO-normen ver onder de vereisten die vanaf 2025 gelden. De CIP 3600 is een diesel-elektrisch schip. En door de dieselmotor met generator op termijn te vervangen door een brandstofcel met tanks voor vloeibare waterstof, ontstaat er in principe een CO₂-vrij schip. Maar mocht methanol een rol gaan spelen, dan is hiervoor bouw of ombouw niet nodig.”

Maar door de invoering van AIS, het automatische identificatiesysteem voor schepen, is de scheepvaart in zijn geheel transparant geworden. Iedereen kan zien waar en wanneer een schip is gebouwd, hoe groot het is en hoe en waar het wordt gebruikt.”

“We hebben meer dan tweeduizend schepen ontworpen en hebben daardoor heel veel kennis en ervaring opgebouwd. Maar door actief data te verzamelen zijn we het operationele gebruik van de schepen in de markt nog meer gaan begrijpen. We zullen steeds vaker schepen ontwerpen met behulp van big data. De standaardschepen die we nu hebben ontworpen, zijn er gekomen op basis van onze data-analyse en daar gaan we zeker mee door.”

Digitaal simuleren

Digitalisering is voor Conoship onmisbaar. “Het bouwen van schepen is gebaseerd op ervaring. Je kunt geen schip bouwen en dan maar kijken of het goed en veilig te gebruiken is. Wilde je voorheen iets nieuws introduceren, dan moest je fysieke modellen maken en daarmee naar een sleeptanklaboratorium gaan. Dat doen we nog steeds, maar dat is nu aan het eind van een digitaal innovatietraject met simulaties. Modelproeven in sleeptanks doen we vooral om een opdrachtgever te overtuigen van de zuinigheid. En van de

Groninger scheepsbouw

Groningen is nog altijd een provincie met scheepsbouw van wereldfaam. Vooral tussen Hoogezand en Delfzijl zijn werven ingericht voor de bouw van nieuwe schepen. De grootte van de vrachtschepen wordt bepaald door de sluisen in Delfzijl, het Winschoterdiep, het Eemskanaal en de bruggen daar. Met passen en meten kunnen daar schepen passeren met een maximale lengte van 150 meter en een breedte van 16 meter. Die breedtebeperking is voor Groningse scheepsbouwers reden geweest om een paar kilometer over de grens met Duitsland in het Eemsgebied dependances te openen. De provincie steunt de bedrijvigheid door te participeren in de Maritieme Board Groningen, waarin ook kennisinstellingen en bedrijven regelmatig met elkaar overleggen. Deze ‘maritieme coalitie’ verwacht dat door de vraag van verladers naar emissieloos vervoer de vraag naar nieuwbouw flink toeneemt. Duurzame scheepvaart is een doel geworden en de maritieme coalitie ziet daarin een rol weggelegd voor wind, waterstof en elektrische batterijen. De regionale industrie zou dat kunnen leveren, maar hoopt op een subsidie naar analogie van de subsidiëring van de eerste windturbines op zee.