

Voortstuwingssystemen

Al sinds de dieselmotor haar intrede heeft gedaan in de binnenvaart is ze op verschillende manieren toegepast. De meest gebruikte configuratie in de Europese binnenvaart is een hoofdmotor die via een keerkoppeling of druklager het vermogen via de schroefas en schroef overbrengt om het schip voort te stuwen. Diesel-direct zoals dat in de volksmond wordt genoemd. Het gebruik van dieselmotoren om via een elektromotor de keerkoppeling en schroef aan te drijven wordt ook al tientallen jaren toegepast, dieselelektrische voortstuwing dus. Een combinatie van beide systemen is echter nog relatief nieuw voor de binnenvaart. Het hybride systeem heeft enkele jaren geleden haar intrede gedaan en het rendement en de betrouwbaarheid van dit systeem is inmiddels ruimschoots bewezen. Het vader-zoon principe, waarbij twee motoren op één keerkoppeling staan, bestaat eigenlijk ook al jaren maar wordt minder vaak toegepast.

ERIK PENNEKAMP

De keuze van een van deze systemen wordt gebaseerd op het vaartraject, diepgang, omloopsnelheid maar bovenal de prijs per ton/kilometer. Wat voor een beunschip geldt, hoeft niet te betekenen dat dit voor een tanker van toepassing is, of een containerschip, duwboot, passagiersschip, viskotter of welk schip dan ook. Maatwerk dus. De keus voor hybride voortstuwing heeft de laatste jaren een enorme vlucht genomen. De mogelijkheid om te kiezen tussen de verschillende systemen maakt het zo aantrekkelijk. Op het kanaal of in de afvaart zou men kunnen volstaan met elektrische voortstuwing via de elektromotoren die door één of meerdere generatorsets worden gevoed. Maar dit kan bijvoorbeeld ook alleen met dieselmotor. Mocht er, bijvoorbeeld geladen in de opvaart, veel vermogen nodig zijn, kan men beide systemen tegelijk laten draaien. Je hebt eigenlijk nooit te veel of te weinig vermogen. Motoren draaien in het meest gunstige bereik qua uitstoot, maar ook het rendement door het lagere brandstofverbruik is gunstiger. Het gebruiken van accu's om energie voor de voortstuwing op te slaan, zoals bijvoorbeeld bij een Toyota Prius, is vooralsnog geen oplossing voor de binnenvaart, maar zal wellicht binnen niet al te lange tijd haar intrede doen.

Hybridiseren

Relatief jonge schepen als de Nadorias (bouwjaar 2008) zijn inmiddels van diesel-direct overgeschakeld naar hybride. Inmiddels is Hybrid Ship Propulsion bezig met de ombouw van het derde schip van 'conventioneel' naar 'hybride'. Dit is geen 'volbloed' hybride systeem waarin de voortstuwing wordt verzorgd door een dieselmotor en een elektromotor die tegelijkertijd dezelfde schroefas aandrijven. Bij dit systeem draait of de dieselmotor of de generatorset die de elektromotoren aandrijven. Deze twee systemen kunnen niet gelijktijdig samenwerken. Omdat er toch sprake is van twee verschillende systemen, noemen we dit toch ook hybride. Eigenaar van de Nadorias is Sendo Shipping. We spreken met één van de eigenaren, Sebastiaan van der Meer: "We hadden het gevoel dat we moesten vergroenen. De binnenvaart loopt qua uitstoot achter bij het wegverkeer en als we nu niet ingrijpen raken we onze concurrentiepositie ten opzichte van het vrachtwagenverkeer kwijt. We zullen eigenlijk 'ketenmatiger' moeten gaan kijken. Omdat wij geen schip uit een winkel halen, maar allemaal eigenlijk een grotendeels uniek schip hebben, zijn de kosten van het doorvoeren van modificaties zeer hoog. Vrachtwagenfabrikanten bouwen 100.000 dezelfde trucks en de ontwikkelingskosten blijven dan laag per truck. In de binnenvaart zouden we dit dus eigenlijk ook moeten doen. Blijft het feit bestaan dat we toch vooruit willen lopen op toekomstige wetgeving en dat we groener wilden worden. Onze bevrachter, MCS uit Drachten, had eigenlijk dezelfde mening en gezamenlijk hebben we gekeken naar de verschillende opties. We hebben onderzoek gedaan naar LNG, maar dat was met ons vaartraject en verbruik niet de juiste optie. Toen we met Koedood in contact kwamen over hybride systemen hebben we dat verder uitgewerkt. Met ondermeer een geijkte kW-meter aan boord hebben we het vaartraject minutieus in kaart gebracht en het bleek dat met onze vaartroute, diepgang en tijdschema's het overschakelen naar hybride de meest logische optie was. Uit de test bleek dat het schip met 375 kW vermogen in 97 procent van de tijd voldoende gemotoriseerd is. We zijn gaan rekenen op basis van kW en koppel. Met de testgegevens en een nieuw uitgewerkt plan zijn we naar de Rabobank Krimpenerwaard gegaan, en zij bleken na enig rekenwerk ook enthousiast, zodat we



De Nadorias.

de ombouw naar hybride konden opstarten. Op het voorschip zijn twee Mitsubishi 6D24TL generatorsets geplaatst van elk 210 kW (286 pk) en zijn de kabels naar achteren getrokken, waar een schakelkast is geplaatst en een elektromotor. Op het stuwager is een smeeroliepompje aangebracht en het schroefontwerp is ook aangepast. Na een ombouwperiode van vijf weken zijn we in de vaart gegaan en al snel bleek dat het koppel van de elektromotor te laag was. Qua formaat paste er geen grotere elektromotor op de schroefas, dus is er door Baumüller een nieuw type ontworpen dat wel geschikt is voor ons schip. Dat zijn de kinderziekten die je nou eenmaal hebt als je als eerste met zoiets begint. Sinds die tijd zijn we eigenlijk alleen maar enthousiaster geworden over dit systeem. We hebben ook tegelijkertijd voorbereidingen getroffen om in een later stadium de reeds geplaatste SCR katalysatoren in bedrijf te stellen. In het dagelijks leven aan boord draait er over het algemeen één of twee generatoren op het voorschip. Het comfort in de woning en stuurhut is hierdoor ook nog beter geworden, terwijl we voorop niet meer geluid zijn gaan maken. Als we stil liggen gaat er één generator uit en de ander schakelt terug naar 1200 omwentelingen per minuut en is dan net zo zuinig als onze kleine generator. Via een Microgrid hebben we dan een perfect werkend elektranetwerk aan boord. Uit metingen is gebleken dat we 18 procent minder CO₂ (koolstofdioxide of

broeikasgas) uitstoten, 60 procent minder roet en 48 procent minder stikstofoxide (NO_x). Naast de milieuvoordelen heeft dit systeem voor ons op meerdere vlakken ook een aantal economische voordelen. De brandstofbesparing ligt rond de 18 procent, en omdat we altijd in een optimaal toereengebied draaien met de generatoren, hebben we daar voordeel op de variabele kosten zoals filters, smeerolie en onderhoud. Op deze kosten besparen we ongeveer 70 procent. Onze bestaande hoofdmotor, een Mitsubishi van 1250 kW (1700 pk), is hulpmotor geworden en wordt slechts incidenteel gebruikt. We hebben met 380 kW de 'Carbon Footprint' van ongeveer twee vrachtwagens, maar nemen lading mee van wel 75 vrachtwagens. De Prisa van Duplo Shipping, die net als wij ook voor MCS vaart, is inmiddels omgebouwd naar hybride en de Borelli is nu bij Koedood voor de wal om als derde de ombouw naar hybride uit te voeren. Wij zijn blij dat er meer zijn die dit soort vergelijkbare stappen maken. We moeten naar mijn idee ophouden met het denken in pk's, maar rekenen in kilowatts per uur. Het is veel efficiënter en niet alleen qua milieu, maar ook qua exploitatiekosten. Ons andere schip, de Fides, is identiek aan de Nadorias en de vraag is niet of we die gaan ombouwen, maar wanneer we dat gaan doen. Met het resultaat dat we met de Nadorias hebben bereikt, staat dat wel vast".



De Borelli.



De Prisa.

Pilot Maritiem Milieu Ponton

DEN HELDER Damen Shipyards Den Helder gaat een 'Pilot Maritiem en Milieu Ponton' (PMMP) ontwikkelen en testen voor verschillende scheepstypen, onder andere voor de plezier- en commerciële vaart, visserij en bruine vloot.

Al deze schepen kunnen voortaan door een 'one-stop' geautomatiseerd innameproces op een veilige en milieuvriendelijke wijze afstand doen van alle soorten afval-

vloeistoffen zoals vuilwater, ballastwater, olie en verfresten. De afvalstoffen worden voor zover mogelijk gefilterd, gesepareerd, afgevoerd en hergebruikt zodat het 'schoon' kan worden afgegeven of via het riool kan worden afgevoerd. Het PMMP zal bovendien voorzieningen bieden voor milieuvriendelijke en veilige opslag van chemisch afval zoals accu's en verf. In eerste instantie zal het PMMP op Texel in de haven van Oudeschild worden gebouwd en getest. Damen Shipyards heeft aangegeven bij succes de

pilot direct te willen uitrollen naar haar andere eigen en gelieerde werven in het Waddengebied. Er wordt samen gewerkt met het kennisinstituut Maritime Campus The Netherlands / Noordelijke Hogeschool Leeuwarden op het gebied van marktonderzoek, marktimplementatie en verwerkingstechnieken.

De totale kosten van het project bedragen 538.745 euro. Het Waddenfonds levert een bijdrage van 188.561 euro.