

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Case story | VACON® NXP Drive

Non-stop verbinding in Amsterdam dankzij **hybride veerboten**

24/7

hybride aandrijving
dankzij VACON®
NXP Drives

drives.danfoss.nl

VLT | **VACON**®

De waterkant van Amsterdam, het IJ, verbindt de haven van Amsterdam met de Noordzee en is een van Nederlands drukste waterwegen. Elke dag steken honderden passagiers te voet, op de fiets of met de scooter het IJ over dankzij de 6 gratis veerboten beheerd door GVB – het openbaar vervoerbedrijf van Amsterdam.

GVB heeft een beleid om de uitstoot en de milieueffecten van zijn veerboten, trams, bussen en auto's tot een absoluut minimum te verminderen. Toen GVB twee nieuwe veerboten bestelde bij Holland Shipyard, besloten ze om hybride technologie te gebruiken om de brandstofefficiëntie te verbeteren en de vervuiling te verminderen.

'Peak shaving' verkleint de generatorgrootte

De veerboten werken 24 uur per dag, 365 dagen per jaar. Het duurt zo'n 2-3 minuten om het IJ over te steken en de veerboten liggen slechts 1-2 minuten stil voordat ze weer vertrekken naar de overkant.

Een 100% volledig elektrisch aangedreven veerboot was niet mogelijk, aangezien de tijd aan wal te kort was om de batterijen op te laden via de walstroomaansluiting. In plaats daarvan besloot GVB om een elektrische voortstuwing met dieselaangedreven generatoren en Lithium-ionen batterijen te gebruiken om de vermogenspieken te



Links: Dhr. Casper van der Werf, Project manager, GVB (gemeentevervoerbedrijf Amsterdam). Rechts: Dhr. Kees Bark, Electric ship design consultant



Project manager bij GVB, Casper van der Werf legt uit: „We hebben gekozen voor de hybride oplossing van Holland Shipyard en hun partner voor elektrische aandrijvingen, Holland Ship Electric. Zij hebben een ruime ervaring met het toepassen van VACON® NXP drives voor hun elektrische aandrijfsystemen”.



verlagen. Hierdoor was GVB in staat de generatoren te verkleinen, aangezien deze batterijen de generatoren zeer efficiënt kunnen laten draaien met een bijna constante belasting.

Hybride verbetert de luchtkwaliteit...

Om de resterende luchtvervuiling te verminderen, zijn de dieselmotoren uitgerust met efficiënte uitlaatgasreinigingssystemen, ook wel bekend als SCR (selectieve katalytische reactor), die giftige gassen en deeltjes verwijderen. De IJ-veerboten 60 en 61 voldoen al aan de nieuwe strengere regels inzake luchtvervuiling, die vanaf 2019/2020 van toepassing zullen zijn. Dit draagt bij aan de verbetering van de luchtkwaliteit en het verminderen van geluidsoverlast voor de burgers van Amsterdam en de miljoenen toeristen die gebruik maken van de veerboten.

... en manoeuvreerbaarheid

De schippers zijn erg blij met de nieuwe veerboten. De veerboten zijn net zo makkelijk te besturen als de gebruikelijke dieselschepen, maar zijn veel stiller. Het zachte geluid waarmee de veerboot vaart maakt de tocht plezierig voor passagiers en crew. Bij normale weersomstandigheden zijn er 2 generatoren die constant opereren. De batterijen worden opgeladen wanneer de veerboten stilliggen of wanneer die met lage snelheden varen. Wanneer de schepen sneller varen, wordt het piekvermogen uit de batterijen getrokken. In de batterijmodus, met generatoren uitgeschakeld, kunnen de veerboten 10-11 ritten uitvoeren, wat overeenkomt met ongeveer 1 uur varen in actieve modus. In situaties waarbij de generatoren normaal draaien, zal het energieniveau in de batte-

rijen slechts met een enkele procenten veranderen.

24/7 uptime

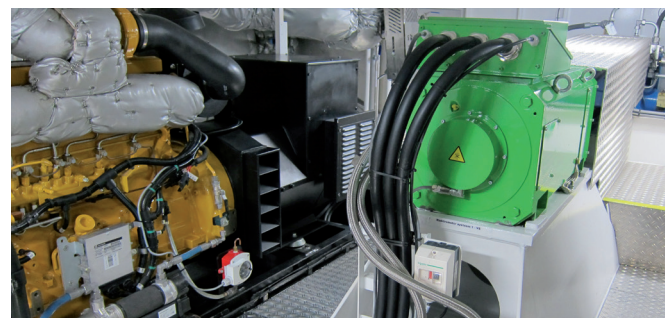
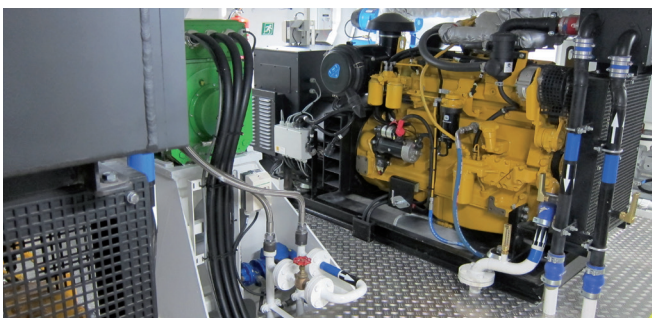
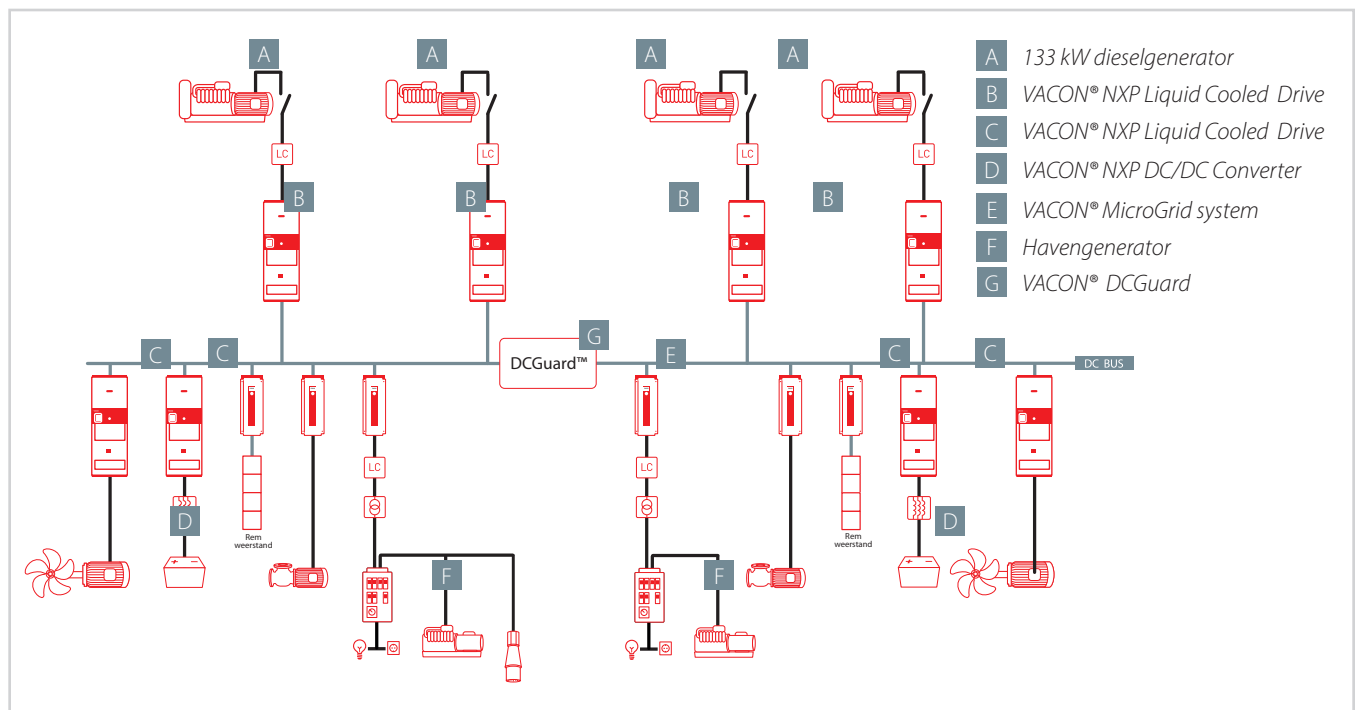
Amsterdam beschouwt de veerboten als “drijvende bruggen”- die het noorden van Amsterdam met de zuidelijke delen verbinden. De drijvende bruggen zijn gratis voor de passagiers. De twee redundante DG-bussystemen

werden om veiligheidsredenen gekozen – maar de bescherming tegen kortsluiting was een uitdaging. GVB is tevreden met de oplossing en heeft besloten opdracht te geven voor de bouw van nog vijf hybride veerboten.



René Stout van Holland Ship Electric (HSE) demonstreert het HSE touch screen voor het hybride vermogens- en aandrijfsysteem.

Schematisch overzicht van het hybride aandrijfsysteem



Er zijn twee 133 kW generatoren in iedere machinekamer, vier in totaal. Aan beide uiteinden van het schip bevindt zich een machinekamer. Het SCR uitlaatgasfilter verwijdert giftige gassen en deeltjes.

De azimuth thruster (blauw) wordt aangedreven door een high efficiency PM motor (groen). Azimuth thrusters worden vaak in kleine veerboten toegepast vanwege de goede manoeuvreerbaarheid die ze bieden.



2 x 68 kWh Li-Ion batterijen met batterijbeheersysteem.

GVB hybride veerboten

Het IJ-veer 60 vaart sinds november 2016 en de veerboot 61 is sinds maart 2017 in gebruik. De twee nieuwe veerboten gebruiken een hypermoderne diesel-elektrische-batterij hybride aandrijving. In navolging van de IJ-veren 60 en 61, heeft Holland Shipyards ook de opdracht gekregen voor nog eens vijf IJ-veren (62 t/m 66). De laatste in deze reeks, IJ-veer 66, doet dienst per maart 2021.

IJ-veerboten 60 en 61:

Type schip:	Veerboot voor passagiers (max. 310), fietsen en bromfietsen
Scheepseigenaar:	GVB – Gemeentevervoerbedrijf Amsterdam
Scheepswerf:	Holland Shipyards, Hardinxveld-Giessendam, NL
Elektrische systeem integrator:	Holland Ship Electric, Rotterdam, NL
Waterwegen:	Het IJ in Amsterdam
Voortstuwings- en krachtopwekkingsysteem:	2 x 250 kW azimuth boegschroeven met PM motoren aangestuurd door VACON® NXP Liquid Cooled drives. 4 x 133 kWh variabel toerental generatoren aangedreven door dieselmotoren. De wisselstroom wordt omgezet naar gelijkstroom met behulp van VACON® NXP AFE aandrijvingen. 2 x 68 kWh Lithium-ion Polymer batterijsystemen. Het 50 kW, 50 Hz elektrisch boordnet wordt gegenereerd door een VACON® NXP Liquid Cooled drive met MicroGrid functionaliteit. Het hoofdnets is een 750 V DC-bus dat de hoofdgeneratoren, batterijen en andere verbruikers verbindt. Er zijn twee redundante DC-bussen voor veiligheidsredenen. De twee DC-bussen zijn verbonden met een VACON® DCGuard die zorgt voor een veilige scheiding in geval van kortsluiting.
Jaar:	2016 en 2017
Lengte:	33.60 m
Breedte:	9.00 m
Diepte:	1.66 m

VLT® | VAGON®

Danfoss Drives, Vareseweg 105, 3047 AT Rotterdam, T: +31 10 808 2222, cs@danfoss.nl, drives.danfoss.nl

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without consequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.