



WHITEPAPER

Elektrificatie in de maritieme sector

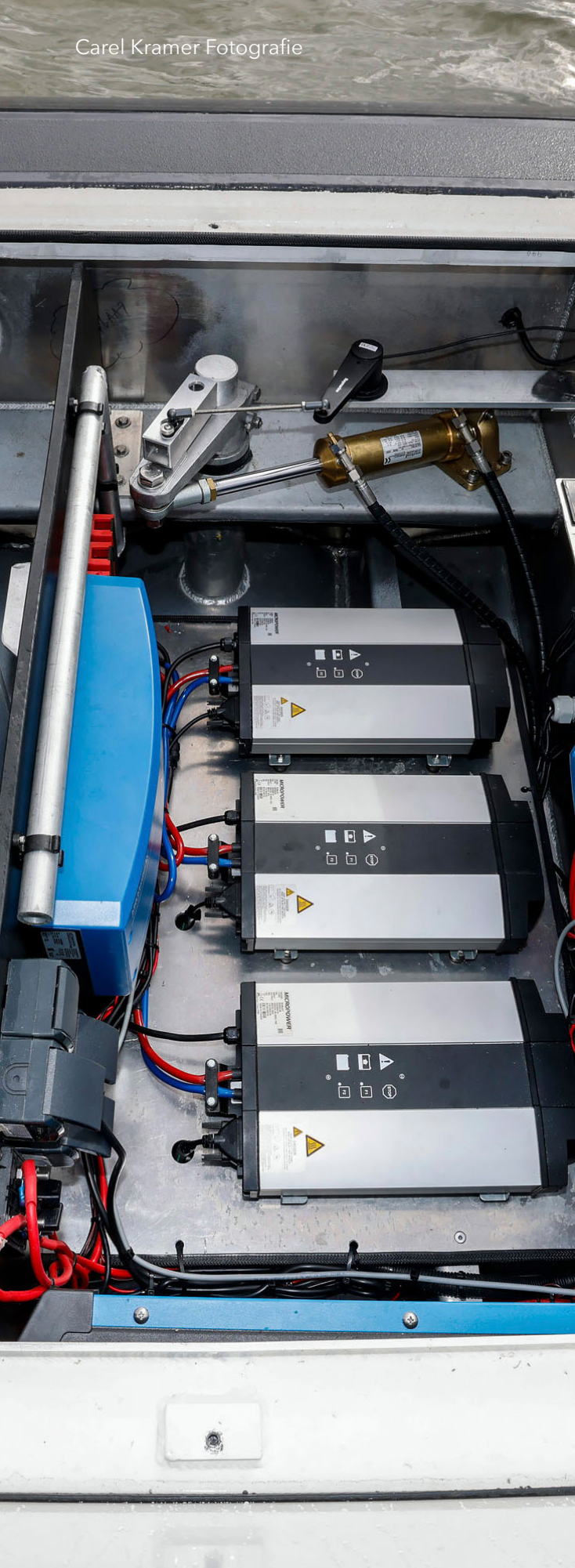
In het kader van volksgezondheid, duurzaamheid en milieu worden dieselmotoren en aggregaten in de maritieme sector steeds vaker vervangen door elektrische oplossingen. Benieuwd welke mogelijkheden er liggen voor jouw vaartuigen? Lees dan deze whitepaper!



Lemsteraak 6
2411 NC Bodegraven



top systems
Battery Based Solutions



Elektrificatie is noodzakelijk

Een duurzaamheidslabel voor binnenvaartschepen, minimaal 40% minder CO₂-uitstoot voor de binnenvaart in 2030 en maar liefst 70% minder CO₂-uitstoot in de zeevaart in 2050. Dit zijn drie punten uit de Green Deal, die het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat met verschillende partijen in de maritieme sector heeft gesloten. De Green Deal moet zorgen dat onze scheepvaart wordt verduurzaamd. De elektrificatie van vaartuigen lijkt in dit kader noodzakelijk om emissies te verlagen en onze luchtkwaliteit blijvend te verbeteren. De energieproducten en -oplossingen van Top Systems sluiten hier naadloos op aan. Met een breed assortiment accusystemen, omvormers, zonnepanelen en monitoringssystemen bieden wij voor ieder project een passende oplossing. Ongeacht of het gaat om projecten in de zeescheepvaart, binnenvaart, jachthavens, maritieme dienstverlening, offshore, scheepsbouw, visserij of waterbouw.

Top Systems levert weliswaar geen elektrische aandrijvingen, maar kan wel de best passende accusystemen voor deze aandrijvingen ontwerpen en leveren. Hierbij heb je keuze uit verschillende merken en systemen, zoals de lithium-ion-accu's van MG Energy Systems, de omvormers en acculaders van Victron Energy en de acculaders van Powerfinn.

Accupakketten voor de dagelijkse energiehuishouding

Op veel schepen in de beroepsvaart draait nog 24/7 een generator op een laag vermogen om in de energievoorziening voor de verwarmings- en koelsystemen, koelkasten, koffiezetapparaten en andere elektrische apparaten te voorzien. Dit is niet alleen zonde, maar ook onnodig. Op steeds meer kades in ons land is het gebruik van generatoren namelijk al verboden. En hoewel de gemeente soms investeert in stroomvoorzieningen waarop de vaartuigen kunnen aansluiten, moeten schippers in de meeste gevallen zelf met een alternatieve oplossing komen. Top Systems ontwerpt en levert graag het best passende systeem voor jouw vaartuig(en).

Flinke besparingen

Speciaal voor de beroepsvaart hebben wij een systeem ontwikkeld waarbij de energie wordt opgeslagen in accu's, waardoor elektrische apparaten in elk geval in de avond- en nachtelijke uren geluidloos en zonder brandstofuitstoot gebruikt kunnen worden. De accu's kunnen worden opgeladen tijdens het varen, maar ook kort gebruik van de generator op een hoger vermogen behoort tot de mogelijkheden.

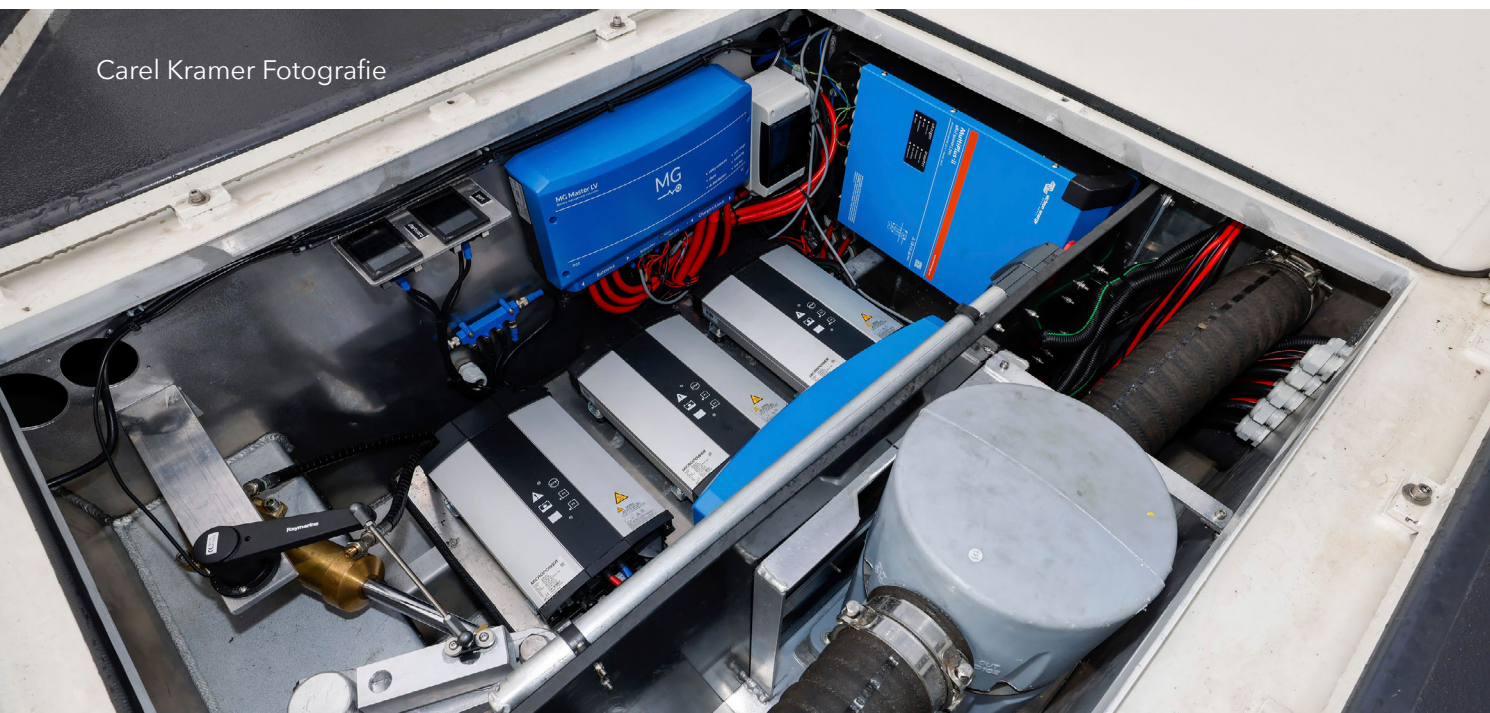
Dankzij onze accusystemen kan tot 80% worden bespaard op de draaitijd van de generator, wat tevens resulteert in 80% minder uitstoot van uitlaatgassen, roetdeeltjes, stikstof, CO₂, zwavel en fijnstof. Ook kan flink worden bespaard op brandstof(kosten) én onderhoud.

Energie Investeringsaftrek (EIA)

Schippers die hier belangstelling in hebben, kunnen gebruikmaken van de Energie Investeringsaftrek (EIA) om hun elektrificatie te financieren. Alle Victron Energy en MG Energy Systems lithium-ion-accu's en omvormers van Top Systems zijn namelijk opgenomen in de Milieu- en Energielijst van de EIA. Recente berekeningen tonen aan dat de investering in circa 5 jaar terugverdiend kan worden.

Zonnepanelen als duurzame energieopwekker

Voor schippers die hun generator slechts nog als back-upvoorziening willen gebruiken, biedt de installatie van zonnepanelen uitkomst. Bijvoorbeeld het dak van de stuurhut kan hier uitstekend voor worden benut.



Carel Kramer Fotografie



Alle Victron Energy en MG Energy Systems lithium-ion-accu's en omvormers van Top Systems zijn namelijk opgenomen in de Milieu- en Energielijst van de EIA.



Recent hebben wij bijvoorbeeld de stuurhut van een vrachtschip voorzien van maar liefst 12 stuks DMEGC zonnepanelen (320 Wp per stuk), die voldoende stroom opwekken voor het volledige dagelijkse huisverbruik. Naast de panelen zelf kunnen we voorzien in bijbehorende montagesystemen, die een eenvoudige montage garanderen én 100% zeewaterbestendig zijn. Ook levert Top Systems een breed gamma omvormer-ladercombi's om de 24 Volt (DC) accuspanning om te zetten naar 230 Volt (AC) wisselspanning voor alle elektrische apparaten. Dankzij ons uitgebreide monitoringssysteem

kunnen schippers op een kleine monitor in de stuurhut zien hoeveel energie er in de accu's is opgeslagen en hoeveel stroom de zonnepanelen op elk moment opwekken. Bovendien biedt het monitoringssysteem een extra veiligheidsvoorziening: op het moment dat de accu's dreigen leeg te raken, start automatisch de back-upgenerator op. Naar wens kan de data ook eenvoudig (op afstand) worden bewaakt en beheerd via de smartphone of tablet.

Oplossingen voor de 'bruine vloot'

Ook biedt Top Systems oplossingen voor de 'bruine vloot'; de professionele pleziervaart (chartervaart) met traditionele zeilschepen en vrachtschepen op bijvoorbeeld het IJsselmeer, Markermeer en bij de Wadden. Deze oplossing bestaat uit diverse accupakketten, omvormers en (optioneel) zonnepanelen, zodat de bemanning wanneer zij voor anker liggen of aanmeren in een natuurgebied geen gebruik meer hoeven te maken van een generator. Bovendien garanderen onze oplossingen een stille energievoorziening tijdens de avond- en nachtelijke uren.



100% focus op betrouwbaarheid en (brand)veiligheid

Accusystemen met DNV-GL en ES-TRIN certificering

In de maritieme sector is een betrouwbare en (brand)veilige energievoorziening ontzettend belangrijk. Niet voor niets worden de lithium-ion accusystemen voor deze sector constant verbeterd. In de accu's kan steeds meer energie worden opgeslagen. Ook worden de accu's steeds kleiner en lichter van gewicht, waardoor ook de integratie eenvoudiger wordt. Om een optimale veiligheid te borgen, worden niet alleen materialen, maar ook behuizingen steeds verder geoptimaliseerd.

Met de lithium-ion-accu's van MG Energy Systems levert Top Systems het neusje van de zalm op het gebied van veilige accusystemen. "Volgens het motto 'Innovation in Energy Storage' ontwikkelen en bouwen wij innovatieve lithium-ion accusystemen,

die onder andere worden ingezet voor de elektrische aandrijving van schepen", vertelt Hans van der Zaag, Sales Manager bij MG Energy Systems. "Zero emissie varen is altijd ons devies, maar in de praktijk niet altijd mogelijk. Hybride is in dat geval een kansrijk alternatief. Binnen hybride varen moet onderscheid gemaakt worden tussen parallel hybride (de combinatie van een dieselmotor en elektromotor in één aandrijflijn) en serieel hybride (een elektromotor met generatorset als range extender). Voor iedere toepassingen bieden wij de best passende accusystemen."

In de maritieme sector worden specifieke eisen gesteld aan kwaliteit en (brand)veiligheid, vertelt Van der Zaag. "Zo moeten de accusystemen aan de DNV-GL- en ES-TRIN-classificaties voor schepen voldoen.



Belangrijk in dit kader is ons Battery Management Systeem, dat de aangesloten accu's 24/7 bestuurt, beschermt en bewaakt tegen overladen, overmatig ontladen, te hoge of te lage temperaturen en automatisch uitschakelt of loskoppelt wanneer bepaalde kritische waarden worden overschreden. Ook kunnen onze accusystemen trillingen, hoge temperaturen en kortsluiting zonder problemen weerstaan."

Acculaders met GMDSS

Ook Victron Energy heeft een reputatie opgebouwd als één van de meest betrouwbare energiesystemen voor de scheepvaart. Niet voor niets geven we standaard 6 jaar garantie op onze Victron-producten. In het assortiment vind je onder meer acculaders met een GMDSS (Global Maritime Distress & Safety System) certificering voor scheepvaart op zee. De Victron GMDSS laders kunnen voorzien in alle bewakings- en alarmgegevens. Zowel de accu als het GMDSS-systeem zijn rechtstreeks aangesloten op de lader, waarbij de gegevens en alarmen eenvoudig gemonitord en gecommuniceerd kunnen worden. Zowel aan boord als via satellietcommunicatie.

//

"Zero emissie varen is altijd ons devies, maar in de praktijk niet altijd mogelijk. Hybride is in dat geval een kansrijk alternatief. Binnen hybride varen moet onderscheid gemaakt worden tussen parallel hybride (de combinatie van een dieselmotor en elektromotor in één aandrijflijn) en serieel hybride (een elektromotor met generatorset als range extender). Voor iedere toepassingen bieden wij de best passende accusystemen."

//



Elektrische voortstuwing (propulsie)

Onlangs is in Nederland het eerste 100% elektrische binnenvaartschip in de vaart genomen, dat voor de aandrijving gebruik maakt van twee verwisselbare energiecontainers met 45 batterijmodules (2MWh). Dankzij dit energieconcept kan zo'n 1.000 ton CO₂ en 7 ton NO_x bespaard worden. Bovendien produceert het schip tijdens het varen geen fijnstof of geluid.

Voor bedrijven die - in navolging van dit binnenvaartschip - hun werkschepen, rondvaartschepen, havenboten en andere vaartuigen willen verduurzamen, ontwerpen en leveren wij graag een energieoplossing op maat. Aan de basis van deze energieoplossing liggen de systemen van Victron Energy en MG Energy

Systems, die zich onderscheiden door een optimale veiligheid én betrouwbaarheid. Naast de elektrische voortstuwing kunnen onze energiesystemen bijvoorbeeld worden benut voor boeg- en hekschroeven en dynamic positioning.

Omdat in de binnenvaart veelal gevaren wordt met (grotere aantallen) personen aan boord en omdat soms ook behoorlijke afstanden moeten worden overbrugd, worden vanzelfsprekend de hoogste veiligheidseisen gesteld. Uitval van accu's is uit den boze. Door onze systemen redundant uit te voeren én door hen te voorzien van een Battery Management Systeem (BMS), zijn schippers en hun passagiers te allen tijde verzekerd van een betrouwbare en veilige energievoorziening.

Klantcasus

Project	100% elektrisch aangedreven watertaxi
Opdrachtgever	Watertaxi Rotterdam
Activiteit	Snel personenvervoer over water naar 50 locaties in Rotterdam en Schiedam
Specifieke Klantvraag	Hoe kunnen we voorzien in veilig en zero emissie vervoer over water?



In april 2021 heeft Watertaxi Rotterdam haar vloot uitgebreid met de MSTX31, een 100% emissievrije watertaxi met een vervoerscapaciteit van 40 passagiers. Het schip was de eerste van een serie nieuwe en elektrisch aangedreven watertaxi's die de Rotterdamse binnenvaart zal verrijken en draait sinds het voorjaar mee in de reguliere dienstverlening. Vanaf 1 januari 2022 wordt het schip specifiek ingezet voor de dagelijkse veerverbinding tussen RDM/Heijplaat en Marconistraat in het MerweVierhavengebied. Eind 2021 zullen nog twee 40-persoons watertaxi's worden toegevoegd en ook voor de fietsveerdiensten Feijenoord-Kralingen en Charlois-Katendrecht zijn 2 elektrisch aangedreven schepen in aanbouw, met een capaciteit van 12 passagiers en hun fietsen.

De situatie

Watertaxi Rotterdam investeert fors in duurzaamheid, met als belangrijkste ambitie om een toekomstbestendige, schone en efficiënte haven te realiseren. "De afgelopen jaren hebben we onder meer geïnvesteerd in zonnepanelen op de daken van onze werf, kantoor en andere voorzieningen", vertelt Daan van der Have, mede-eigenaar van Watertaxi Rotterdam. "Bovendien kijken we actief naar hoe we onze watertaxi's kunnen verduurzamen.

Een enorme opgave, omdat vervoer over water veel meer energie kost dan vervoer over de weg. Met name de energie die aan boord moet worden meegenomen, is een uitdaging die vraagt om een onconventionele aanpak. Als eerste stap in de verduurzaming hebben we enkele jaren geleden een plug-in hybride watertaxi aan onze vloot toegevoegd, die het mogelijk maakte om binnen de haven elektrisch te varen. In navolging hiervan hebben we een kleine watertaxi omgebouwd naar 100% elektrisch. Van beide projecten hebben we veel geleerd. Zoveel, dat we in de aanbesteding van de gemeente Rotterdam durfden te beloven dat we op de korte trajecten (< 2 kilometer) 100% elektrisch vervoer zouden inzetten. Hiermee sluiten we aan bij de ambitieuze doelstelling van de gemeente Rotterdam, de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en het Havenbedrijf om in 2030 een volledig emissievrije vloot in de vaart te hebben."

Specifieke wensen voor het energiesysteem

Na het winnen van de aanbesteding heeft Watertaxi Rotterdam formeel opdracht gegeven aan Waterweg Rotterdam, de eigenaar van de schepen en bijbehorende infrastructuur, om de zero emissie watertaxi's te bouwen. "Omdat op de schepen mensen worden vervoerd, hebben wij gekozen voor een energiesysteem met vloeistofgekoelde lithium-ion-accu's die aan alle kanten beveiligd zijn", vertelt Wil van den Doel, Hoofd Technische Dienst bij Waterweg Rotterdam. "We hebben een profiel opgesteld met de hoeveelheid energie die de schepen op hun vaarroute verbruiken. Ook hebben we berekend hoe vaak en hoe lang zij tussen de spitsuren door bijgeladen kunnen worden, op basis waarvan we de juiste accucapaciteit hebben bepaald."



Motivatie om met Top Systems samen te werken

Voor het ontwerp en de levering van het energiesysteem nam Waterweg Rotterdam contact op met Top Systems, waarmee zij goede ervaringen heeft. "In het verleden heeft Top Systems al een MG Energy Systems energiesysteem voor de hybride watertaxi geleverd", aldus Van den Doel. "Ook nemen we op kleine schaal omvormers, laders en installatiemateriaal van Victron Energy af." Van der Have: "Ook voor dit project kon Top Systems de accu's leveren die het best voldeden aan onze kwalificaties. Bijvoorbeeld ten aanzien van veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid." Van den Doel: "De geselecteerde lithium-ion-accu's onderscheiden zich door een hoog aantal laadcycli (>9.000), lange levensduur, laag eigen gewicht en optimale efficiëntie, waardoor tussentijds laden mogelijk wordt. Uniek is ook de temperatuurstabiliteit: dankzij een uitgekiend ontwerp worden de accu's continu op een ideale temperatuur van 15-25°C gehouden."

Opbouw van het systeem

De vijf emissieloze watertaxi's worden technisch identiek opgeleverd. Het accupakket wordt bovendien redundant (dubbel) uitgevoerd, vertelt Norman Heins, sectorspecialist Maritiem bij Top Systems. Per boot worden 16 lithium-ion-accu's van MG Energy Systems geïnstalleerd, die de elektromotoren van stroom voorzien. "In ons ontwerp moesten we rekening houden met een aantal specifieke wensen en eisen. Bijvoorbeeld met betrekking tot de capaciteit van het accupakket. De schepen moeten de hele dag een kruissnelheid van 15 km/h kunnen halen. Hier geven wij invulling aan met 16 accu's van 7,4 kWh per stuk (totaal: 118,4 kWh per schip)." Een andere wens waren de verplichte certificeringen. "De watertaxi's betreffen commerciële boten waarop passagiers worden vervoerd. Daarom moeten de

accupakketten aan bepaalde, zware certificeringen voldoen. Ons accupakket beschikt onder meer over een DNV-GL certificaat. Waterweg Rotterdam en Watertaxi Rotterdam wensten echter ook een IEC 62619/620 certificering voor de lithium-ion-accu's, die bijvoorbeeld betrekking heeft op de veiligheid en levensduur van de accu's. Dit certificeringstraject is inmiddels afgerond." Om een optimale veiligheid te borgen, worden de lithium-ion-accu's zorgvuldig geconditioneerd met behulp van koelwater. "Ook is in de accu's een brandblussysteem ingebouwd, waarmee de systemen aan de hoogste veiligheidsgraad voldoen. In geval van calamiteiten gaat automatisch een ventiel open en zetten de accu's zichzelf volledig onder water. Ook is aan de accu's een rookgasafvoersysteem gekoppeld, waardoor eventuele rookgassen gegarandeerd naar buiten worden afgevoerd."

Voor de monitoring van het accusysteem worden 2 MG Energy monitors plus een Victron Cerbo GX Touch 50 display geïnstalleerd op het dashboard van de schipper, aldus Heins. "Elk pakket van 8 accu's beschikt bovendien over zijn eigen MG Energy Monitor, die het accusysteem bestuurt én bewaakt. Het HR display met touchscreen toont vervolgens alle belangrijke batterijparameters in één oogopslag." De Victron Cerbo GX monitort het complete accusysteem en geeft alle informatie met een 4G verbinding via het Victron Remote Management (VRM) portal door aan de vaste wal. "Per 8 accu's wordt tevens een MG Master LV Battery Management Systeem (BMS) geïnstalleerd, die alle technische informatie uit de accu's verzamelt. In dit systeem is ook een hoofdrelais opgenomen. Indien de accu's (bijna) leeg zijn of wanneer de accutemperaturen te hoog oplopen, dan schakelt de BMS automatisch het systeem uit. Net als de accupakketten, zijn ook de BMS-systemen redundant uitgevoerd."



De afmeting van de watertaxi's en het batterijpakket – inclusief verplichte beveiligings- en koelsystemen – moeten namelijk perfect op elkaar worden afgestemd. Top Systems heeft ons hier uitstekend bij begeleid.



De belangrijkste componenten van het energiesysteem

- 16x lithium-ion RS-accu's (51,1V/144Ah/7.400Wh)
- 2x MG Energy monitors
- Victron Cerbo GX communicatiecentrum
- 2x MG Master LV Battery Management Systeem (72-96V/500A M12)
- High Voltage Premium omvormer

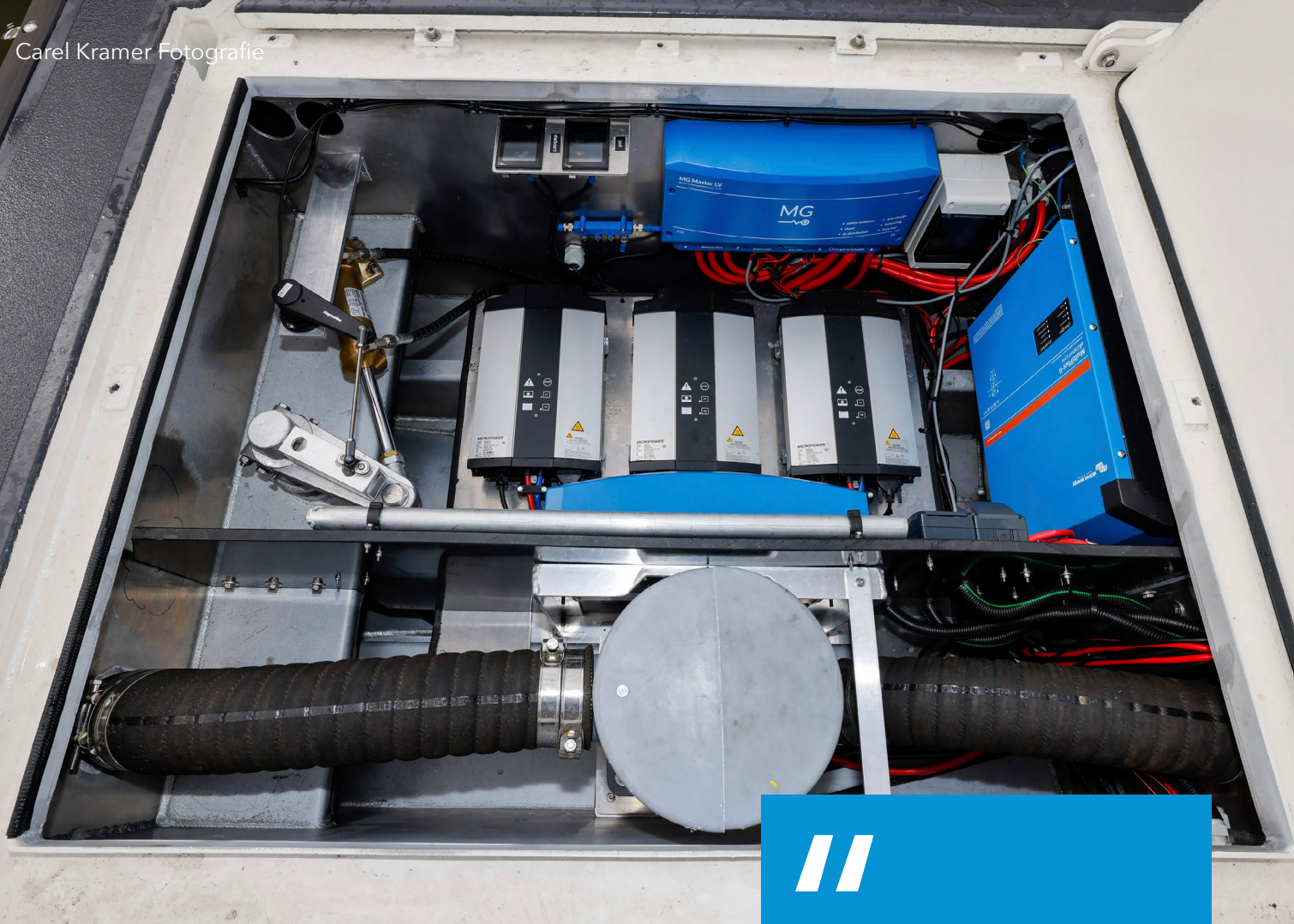
Inpassing van het energiesysteem

Verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van de emissieloze watertaxi's is Alumax Boats, specialist in handgebouwde en zeewaterbestendige aluminium schepen én vaste huisleverancier van Waterweg Rotterdam. Volgens directeur Remko Germeraad is de keuze voor aluminium in dit project een logische. "Aluminium is oersterk, licht van gewicht, onderhoudsvrij en kan lang in het water blijven liggen. Omdat we de schepen volledig met de hand maken, kunnen we bovendien tot in detail op de nieuwe omstandigheden inspelen. Elektrisch varen is namelijk een heel andere materie dan varen met een verbrandingsmotor." Met een verbrandingsmotor heb je veel meer vermogen, waardoor de boot planeert (over het water scheert), vertelt hij. "Elektrisch varen is daarentegen meer balanceren met een schip dat door het water vaart. De watertaxi's moeten zo soepel mogelijk door het water glijden. Dit vraagt om een andere vorm, afmeting en belasting, afgestemd op het traject dat de schepen gaan varen. In nauwe samenwerking met Waterweg Rotterdam hebben wij het ontwerp voor de watertaxi's gemaakt. Ook hebben we actief meegedacht over de technische

specificaties. Een uitdaging, omdat we naast het havenreglement ook te maken hebben met de ES-TRIN standaard/de technische voorschriften die noodzakelijk zijn voor de veiligheid van op Europese binnenwateren varende binnenschepen." In aanvulling op de bouw van de schepen verzorgt Alumax Boats ook de inpassing van het energiesysteem. Een hele klus, volgens Germeraad. "De afmeting van de watertaxi's en het batterijpakket - inclusief verplichte beveiligings- en koelsystemen - moeten namelijk perfect op elkaar worden afgestemd. Top Systems heeft ons hier uitstekend bij begeleid."

Load balancing systeem

Het energiesysteem voor de watertaxi's betreft een 96 Volt systeem. Omdat aan boord ook behoefte is aan 230 Volt wisselstroom, is een industriële omvormer (110/3000 230V) toegevoegd die de 96 Volt accuspanning omzet in 230 Volt wisselspanning. De omvormer heeft een vermogen van 3.000 W. Ook is een zestal acculaders opgenomen. "De wens van Waterweg Rotterdam en Watertaxi Rotterdam is om 's nachts meerdere boten tegelijk te kunnen opladen", aldus Heins. "Om te voorkomen dat hierbij meer vermogen wordt gevraagd dan een standaard autolaadpaalsysteem kan leveren, heeft MG Energy Systems Load Balancing software ontwikkeld. Dankzij deze software, in combinatie met het Load Balancing systeem in de autolaadpaal, wordt het beschikbare vermogen netjes verdeeld over de aangesloten watertaxi's. Hierdoor raakt het stroomnetwerk niet overbelast."



Hybride voortstuwing (propulsie)

De voordelen van hybride

Zeer populair in de maritieme sector zijn ook de hybride oplossingen, waarbij het schip afwisselend elektrisch en mechanisch wordt voortgestuwd. Schippers kunnen in dit geval namelijk alle voordelen van elektrisch varen bij laag vermogen en dieseldirect varen bij hoog vermogen ervaren. Denk bijvoorbeeld aan een flinke brandstofbesparing, minder CO₂-uitstoot én minder geluidsoverlast. De verwachting is dat in havens en (natuur)gebieden steeds strengere uitstootregels gaan gelden. Met hybride kan de schipper hierop anticiperen, door voor 'het restrictiegebied' om te schakelen van aandrijving. Hybride varen is ook bijzonder efficiënt bij stationair bedrijf, stand-by bedrijf, manoeuvreren in de haven en het varen van korte afstanden.

//

“Mede dankzij het accusysteem van Top Systems kan onze nieuwe, hybride peilboot maar liefst een werkdag lang de bodem van onze rivieren scannen én in kaart brengen.”

//

Klantcasus

Project	Hybride peilboot
Opdrachtgever	Martens en Van Oord
Activiteit	Aannemersbedrijf in de grond-, weg en waterbouw
Specifieke Klantvraag	Hoe kunnen we 8 uur lang 100% elektrisch de bodem peilen, met een snelheid rond de 10 km/h?

Aannemer in de grond-, weg- en waterbouw Martens en Van Oord heeft in september 2021 een hybride peilboot in gebruik genomen. De compacte en aluminium peilboot wordt de komende 5 jaar ingezet voor het hybride peilen van verschillende gebieden op de Waal, conform het prestatiecontract Vaarwegen Oost-Nederland

De situatie

"In de zomer van 2020 kwam er een tender van Rijkswaterstaat op de markt voor het onderhoud, op diepte houden en monitoren van een aantal vaarwegen in Oost-Nederland, waaronder de Waal (totale lengte: 100 kilometer)", vertelt Robert de Haas, materieel-engineer bij Martens en van Oord. "Om het gehele gebied periodiek te kunnen monitoren, hebben wij de vaarwegen opgedeeld in dagvakken. Voor het peilen maken we gebruik van een geavanceerde peilboot. Als specialist in grondwerken op het land en onder water zijn we heel goed bekend met deze techniek. De boot die we hier normaliter voor gebruiken, was echter niet voldoende beschikbaar om ook dit project in te kunnen vullen. De ontwikkeling van een nieuwe peilboot was daarom gewenst. Omdat opdrachtgever Rijkswaterstaat niet alleen op

laagste prijs beoordeelde, maar ook op kwaliteit en duurzaamheid, hebben we dit moment aangegrepen om een hybride peilboot te ontwikkelen waarmee we alle peilwerk 100% elektrisch kunnen uitvoeren. Mede dankzij het accusysteem van Top Systems kan onze nieuwe, hybride peilboot maar liefst een werkdag lang de bodem van onze rivieren scannen én in kaart brengen."

Een 100% elektrische peilboot was natuurlijk nog mooier geweest, maar vanwege de omvang van het werkgebied niet haalbaar, benadrukt De Haas. "Hybride aandrijving was wel mogelijk. In de vaarweg van de Waal hebben wij 2 strategische ligplekken gerealiseerd, vanaf waar we iedere dag naar het juiste werkvak varen. Voor het vervoer naar en van de werkvakken maken we gebruik van een dieselmotor, terwijl we in het vak zelf 100% emissieloos varen. De dubbele aandrijving biedt grote voordelen in functionaliteit én veiligheid. De Waal is één van de drukste rivieren van Nederland. Daarom is het fijn om, wanneer één van beide motoren onverhoopt in storing valt, altijd de tweede motor als back-up beschikbaar te hebben."

Ergonomisch en compact

Martens en van Oord kreeg de peilopdracht van Rijkswaterstaat begin 2021 gegund. "Direct daarna hebben wij de boot bij Stormer Workboats besteld." Deze Hoornse scheepswerf is gespecialiseerd in het ontwerp en de bouw van aluminium werkbotten tot circa 12 meter, inclusief de eventuele inpassing van elektrische of hybride aandrijvingen. "Speciaal voor dit project en conform het Programma van Eisen hebben wij een ergonomische en compacte aluminium peilboot ontworpen van 9,5 meter lang, met voldoende technische ruimte voor de inpassing van een dieselmotor, elektromotor én bijbehorend accusysteem", vertelt Erwin Hilbrands, mede-eigenaar en architect bij Stormer Workboats. "Aan de voorzijde van de boot hebben wij een comfortabele cabine ingericht voor de schipper en surveyors, die een uitstekende akoestiek én goed zicht rondom garandeert. Aan de achterzijde van de boot bevinden zich de motorruimte en het dek. De dieselmotor en elektrische motor zijn door ons aangesloten op één schroefassysteem. Onderdeks hebben wij de brandstoftanks voor de dieselmotor en het accusysteem voor de elektrische aandrijving ingebouwd. Om een perfecte inpassing van alle systemen te borgen, hebben wij heel nauw met de diverse leveranciers samengewerkt."



Motivatie om met Top Systems samen te werken

De elektromotor is geleverd door Fischer Panda. Het ontwerp, de engineering en de levering van het energiesysteem werd gegund aan Top Systems. "Direct nadat wij de tender hadden gewonnen, zijn wij op zoek gegaan naar de juiste ingrediënten om de peilboot te bouwen", vertelt De Haas. "Omdat er geen kant-en-klare systeemoplossing voorhanden was, hebben we actuele projecten en mogelijkheden in de markt verkend. Een mooi referentieproject voor ons waren de watertaxi's in Rotterdam, waarin ook energiesystemen van Top Systems worden toegepast. Op bezoek bij de bouwer van deze watertaxi's - Alumax Boats in Meppel - liepen we sectorspecialist Norman Heins van Top Systems tegen het lijf. In een persoonlijk gesprek heeft Norman de systemen verder toegelicht.



Het ontwerp, de engineering en de levering van het energiesysteem werd gegund aan Top Systems.





Bovendien heeft Top Systems veel ervaring in deze sector. Dat gaf ons voldoende vertrouwen om dit traject met Top Systems, Stormer en Fischer Panda op te zetten."

Van a tot z betrokken

In nauw overleg met Stormer en Fischer Panda heeft Top Systems het aantal en type accu's voor de hybride peilboot bepaald en alle bijbehorende componenten geselecteerd. "Op basis hiervan hebben wij de motor- en technische ruimte verder uitgeëngineerd", vertelt Hilbrands. "De engineers van Top Systems hebben technische schema's gemaakt en gedeeld van het complete energiesysteem, inclusief bijbehorende maatvoeringen. Ook waren zij gedurende het project als vraagbaak beschikbaar voor onze monteurs, onder leiding van hoofdmonteur Jeroen Slok." Norman Heins heeft het project diverse malen bezocht om de inbouw en aansluitingen van het systeem te controleren. "Nadat de peilboot te water is gelaten, hebben wij het accusysteem uitvoerig getest en in bedrijf gesteld, waarna de garantieperiode is ingegaan", vertelt hij. "Daarmee worden de veilige werking én lange levensduur van het systeem geborgd."

Opbouw van het systeem

Voor de hybride peilboot heeft Top Systems 14 stuks MG LFP lithium-ion-accu's van 7,2 kWh geleverd (totaal: 100,8 kWh), vertelt Heins. "Het systeem is dubbel uitgevoerd, waarmee we voorkomen dat de peilboot stil kan vallen bij problemen in het accupakket. Elk accupakket beschikt over een eigen Battery Management Systeem (BMS), die de aangesloten accu's bestuurt, beschermt en bewaakt tegen overladen, overmatig ontladen, te hoge of te lage temperaturen. Bovendien regelt dit systeem het

uitbalanceren van de accucellen. Alle systeemdata wordt zichtbaar gemaakt op 2 MG Energy monitors in de technische ruimte én een Victron Cerbo GX Touch 50 display in de cabine van de schipper."

Het accupakket kan aan het eind van iedere werkdag worden opgeladen op één van beide ligplekken. In plaats van een standaard netaansluiting is gekozen voor een 3-fase elektrisch vervoer (EV) lader, waardoor de peilboot in principe bij elke EV-laadpaal geladen kan worden. MG Energy Systems heeft, naast de levering van het accusysteem, gezorgd voor een juiste systeemintegratie. Hierdoor krijgt de EV-lader exact door wanneer hij de accu's moet laden, hoe lang en hoeveel stroom geleverd moet worden. "In totaal zijn 3 robuuste Powerfinn acculaders geïnstalleerd, waardoor het accupakket met maximaal 9 kW geladen kan worden", aldus Heins. "Ook zijn 4 Victron BlueSolar zonnepanelen op het dak van de cabine gemonteerd. Een Victron SmartSolar MPPT zonne-laadregelaar verzamelt de opgewekte zonne-energie en zet deze om naar een nominale spanning van 48 Volt voor de omvormer en het accupakket."

Dichtbij de ontwerpcondities

De hybride peilboot past uitstekend binnen de duurzaamheidsdoelstellingen van Martens en van Oord, benadrukt De Haas. "We zetten hoog in op brandstofbesparing, emissieverlaging en hergebruik van materialen. Deels vanuit een intrinsieke motivatie, maar ook omdat steeds meer opdrachtgevers hierom vragen. Duurzaamheid speelt een steeds grotere rol in de gunning van projecten, waarop we op korte termijn ook ons gravend, rijdend en baggermaterieel zullen aanpassen." De hybride peilboot voldoet in ieder geval aan de verwachtingen, vertelt hij.

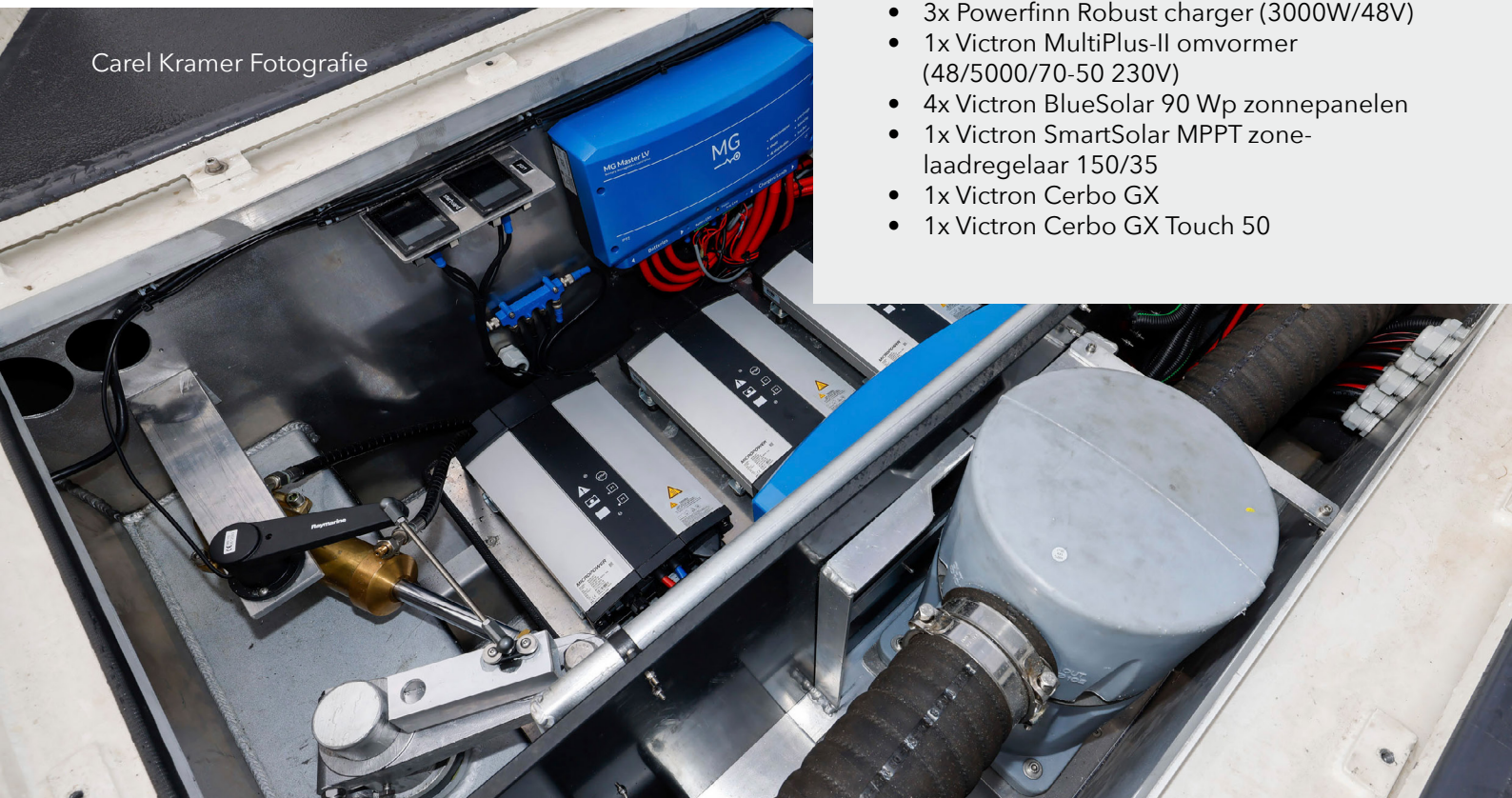
“Zeker in de eerste weken heb ik nauw contact gehad met de mensen aan boord, die zeer enthousiast zijn. Met name het bepalen van de uitgangspunten in de engineeringfase van dit project was niet eenvoudig, mede omdat de Waal een snelstromende rivier is. Op welke snelheid moeten we elektrisch varen, om onze werkzaamheden hier goed te kunnen uitvoeren? En hoe lang kunnen we dan varen, voordat de accu's leeg zijn? Het was een behoorlijke uitdaging om dit goed in te richten. Zeker omdat we op deze compacte boot niet onbeperkt accu's konden plaatsen. Maar uiteindelijk zijn we heel dicht bij de uitgangspunten van het ontwerp gekomen. Zowel qua performance/actieradius als snelheid. Elektrisch kunnen we een snelheid van maximaal 12 km/h halen. Dat is voor het peilen van de rivier voldoende. Erg fijn aan het systeem van Top Systems is dat we

ons verbruik realtime kunnen volgen en hierop kunnen anticiperen. Zo kan de schipper bijvoorbeeld iets gas terugnemen, wanneer de accu's te snel leeg dreigen te raken. Zo kunnen we te allen tijde een 100% elektrische peildienst borgen. Bovendien kan Top Systems bij vragen of storingen op afstand meekijken in het systeem, waardoor we ook op dit vlak heel snel kunnen schakelen.”

De belangrijkste componenten van de hybride peilboot

- 14x MG LFP lithium-ion-accu's (25,6V/280Ah/7,2kWh)
- 2x MG Master LV Battery Management Systeem (24-48V/600A M12)
- 2x MG Energy Monitor
- 3x Powerfinn Robust charger (3000W/48V)
- 1x Victron MultiPlus-II omvormer (48/5000/70-50 230V)
- 4x Victron BlueSolar 90 Wp zonnepanelen
- 1x Victron SmartSolar MPPT zone-laadregelaar 150/35
- 1x Victron Cerbo GX
- 1x Victron Cerbo GX Touch 50

Carel Kramer Fotografie



Projectbegeleiding van a tot z

Voor de verduurzaming en elektrificatie van jouw maritieme projecten zijn talloze oplossingen denkbaar. Een uitgebreid advies, projectbegeleiding en documentatie zijn dan ook onontbeerlijk. Door onze engineers al vanaf de ontwikkelfase bij jouw projecten te

betrekken, ben je niet alleen verzekerd van de best passende systemen, maar ook van een optimale integratie, functionaliteit en lange levensduur. Wij ondersteunen graag bij de installatiewerkzaamheden en ook voor vragen, support en (preventief en correctief) onderhoud staan wij tot jouw beschikking.



Heb je vragen of wil je meer informatie?
Neem dan contact met ons op.