

**STROOMAANBOORD**

# *Stroomvoorziening aan boord:*

*Tijd voor een modern boordnet?*



De nieuwste trend bij pleziervaartuigen? Mensen met een kajuitjacht willen aan boord dezelfde luxe en comfort als in hun woonhuis. Om de capaciteit daarvoor te realiseren, moeten stroomvoorziening en het boordnet van bestaande boten meestal eerst gerenoveerd worden. Dat vraagt om een planmatige aanpak en een principiële keuze: zelf doen of uitbesteden. Een geavanceerde installatie en moderne omvormers voorkomen capaciteitsgebrek door een doordachter beheer van de stroombronnen (accu's, aggregaat, walstroom).

## STROOMAANBOORD



Deze installatie van Victron gebruikt stroom die nog over is voor het laden



De acculading wordt hierop weergegeven



Een voorbeeld van een stroomverbruiker is een kookplaat

### Meer luxe, meer piekbelasting

Iedere booteigenaar kent het probleem: de beschikbare walstroom is vaak onvoldoende om alle apparaten aan boord te voeden. Veel jachthavens leveren slechts 4-5 ampère, de jachthavens die 16 ampère leveren lijken een zeldzaamheid te zijn. Dat leidt aan boord tot woekeren en creatief zijn met stroom. Leuk is anders, denkt iedere booteigenaar, één klein foutje en de zekering klapt eruit. De moderne watersporter zoekt daarom naar comfort dat altijd beschikbaar is, zowel in de haven als varend. Apparaten moeten bovendien tegelijkertijd gebruikt kunnen worden en dat leidt tot stevige piekbelastingen. Het gevolg is dat de installaties complexer en groter worden. Ing. Albert de Roos, Marine surveyor en jachtexpert bij het bureau NKIP, bevestigt deze trend: “Wij contro-

leren en certificeren hier veel jachten en merken duidelijk dat mensen steeds meer luxe aan boord willen. Dat leidt tot een complexe stroomvoorziening en hogere veiligheidseisen.”

### Nieuwe installatie

Watersportliefhebber Aad Fioole uit Naaldwijk wilde een paar jaar geleden de verouderde gas- en elektriciteitsinstallatie van zijn Super-Van-Craft vervangen. Aanleiding? De behoefte aan meer stroomcapaciteit en wat meer luxe aan boord. Aad Fioole heeft zich eerst ruim georiënteerd. In korte tijd is het gehele systeem compleet vernieuwd, eerst door de plaatsing van een nieuwe stroominstallatie. Deze is dit jaar verder uitgebreid. Het werk liet Aad grotendeels uitvoeren door de firma Dragt Yachtservice uit Woudsend. Aad Fioole: “De oplossing werkt nu goed en biedt kwaliteit. Ik realiseerde me vooraf dat als je eenmaal bezig bent, er geen weg terug is. Daarom heb ik de installatie uitbesteed. De investering kostte me circa 7000 euro.” De multi-omvormers/ladercombinatie aan boord van de Super-Van-Craft van Aad schakelt nu geruisloos tussen de verschillende stroombronnen (walstroom, batterijen, etc). Wanneer de walstroom wordt aangesloten, kan met een draaiknop de maximaal beschikbare stroom ingesteld worden. De installatie (van Victron) houdt daarna rekening met andere stroomverbruikers en gebruikt voor het laden alleen de stroom die nog 'over' is, zodat de netvoeding niet overbelast raakt. De later geïnstalleerde MultiPlus-installatie werkt parallel met het aggregaat en de walaansluiting. Tijdelijk te weinig stroom? De MultiPlus haalt extra energie uit de accu en helpt mee. Nog stroom over? De MultiPlus maakt er gebruik van om de accu te laden.

de MultiPlus  
haalt extra  
energie uit de  
accu en helpt mee



Super-Van-Craft van Aad Fioole

### Zelf doen?

Zelf de elektrische installatie vernieuwen is goed mogelijk, als er tenminste behoorlijke kennis van de elektrotechniek aanwezig is. Een goede elektrische installatie op een boot is technisch gezien echter complexer dan een 230V installatie in een woning. Het gevaar voor elektrische schokken is bij 12V en 24V niet aanwezig, maar de stromen zijn in veel gevallen veel groter dan in een 230V installatie. Dat vergroot het risico van brand door kortsluiting. Ing. Albert de Roos van het NKIP: “Voordat met het daadwerkelijke installeren wordt begonnen, moet de nodige theorie worden bestudeerd en technische informatie worden ingewonnen. Dan wordt het tijd voor het maken van een ontwerp en een elektrisch schema. Pas als er een goed beeld is van het nieuwe systeem, kan de daadwerkelijke installatie beginnen. Zelfbouw lijkt goedkoop, maar kent ook valkuilen. Zonder goed plan is het zeer moeilijk om een betrouwbaar systeem op te bouwen. Een plan



Wijzers en meters in de stuurhut

voorkomt onoverzichtelijkheid en kabelspaghetti. Op de bonnefooi beginnen, leidt tot problemen met lekstromen, ringleidingen, galvanische corrosie en spanningsverlies in leidingen en verbindingen.”

## Professioneel

Bij het inschakelen van een professional moet gelet worden op de aanwezige vakkennis. Een goede installateur zal de nodige referenties kunnen geven. Zet als opdrachtgever de eisen en wensen eerst op papier. Belangrijk is om eerst het toekomstig gebruik vast te stellen (o.a. het vaargebied, vormen van gebruik en de benodigde capaciteit). Leg in de overeenkomst vast dat de installatie plaatsvindt volgens de kwaliteitsnormen ISO 10133 en / of ISO 13297. Bij conflicten achteraf is het dan eenvoudiger om aan te tonen dat de installatie ondeugdelijk is aangelegd. Onafhankelijke bureaus als het NKIP kunnen advies geven en inspecties op de ontwerpen en de installaties uitvoeren. Eventueel kan een certificaat bij de installatie geleverd worden dat deze volgens ISO 10133 of ISO 13297 is aangelegd.

## Super-Van-Craft

Aad Fioole is een rasechte watersportman. Zijn eerste zeilbootje had hij op zijn achtste en daarna is hij ‘altijd aan boord gebleven’. Rond 1988 ging hij met zijn gezin motorboten huren, meestal in Friesland. Al snel besloot Aad Fioole om zelf een pleziervaartuig te kopen, een Super-Van-Craft. Het gezin vaart nu sinds vijf jaar met een (inmiddels) grotere Super-Van-Craft, de ALFA II. Aad Fioole: “Je moet wel een erg handige

doe-het-zelver zijn om dit allemaal zelf aan te leggen. Als je de installatiekosten afzet tegen de totale investering, dan denk ik dat je er als amateur niet aan moet beginnen. Vooral de aarding van de walaansluiting vraagt vakkennis, anders vliegen de vonken om je oren. Ik vind het stroomstelsel dat ik nu heb een geweldige vooruitgang. Ik lig regelmatig met de boot in Blokzijl en de steigers zijn daar echt smal en klein. Het nieuwe systeem voorkomt dat ik mijn aggregaat moet starten op een halve meter afstand van mijn buurman die rust zoekt. Ik ben er dik tevreden mee.” Toch is Aad wel technisch. Hij is altijd wel aan het sleutelen. Zo onderhoudt hij zijn eigen oldtimerspark met een heuse Traction Avant, een Jeep en een Citroën DS cabriolet ‘65. Zelf veel aan de boot doen komt er niet van, door de grote afstand tussen Friesland en de Randstad waar hij woont. Regulier onderhoud, zoals het winterklaar maken, besteedt hij uit. Maar onderweg deinst hij beslist niet terug voor een stukje techniek.

## Oude situatie

Zijn Super-Van-Craft was aanvankelijk voorzien van een boordnet op 24V (met een kleine omvormer voor 220V). Daarnaast was er een gasinstallatie (voor het koken en de geiser). Douchen en koken waren door de beperkte capaciteit geen pretje. Gebruik van het koffiezetapparaat (4 Ampère) leidde vaak tot een knallende zekering. Overlast van het aggregaat speelde ook mee in het besluit om de energievoorziening rigoureu te vernieuwen. Een noodzakelijke vervanging van de koelkast was de aanleiding om de energievoorziening op de Super-Van-Craft eens goed onder de loep te nemen. Veiligheid speelde daarin een belangrijke factor. Het geiser-tje in een kast functioneerde redelijk, maar de ventilatie was niet optimaal. Dat gaf kans op rookgas. Een einde maken aan het gesleep met gasflessen leek bijzonder aantrekkelijk. Na overleg met leveranciers besloot het echtpaar Fioole om de energievoorziening aan boord grondig aan te pakken. Aad bedacht de oplossing samen met Hans Dragt van Dragt Yachtservice.

## Nieuw

De boot werd in enkele dagen voorzien van een elektrische Victron-installatie. De bekabeling werd voor een deel vernieuwd. De nieuwe installatie voorzag aanvankelijk in de stroom voor een kookplaat met twee pitten via het boordnet. Toch bood deze installatie nog onvoldoende capaciteit: om op vier pitten te koken, moest het aggregaat aangezet worden. Daarop werd een zwaardere versie van Victron (Plus) toegevoegd, die nu de bijlevering van walstroom beheert. Het nieuwe stroomstelsel zorgt er nu voor, dat de boot voorzien is van allerlei nieuwe elektrische gemakken: een stevige boiler, TV, keramische kookplaat en een verwarmingssysteem. Zelfs de wasmachine die vroeger alleen op het aggregaat draaide, zit nu op het boordnet. Installateur Hans Dragt: “Je legt de boot in de haven, stopt de stekker erin en stelt het juiste amperage in. Daarna heb je er geen omkijken meer naar. Omdat piekstromen hoger worden, moeten booteigenaren vaak een ingrijpende beslissing nemen. 10 kW aan piekstroom betekent een keuze tussen een 12 kW generator, of investeren in parallelle omvormers. Bij omvormers is de investering vele malen lager en je hebt geen dure en overlast veroorzakende generator aan boord nodig.”



De Super-Van-Craft werd flink onder handen genomen om een nieuwe elektrische installatie aan te leggen

## Zuinig gebruiken, efficiënt laden

- De laadmogelijkheden en capaciteit van de accu's moet in balans zijn met het verbruik, om het gewenste comfort of de gewenste mate van veiligheid te creëren.
- Nieuwe technologische oplossingen zorgen voor energiezuinige interieurverlichting, navigatieverlichting door middel van ledlampen en energiezuinige koelkasten. Het genereren en opladen gebeurt steeds meer door windgeneratoren, zonnecellen en dynamo's met de laadkarakteristiek van een moderne drietraps-acculader.
- Het energieverbruik wordt steeds vaker in de gaten gehouden door het gebruik van een nauwkeurige accuconditiometer.

## Cursussen voor zelfbouwers

NKIP geeft workshops o.a. op het gebied van elektrisch installeren volgens ISO 10133 en ISO 13297. Deze workshop is in eerste instantie opgezet voor ervaren scheepsinstallateurs, maar wordt ook gegeven aan groepen zelfbouwers. Het is een workshop met een hoog praktisch gehalte en er wordt specifiek ingegaan op problemen die de deelnemers zelf tegen kwamen of tegen zullen gaan komen.

## Nieuwe technologie

- Hoogvermogens dynamo's met drietraps regelaars en temperatuurcompensatie. Wat betreft het laden vergelijkbaar met moderne acculaders.
- Accu monitorsystemen. Deze geven exact weer hoeveel energie er nog in de accu aanwezig is en hoeveel tijd er met het huidige verbruik nog rest.
- Laders, omvormers en andere apparatuur worden steeds beter, compacter en betrouwbaarder.
- Complete computersystemen aan boord die alles controleren en eventueel regelen.

## .Veiligheidsnormen

Voor de richtlijn pleziervaartuigen zijn twee normen van kracht:

- ISO 10133 Small craft-Electrical systems-Extra-low-voltage d.c. installaties (gelijkstroom)
- ISO 13297 Small craft – Electrical systems – Alternating current installations (wisselstroominstallaties)

## Activiteiten NKIP

NKIP is één van de Notified body's in Nederland die geaccrediteerd is om de CE keuringen voor pleziervaartuigen tussen 2,5 en 24 meter te verrichten. Verder verricht NKIP o.a. keuringen van de bruine vloot, taxaties, deskundigen onderzoek en aankoopkeuringen.

Zie [www.nkip.nl](http://www.nkip.nl)

## Tips & Trics voor zelfbouwers

- Gebruik het casco nooit als geleider.
- Hoofdstroomschakelaars altijd in de plusleiding plaatsen en nooit in de min!
- Hoofdstroomschakelaars zijn er om de volledige installatie bij onderhoud en calamiteiten spanningsvrij te kunnen maken. Vòòr de hoofdschakelaar mogen geen componenten aangesloten worden.
- Een zekering is een geleiderbeveiliging. De zekering moet aan het begin van de leiding zo dicht mogelijk bij de accu geïnstalleerd worden.
- Niet meer dan vier connecties op een verbindingpunt.
- Alle pluspolen moeten tegen aanraking worden afgeschermd.
- Contacten tegen corrosie insmeren met zuurvrije vaseline.
- Gebruik rijgklemmen, kabelgoten e.d.
- Gebruik zo weinig mogelijk zwevende zekeringen. Die zijn nauwelijks terug te vinden.
- Geen zekeringen in de min plaatsen.
- Nooit een verbruiker voorzien van twee zekeringen achter elkaar.
- Geen kroonsteentjes (niet voldoende corrosiebestendig).
- Geen lasdoppen gebruiken.
- Altijd soepele kabels gebruiken.

## Nieuwe wetgeving

Er is voor de richtlijn pleziervaartuigen een nieuwe richtlijn van kracht geworden. Dit is IEC 60092-507, die van toepassing is op drie fase wisselsystemen voor jachten van 2,5 tot 24 meter. Tot voor kort waren drie fase wisselstromen op jachten tussen 2,5 en 24 meter niet gedekt door een norm



*Het nieuwe systeem voorkomt dat het aggregaat gestart moet worden als je dicht bij elkaar aan smalle steigers ligt*