

El ombord

– Energibehov och landström

ELFÖRBRUKNING, INVERTER, galvaniska strömmar, amperetimmor – här är första delen av tre om el ombord för långseglare. Över 30 medlemmar har svarat på frågor, tack för det! Tillsammans besitter vi stora kunskaper om det mesta kring båtar och livet ombord.

Text: Viveka Ljungström

Kraftförsörjningen ombord, såväl vid kustnära segling och längre passager som vid ankring kräver en hel del planering och kunskap, inte minst om båtens förbrukning och besättnings behov och vanor.

I en serie om tre artiklar ska vi gå igenom bland annat hur man tar reda på energibehovet, hur man kan tillföra energi och till sist hur lagring av energi kan göras på bästa sätt. I del ett går vi igenom grunderna i el ombord och beskriver hur man gör en energibalansräkning. Vi försöker också att förklara vad en inverter gör och hur man skyddar sig mot galvaniska strömmar.

Vi har fått många kloka och bra synpunkter och kunskaper från de drygt 30 medlemmar runt om i världens hamnar som har svarat på vår stora enkät om el ombord. I nästa nummer kommer vi att skriva om hur man genererar ny energi med sol, vind, vatten, diesel och annat bränsle. Fortsätt gärna mejla tankar och idéer.

Många likheter

I svaren på det ganska omfattande batteriet av frågor som vi på redaktionen skickade ut till er ser man tydligt att de flesta har 12-voltssystem i sina båtar och en majoritet har möjlighet att koppla om till 230 volt för att kunna köra till exempel tvättmaskiner, dammsugare och elektriska verktyg. Det varierar ganska mycket i hur stora batteribankar alla har, från 180 amperetimmar till nästan 1500 – och allt är förstås beroende på hur stor båt man har men också om man vill kunna ha frysen full med glass (!), ha induktionsspis och tvättmaskin eller om man knappt slår på radarn mer

än vid riktigt dåligt väder. Det viktiga är inte hur mycket batterikapacitet man har utan förstås att det man har räcker till det man vill kunna göra. En majoritet av de som svarat har koll på hur stort elbehov de har, men 10 av 30 svarande har ingen aning om hur mycket energi de behöver och bara elva båtar har gjort någon form av energiberäkning.

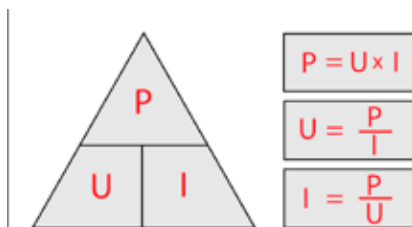
Batterier och behovet av lagrad energi

Batterier är lagringsutrymmen för energi och ska kunna förse elektrisk utrustning med ström utan att någon ny energi tillförs vid förbrukningstillfället. För att batteriet ska kunna förse elsystemet med el måste det vara laddat. När man använder batteriet bildas en ström och den mäts i ampere (A). Ett båt batteri innehåller ett visst antal amperetimmar (Ah), det beskriver hur mycket ström som kan tas ut ur batteriet under hur många timmar (h).

För att ett batteri ska kunna släppa ifrån sig strömmen behöver det ha en viss spänning. Spänningen mäts i volt (V). Fritidsbåtar har oftast 12-voltssystem men även 24 volt förekommer.

Hur många amperetimmar man behöver ha tillgång till i en båt beror helt på vilken utrustning man vill kunna driva och under hur lång tid man vill kunna använda el mellan laddningstillfällena. Med tiden lär sig varje besättning hur mycket energi de gör av med och hur ofta de måste ladda sina batterier. Ett bra sätt att skapa sig en uppfattning om sitt energibehov är att göra en elbalansräkning.

Att känna till sitt energibehov



Ohms lag

De saker man vill driva med el, som till exempel lampor, autopilot, plotter, kyl och lanternor, har en effekt som anges i watt.

Effekten genereras av den spänning och ström som tillförs. Spänning, ström och effekt hänger ihop enligt formeln:

$U \times I = P$ och i ord: Spänningen (U) x Strömmen (I) = Effekten (P).

Med denna formel kan man beräkna hur många apparater man kan koppla till en viss säkring. Med samma formel kan man också räkna ut hur många ampere (mängd ström) som behövs för de apparater man vill använda. Då ställer man istället upp formeln så att man räknar ut strömbehovet: Ström (I) = Spänning (U)/Effekt (P). Multiplicera sedan (I) med antal timmar apparaten används så får du förbrukningen i amperetimmar (Ah). Batteriers innehåll anges alltid i amperetimmar och i teorin vet man då hur länge batterierna kommer att räcka till den förbrukning man har. Om du har en batteribank på 200 Ah kan du förbruka 20 A i 10 timmar eller 200 A i ett timme.

Batterier kan inte tömmas

Tyvärr är det inte så enkelt i verkligheten och det beror på att batterier inte tål att tömmas helt. Det flesta batterier tål inte att tömmas till mer än maximalt 50 procent vilket betyder att man inte kan ta ut mer än max halva mängden amperetimmar som anges på batteriet (många menar att man aldrig bör gå under 80 procent för att livslängden på batteriet inte ska blir för kort).

Men genom att veta hur stort behovet är och hur mycket batterikapacitet man har kan man relativt lätt hålla koll på hur ofta man måste tillföra batterierna ny laddning. Många av er som svarat på enkäten har angett att ni har en så kallad tankmätare på batteriet för att se hur många procent som finns kvar i batteriet och det kan vara bra att ha en sådan. Det viktiga är dock bara att man verkligen har ställt in den så att den visar fullt när batterierna är fulladdade. Detta bör man se över då och då.

Tillförsel av ny energi

Genom att också känna till hur mycket ström som de olika energikällorna tillför, antingen i watt eller amperetimmar, kan man räkna ut ungefär hur länge man måste låta energikällan jobba för att batterierna ska vara fulladdade. Så länge man laddar med källor som lätt kan kontrolleras är detta relativt enkelt. Man vet till exempel hur mycket en batteriladdare kopplad till landström laddar per timme, man kan också ganska exakt veta hur mycket ström som tillförs batterierna via motor, elverk

och bränsleceller. Men med energikällor som solpaneler, vindgeneratorer och släpgeneratorer beror ju effekten på solens lyskraft, vindens hastighet och båtens fart genom vattnet.

Ett bra sätt att ha koll på sin förbrukning och laddning är att ha just en mätare på instrumentpanelen där man kan se nuvarande spänning, in- och uttag av ström samt hur mycket av batteriernas kapacitet som finns kvar.

Att beräkna sin förbrukning

För en segelbåt är det ganska svårt att göra en exakt uträkning av förbrukning och tillförsel av el. Förbrukningen under gång beror ju till exempel på hur länge man seglar, om man har autopiloten påslagen, hur grov sjön är och om radarn är igång. Och ofta har man sedan vind och sol som energikälla och där beror ju tillgången på just sol och vind. Trots det är det bra att försöka ta reda på ungefär hur stor strömförbrukning man har under gång och i hamn.

1. Dela in utrustningen i tre grupper. De som normalt används hela tiden, de som för det mesta står i viloläge och de som bara slås på vid behov. (se tabeller här intill)

2. För den utrustning som normalt är påslagen under färd tar man reda på den genomsnittliga driftströmmen (se formel ovan) och multiplicera den med 24 timmar och får då förbrukningen i amperetimmar per dygn.

3. För den utrustning som oftast står i viloläge görs beräkningen på samma sätt genom att man försöker uppskatta hur länge de är i viloläge respektive används aktivt.

4. För den utrustning som bara används korta stunder och under vissa timmar på dygnet får man försöka uppskatta hur många timmar/minuter de används varje dygn.

5. När man räknat ut antalet amperetimmar för alla kategorierna vet man sin totala förbrukning per dygn och kan jämföra den med batteribankens storlek och på så sätt se hur mycket ström som eventuellt måste tillföras.

Med tiden kommer besättningen att kunna göra mer exakta uppskattningar på hur länge saker och ting är påslagna, men när man gör sin första balansräkning får man göra uppskattningar.

Det här är en energiberäkning för Embla, en Contest 48 från 2002

Första kolumnen beskriver förbrukningen i ampere. När man beräknar den tar man effekten som står på förbrukaren och anges i watt och dividerar den med spänningen i systemet (oftast 12 volt i en båt). En pryl som har en angiven effekt på 25 W drar då $25/12 = 2,1$ ampere (A).

I kolumn två anges den beräknade drifttiden per dygn och i den tredje kolumnen står den totala förbrukningen i amperetimmar per dygn (Ah/dygn) vilken man får fram genom att multiplicera kolumn 1 och 2. Batteriers energiinnehåll anges ofta i just amperetimmar varför det är bra att veta hur många man förbrukar per dygn.

Utrustning som normalt är på hela tiden	Typisk driftström (A)	Drifttid / dygn (h)	Amperetimmar/dygn (Ah)	Endast vid motorgång
AIS	0.1	24	2.4	
Navtex	0.03	24	0.72	
Vind/logg/ekolod	0.3	24	7.2	
GPS	0.1	24	2.4	
Autopilot passiv	0.5	12	6	
Autopilot aktiv	3	12	36	
Plotter	1	24	24	
Gasol fjärravstängning	0.1	24	2.4	
Gasalarm	0.1	24	2.4	
VHF	0.3	24	7.2	
Kylskåp/frys	1.5	24	36	
Effektövervakningssystem	0.1	24	2.4	
Summa			129.12	
Utrustning som kan vara i viloläge under vissa tider på dygnet.				
Radar	1.5	12	18	
Laptop	1	4	4	
Mobiltelefon	0.5	4	2	
Inverter	1	2	2	
Summa			26	
Utrustning som bara används då och då och inte har standbydrift				
Ankarspel	85	0.2		17
Bogpropeller	500	0.1		50
Elwinschar 1600 W per st	50	0.5	25	
Rullstor	25	0.2	5	
Rullflock	30	0.5	15	
Navigationsbelysning	0.1	10	1	
Lanterner (topplanterna LED)	0.15	10	1.5	
Lanternor motor	8.5	10		85
Ankarbelysning (LED)	0.1	10	1	
Belysning akterkoj	1.5	6	9	
Belysning toalett	0.5	1	0.5	
Belysning salong	2	4	8	
Belysning pentry	2	6	12	
Belysning förpik	1.5	2	3	
Watermaker			0	
Stereoanläggning	2	4	8	
Värmare	5	4	20	
Fläktar			0	
Vattenpumpar	4	1	4	
TV	2	2	4	
Motorrumsfläkt	9	10		90
Tvättmaskin			0	
Summa			117	242
Totalt per dygn			272.12	

Landström – obegränsad tillgång vid kaj

Att ha ett system för att kunna ladda och kanske driva sin båts utrustning med landström är en härlig lyx. För att kunna ha landström ombord behöver man dels ha en landströmscentral och eluttag för 230 volt. Man kan också ha en batteriladdare kopplad till landströmmen så att batteribanken kan laddas när man ligger vid bryggan. Att installera landström är en ganska komplicerad installation där många olika gränssnitt möts. I mötet med landströmmen ska till exempel båtens likströmssystem möta elnätets växelström och 230 volt ska möta 12 volt. Dessutom kommer utmaningar som att få den viktiga jordningen att bli rätt. Gör man fel kan både människor och båt skadas mycket allvarligt. Det svenska regelverket kräver att det mesta kring installation av landström ska utföras av en behörig elektriker, det finns dock system på marknaden som får kopplas samman av en lekman. När det är på plats är den svagaste länken i systemet oftast den sladd man drar från båten till uttaget på bryggan. Det är viktigt att den är hel och att kontaktarna är vattentäta. Man bör heller inte låta sladden vara upplindad om man tänker ha stor belastning kopplad till den eftersom den då kan bli varm och smälta sönder.

Många landströmsanläggningar har en huvudsäkring som gör att man inte kan ta ut mer än 10 A medan många båtar har landströmssystem anpassade till 16 A. Det kan vara bra att tänka på innan man startar för många strömförbrukare på landströmmen. Om man överbelastar en säkring kommer den att lösa ut och strömmen bryts.

Inverter gör att hårtorken funkar även utan landström

En inverter är en enhet som omvandlar batteriets likström till samma sorts växelström som man har hemma på land så att det går att ansluta apparater som man normalt har hemma till "vanliga" eluttag i båten. På svenska heter det växelriktare.

En inverter med ren sinuskurva kommer att skapa växelström med samma sinuskurva som växelström i det vanliga elnät har. Det gör att de apparater som man ansluter till elsystemet kommer att gå utan problem. Billigare inverter skapar modifierade sinusvågor (kallas ibland fyrkantsvågor) som kan göra att vissa, och ofta känsliga, apparater fungerar sämre eller inte alls vill gå igång.

För att kunna beräkna hur stor (i watt) inverter man ska ha måste man veta hur många produkter man vill kunna ansluta till den samtidigt. På alla elektroniska produkter står det någonstans vilken effekt de drar.

Man måste addera alla produkters effekt för att få fram storleken på invertern. Det är bättre att sedan välja en inverter som ligger över i storlek än en som är precis lagom. Har man installerat en för liten kommer prylarna man vill köra inte att fungera. Man ska också komma ihåg att en inverter inte tillför någon energi utan bara omvandlar den – mängden energi som finns för hårtorkar och vattenkokare är alltid begränsad till batteriernas kapacitet och de källor man har för att ladda batterierna.

Låt inte elektrolytisk korrosion fräta sönder båten

Det är härligt att ha tillgång till 230 volt växelström med bara en skarvsladd i land när man ligger vid bryggan. Dels kan batterierna hållas ordentligt fulladdade vilket är bra för dem och dels kan man ju göra av med mycket mer el än när man är hänvisad till egen laddning.

Men, det finns ett stort men, och det heter elektrolytisk korrosion och kallas ibland för AC-korrosion. Mycket förenklat kan man säga att elektrolytisk korrosion betyder att metallföremål som propellrar, axlar, drev och skrovgenomföringar vittrar sönder på grund av svaga elektriska strömmar i vattnet. (Det finns också galvanisk korrosion som beror på andra saker men den tar vi inte upp i denna artikel.)

Båten blir en del i ett kretslopp

Elektrolytisk korrosion beror på att båten är förbunden med jord på land via landströmsskabeln. När en båt kopplas till marinans elanläggning är det lag på att förbindelsen ska vara jordad. Det betyder att samtliga 230 voltsuttag ombord blir förbundna med jord på land vilket gör att elektriska apparater inte blir livsfarliga om det uppstår ett elfel. Det betyder också att båten, genom jordledningen, är kopplad till alla andra båtar som är anslutna till landström genom att vattnet den ligger i fungerar som en elektrolyt (batterivätska) och skrovet har metall ut mot vattnet i form av propeller och genomföringar. Alla båtar i marinan som är anslutna till landströmmen är via sina propellrar, axlar, drev, skrovgenomföringar, via elkabeln till land elektriskt förbundna med varandra i en enda krets. Normalt går det förstås ingen ström genom denna krets. Men de olika metallföremålen på varje enskild båt har lite olika elektrisk potential vilket gör att det bildas spänning i det stora systemet av båtar. De är ofta mycket små, bara några millivolt men det är tillräckligt för att det ska "gå" ström genom systemet. Man kan likna det vid ett batteri där den ena båten är pluspol och den

andra är en minuspol och där sjövattnet fungerar som en elektrolyt.

Om det går ström på ett eller annat sätt mellan komponenter av metall och jord är det mycket som kan försvinna, fort! Utsatta komponenter som drev, propelleraxel och propeller i den båt som har den lägsta potentialen kommer att ätas upp, korrodera. Det finns drev och axlar som har ätits upp inom loppet av några få veckor. Har man en båt av stål eller aluminium kan hela skrovet förstöras.

Skydda med transformator

Det enklaste sättet att slippa elektrolytisk korrosion på grund av landström vore att koppla bort jorden, men detta är olagligt. Men det finns sätt att skydda båtens metall- delar. Det allra säkraste sättet är att installera en isolationstransformator (kallas också skiljetransformator). Dess uppgift är att se till att det inte finns någon kontakt mellan jorden från land och jorden i båtens elsystem. Med en isolationstransformator skapas två skilda elektriska kretsar, växelströmssystemen blir galvaniskt separerade mellan landmatningen och båten. Landströmmen ansluts till transformatorns primärsida och båtens system till sekundärsidan. Isolationstransformator skiljer båten från landsystemets skyddsjord. Genom att koppla alla metall- delar till nollan på transformatorns sekundärsida kommer jordfelsbrytare och säkringar att lösa ut vid en kortslutning.

En förutsättning för att det ska fungera är att jordförbindelsen som går in till transformatorn från land inte får förbindas med båtens jordning. Transformatorn måste också vara dimensionerad för den maximala effekt som de anslutna elapparaterna kan förbruka och man bör se till att det också finns jordfelsbrytare.

Ett problem som många med lite äldre isolationstransformatörer har upplevt är att landströmmens säkring inte klarar av starten och alltså löser ut vilket gör att laddningen inte fungerar. Modernare isolationstransformatörer har oftast mjukstart som förhindrar att landströmmens säkringar går. Efter transformatorn sätter man sedan landströmscentralen där huvudströmbrytare och säkringar sitter och varifrån man drar kablar till alla 230 voltsuttag.

Kort och gott om landström

- Ligg så kort tid som möjligt med landström om båten inte är väl säkrad.
- Om du ska ligga mera permanent med landström måste du säkra extra mot korrosion.
- Bryt inte jordningen från land (om inte skiljetransformatorn är dubbelisolerad).

Tänk på anoder!

Många har anoder monterade intill bland annat propellern. Anoden är av en mindre ädel metall än till exempel drev och propeller och om båten utsätts för galvaniska eller elektrolytiska krypströmmar kommer anoden att frätas sönder först och på så sätt rädda det man vill ha kvar. Detta är alltså något som är mycket bra att ha. De flesta anoder är dimensionerade för att hålla en säsong. Det kan vara bra att veta att en anod inte ska vara mer än halvt uppäten när hösten kommer. Om större delen av anoden har ätits upp på en säsong är det ett tecken på krypström. Det måste man då åtgärda så snart som möjligt!

Grundläggande begrepp

Spänning (U) är batteriets förmåga att driva elektroner i strömkretsen. Med högre spänning får man ut mera ström. Spänning mäts i **volt (V)**. Man kan jämföra det med trycket i en vattenledning, ju högre spänning desto högre ”tryck”.

Ström (I) är en elektrisk ström som är elektroner i rörelse genom ett material, till exempel koppar, i en krets kopplad till en energikälla, exempelvis ett batteri. Strömstyrka mäts i **ampere (A)**. Man kan jämföra strömstyrkan med flödet i en slang, ju större ström desto större ”flöde.”

Effekt (P) är måttet på hur mycket energi som förbrukas i en elektrisk krets och mäts i **watt (W)**. Man kan jämföra det med utfört arbete till exempel att man kopplar ett drivhjul till vattnet som flödar med ett visst tryck.

Medlemmar delar med sig om energispartips

VI FICK MÅNGA bra och kunniga svar på de frågor redaktionen skickade ut till er medlemmar. Vi kommer att återge många av dem under artikelserien. Här kommer först de bästa energispartipsen.

– Vi har bytt alla lampor till LED inklusive lanternor och däcksbelysning. Det blev en dramatisk besparing i strömförbrukning och värmealstring. Alla lampor, cirka 50 stycken, var förut halogen och blev väldigt varma. Förbrukningen av glödlampor var på grund av detta ganska omfattande. Sedan vi bytte till LED och 12 volt spänningsstabilisatorer har vi inte bytt någon lampa.

*Annika och Björn
S/Y Moon, en Koopmans 47*

– Stäng av de apparater som inte behövs, till exempel stänger vi av skärmen till navigatören och slår bara på den några minuter vid behov. Vi har också en display där vi kan se hur mycket vi förbrukar och hur mycket som finns kvar i batterierna. Vi tar aldrig ut mer än maximalt 30 procent av energin ur batterierna innan vi laddar dem.

Herman Holm

– Vi har relativt få apparater som drar ström, ingen kaffekokare eller andra köksmaskiner. Vi gör det mesta för hand, som till exempel mal eget kaffe eller vispar.

Men det är viktigt att frosta av kylskåpet regelbundet, kontrollera termostat med mera och eventuellt stänga av det helt i kalla vatten då maten kan förva-

ras ute. Vi tycker om att titta på film och bildskärmen drar en del ström, men den lyxen unnar vi oss. Ett annat tips är att inte använda autopilot då man seglar längre överseglingar utan använda vindroder. Vi klarar oss minst en vecka för ankar utan att behöva extraladda batterierna.

Vi har en watermaker som vi kör en timme en till två gånger per vecka. Den drar mycket ström så om vi har haft bra med sol kan vi köra den också, annars brukar vi passa på när vi går för motor.

*Udo och Ann
S/Y Orca,*

Vi har seglat i sju år, varav fem år i Stilla Havet, från Chile via Franska Polynesien och Hawaii till Alaska, och nu är tillbaka i Sverige.

– Ha LED-belysning överallt! Håll rent kyl och frys och ha gärna en fläkt som drar bort varmluften från utrymmet där de står. Ett annat tips, som knappast är ett elspartips: med en watermaker och en generator får man 106 liter vatten för 0,7 liter diesel så kan man ha mindre vatten i tanken vilket minskar vikten som kan läggas på mer fart och kanske på andra livskvalitetshöjande delar av lastutrymmet.

*Henrik Harder
S/Y Mantra II, en Outremer 42 katamaran*

1. Vindroder. Vi har Windpilot Pacific. Att ha elektrisk autopilot på hela natten drar rätt mycket.

2. Skaffa extra batterier till de bärbara datorerna, man kan byta på natten, och ladda när det är soligt.

3. Kablage kostar en del men gör elen mer driftsäker. Enligt läroböckerna i båtél (Sterky med flera) ska kablaget vara gummiisolerat, ej PVC som inte

är 100 procent vattentät. Vi har handlat de grova kablarna på Elproman som har gummiisolerad förtent kopparkabel till lägre pris än de traditionella båtillbehörsbutikerna. www.elproman.se

Tobias Bohlin

– Installera en batterimätare. De har gjort att vi har lärt oss vad som händer när vi använder olika förbrukare samt att vi ser när batterierna behöver laddas. Kylskåpsdörren var otät från fabrik vilket gjorde att kylan gick onödigt mycket så håll koll på tätning till kylan.

Pierre Stegmayr

– LED-lampor är väl det enklaste om det finns till dina armaturer. Men om man har en dimmer i stället för en strömbrytare går det i allmänhet åt halva strömmen till lamporna. Naturligtvis inte vid fullt ljus men vid ”trivselbelysning”. Observera att dimmern ska vara sådan att den inte skapar motstånd, den ska sända ut pulser som gör att strömmen minskar. Då blir verkningsgraden hög.

Bengt Odelfors

– Att isolera kylar och frysar med minst tio cm isolering sparar mycket el. Min kyl hade bara två cm isolering från början, jag hällde in expanderande skum och fyllde utrymmet runt kylan. Min lilla kyl/frysbox ”Waeco” jag hade från början var komplett oduglig, kondensvattnet rann i stora floder. Jag monterade en ny inbygggnadsfrys på Nya Zeeland där jag adderade sju cm isolering till de befintliga fem. Den drar inte mycket ström nu. ☺

*Lasse Ljung
S/Y Arianna af Valleviken, en Jeanneau
Sun Odyssey 47*

Medlemmar delar med sig om inverterar och isolatorer

– Vi har en kombinerad laddare/inverter med sinusvåg. Max 120 ampere laddning och 2 000 W inverter. Den räcker bra för vår mikro, vattenkokare, brödrost, dammsugare eller tvättmaskin. Till tvättmaskinen tar vi in tempererat vatten så att det inte behöver värmas helt i tvättmaskinen.

Vi har dessutom en liten inverter på 150 W för viss navigationsutrustning och för att ladda telefon, padla och kamera.

Använd inte en stor inverter till en liten förbrukare, som används under lång tid eftersom det är slöseri med energi. Med en stor inverter har jag till exempel noterat att verkningsgraden kan vara 83 procent vid 50 W förbrukning och 94 procent vid 1 000 W förbrukning. Det bör generellt vara så litet spänningsfall mellan batterier och inverter som möjligt så jag rekommenderar grova kablar mellan batteri och inverter, speciellt vid installation av en kraftfullare inverter.

När det gäller en stor inverter är även spänningsfallet i huvudströmbrytaren viktigt. Den ska klara största strömmen till invertern med råge. Köp inte heller den billigaste. Har du en gammal huvudbrytare så kolla spänningsfallet över huvudbrytaren när invertern går för fullt. Det bör inte vara mer än 0,2 Volt vid 200 A. Många äldre modeller blir sämre med åren.

Bengt Odelfors

Medlemmar delar med sig om att göra en energibalansräkning

Vi har gjort en energibalansberäkning. De största förbrukarna är kylskåp, vi har två stycken och de står för omkring 40 procent av vår förbrukning. Under segling tar navigationsinstrument, dator och autopilot ca 25 procent av dygnsförbrukningen. Jag har bytt all belysning till LED, vilket kapat bort cirka 15 – 20 procent av vår dygnsförbrukning. 10 – 20 procent av förbrukningen går till allt annat övrigt.

Ulf Holm

El ombord på S/Y Kerpa

Text: Paul Österberg

FUNGERANDE EL OMBORD är en av de viktigare faktorerna för en njutningsfull och bekväm långfärd, och kräver en hel del funderande och tyvärr ofta en hel del investeringar. Så det är viktigt att göra rätt ifrån början.

Vi har en Amel Super Maramu, en fransk båt byggd för bekväm långsegling, inte så känd hemma i Sverige men mycket känd utomlands. Hon är 16 meter lång och 4,6 meter bred och väger cirka 18 ton.

Amel SM är en tämligen ”el-hungrig” båt eftersom den är välutrustad i standardutförande och det mesta är automatiserat med elektrisk revning på genua och storsegel, elektriska vinschar, bogpropeller, autopilot etcetera. Båten är också som standard utrustad med tvättmaskin och AC vilka drivs av 230 V landström eller dieselelverk.

Elsystemet består av tre delar:

- 12-voltssystem för navigation och kommunikation samt start av huvudmaskin och dieselgenerator
- 24-voltssystem för det mesta övriga ombord som drivs av svagström.
- 230-voltssystem för i huvudsak tvättmaskin, AC och watermaker som i och för sig går på 24 volt, men som vi bara använder då vi antingen går för motor eller kör elverket.

Batterier och förbrukning

Vi har åtta 110 Ah 12-voltsbatterier av typen grupp 31. Vi har således 440 Ah 24-voltskapacitet i vår batteribank. Bogpropeller, ankarvinsch, elvinschar och övrig el hämtar alla sin ström ifrån en och samma batteribank.

De största förbrukarna är kylskåp, kylbox, frys, autopilot och radar. Elvinschar och den elektriska revningen drar inte speciellt mycket eftersom de endast körs under en kort tid. Bogpropeller och ankarvinsch använder vi endast när motorn är i gång. All belysning är utbytt till LED och belastningen på elsystemet är tämligen låg från belysning. Instrument och kommunikation går på 12 volt och får sin ström via ett antal 24 volt till 12 voltskonverterar, så dessa belastar alltså vårt 24 voltssystem.

Vi har försökt att räkna ut en elbalans, och eftersom vår båt är vanlig i långseglarkretsar finns det några att hämta ner på nätet men jag tror att de flesta har överdrivit elförbrukningen.

Erfarenhetsmässigt gör vi av med strax över 100 Ah 24 V vilket motsvarar 200 Ah vid 12 V när vi ligger för ankar. Detta är siffror för en utomhustemperatur på cirka 30 grader, blir det varmare ökar behovet något då kylarna och frysen drar mer.

Vid segling ökar förbrukningen rejält till kanske strax över 200 Ah 24 V per dygn, också den förbrukningen är väderberoende, i hög sjö jobbar autopiloten betydligt hårdare, och vid behov av radar på natten drar den



S/Y Kerpa seglandes mellan Kanarieöarna

också ström. Att ha en AIS minskar behovet av radar betydligt, så stjärnklara nätter kör vi sällan radar, eller har den på standby så att den bara sveper en minut var tionde minut, allt för att spara ström. Om jag stod inför valet att köpa en ny radar skulle jag fundera på en bredbandsradar som drar betydligt mindre ström.

Hur mycket man ska ladda ur sin batteribank finns det lite olika åsikter om, men definitivt inte mer än 50 procent och ju färre djupurladdningar ner till 50 procent desto längre håller batterierna. Vi försöker undvika att gå under 80 procent.

Vi har manuell temperaturövervakning av batterierna, en vanlig ute/inne termometer för att se om batterierna blir extra varma, men vi har endast märkt en marginell temperaturskillnad mellan temperaturen i batteriutrymmet och övriga båten.

Att minska förbrukningen

Vi har vidtagit följande åtgärder för att minska strömbehovet i båten:

- Bytt kompressorerna till kyl och frys till vattenkylda kompressorer. Vi kyler med vårt sötvatten som får cirkulera istället för att använda saltvatten för att undvika problem som korrosion och algigensättning. En annan fördel med att cirkulera färskvatten är att det fungerar när man ligger på land. En nackdel kan vara att man alltid bör ha minimum 150

liter vatten i tanken, men det är inget problem för oss eftersom tanken rymmer 1 000 liter och vi har watermaker.

- Extra tjock isolering till frysen 10 cm i väggarna och 15 cm i botten, 13 cm i locket.

- En strömtjuv är ”bil”-stereon som drar betydlig mer än vad vi trodde, så nu använder vi oftast mobiltelefonen med Bluetooth-högtalare när vi lyssnar på musik.

- Trimma båten väl så att autopiloten inte behöver jobba så hårt.

- LED-lampor är väl ett givet val idag.

En eltjuv ombord och en fråga till er andra

Vi har noterat en lite oväntad strömtjuv och det är vår laptop. Vårt elverk var ur funktion under några veckor vilket gjorde att vi hade lite stramare strömförbrukningskontroll och upptäckte då till vår förvåning att om vi slog av datorn då den inte används! (annars utmärkt ankarvakt med openCPN) så minskade förbrukningen signifikant, skulle gissa att vår drar cirka 10 Ah per dygn, inklusive den 12-voltsadapter som förser datorn med ström. Det kan kanske vara effektivare att ha den på 230-voltsinvertern istället för att använda 12-voltsadaptern? Men vi har inte kollat det ännu och om någon gjort det så hör gärna av er. ☺

