

# El ombord för långseglare.

Annika & Björn 2020 01 13

S/V Moon (2012- ), och S/V Lindisfarne (1998-2012)

## Gör en "elbudget"

Vårt förslag på "budgettabell" är en av många varianter för att beräkna storlek på husbank.

Notera alla "utgifter", dvs förbrukare på en lista.

I kolumn 2 anges förbrukning i ampere.

I kolumn 3 noteras den tid per dygn som förbrukaren är påslagen.

I kolumn 4 summan av värdet i kolumn 2 multiplicerat med värdet i kolumn 3.

I kolumn 5 noteras förbrukare som **bara** används då motorn är på.

Summan av kolumn 4 minus kolumn 5 multiplicerat med två ger minsta storlek på den husbank som behövs för att klara ett dygn mellan laddningstillfällen.

Batteribankens kapacitet bör inte utnyttjas över 50% för att klara rimligt många laddcykler.

	2	3	4	5
Exempel på förbrukare	Förbrukning ampere	tim/ 24 tim Tid	Amp x Tid Ah	Förbrukning vid motorkörning
Kyl	2	10	20	
Frys	5	12	60	
Belysning	2	6	12	
Autopilot	5	14	70	
Radio HF/VHF	4	1	4	
GPS	0,3	24	7,2	
Lanternor LED	1,5	12	18	
Radar	2	8	16	
Ankarlanterna	0,5	12	6	
Watermaker	35	2	70	70
Radio/TV	1	5	5	
Mobil/surfplata/PC	1,5	2	3	
Nav instr	1,5	24	36	
AIS	0,5	24	12	
Värmare	10	1	10	
Fläktar	2	10	20	
Vinchar per st	200			
Ankarspel	150	0,3	45	45
Pumpar	10	1	10	
Summa			424	115

Summa 424 – 115 = 310 x 2 = ca 600 Ah

Summa 4 – summa 5 = ger ett behov av kapacitet i Ah

310

Banken bör innehålla minst dubbelt antal Ah för att förhindra att banken cyklas för djupt (gäller för både bly- och litiumbatterier)

600 Ah

Det är ofta bra att göra två tabeller, en för segling och en för ankarliggning. Inte sällan har budgeten för segling högst förbrukning med många timmars elförbrukning till navigationsinstrument, autopilot radar och lanternor, förutom kyl och frys. För ankar är ofta datorer, kyl, frys och laddning av diverse kamera- och telefonbatterier dom största förbrukarna.

## Husbank

Storleken på husbanken bestäms med ledning av en elbudgetet.

Litium- eller blybatterier?

För en långseglare som ska kunna byta bank lite var som helst i världen är det bra om systemet är byggt för blybatterier!

Blybatterier bör bara utnyttjas mellan 100-50 % av batteribankens kapacitet (Ah) för att erhålla rimligt antal cykler.

Litiumbatterier bör i praktiken bara utnyttjas mellan 85 - 20 % laddning av batteribankens kapacitet för att inte riskera strömbortfall vid bortkopplade batterier, över- eller underladdning och för att få ut förväntade antal cykler/livslängd.

Blybatterier är perfekta för att ta emot låga strömmar från solceller och vindgeneratorer under lång tid till skillnad från litiumbatterier.

Litiumbatteriet tål inte/alternativt åldras av underhållsladdning.

Blybatterier är bra på att leverera höga strömmar (startmotorer, bogpropeller, vinschar, invertrar med flera) till skillnad från litiumbatterier.

Det kan vara omöjligt att ta stor ström på kort tid ur en litiumbank utan att skada banken - alternativt skyddas litiumbanken av en brytare, men då får förbrukaren ingen ström.

Detta kan bli farligt vid en nödsituation där ankaret måste upp.

Dom flesta leverantörer av litiumbatterier rekommenderar blybatterier för stora förbrukare.

Laddning av blybatterier är lätt att styra med hjälp av spänning, medan litiumbatterier måste styras av laddprocent mätt i SOC (State of Charge).

Laddningsstatus "går egentligen inte att mäta"!!

Man måste nollställa en mätare för amperetimmars med fulla batterier och sedan hoppas på att mätaren håller inställningen och ger signal som slår av respektive på laddning utan att batterierna skadas.

Litium är ett känsligt system, framför när man nyttjar flera olika typer av ladd-källor (generator, sol, vind, vatten), då regulatorer inte är avsedda/anpassade till litiumbatterier. Avbrott i förbrukning och laddningskrets vid exempelvis service/reparation av systemet medför ofta förlust av amperetidmätarens kalibrering och därmed möjlighet att mäta SOC.

Litiumbatterier har för långseglaren många fallgropar, inte minst när det gäller

driftsäkerhet, medan blybatterier är en välkänd teknik som fungerar väl över tid och kan underhållas var som helst i världen.

Reparation och service är en långseglares vardag!

## Laddning

För att uppfylla kapacitetsbehovet (Ah) kan man börja med att rannsaka listan och fråga sig om dom värsta eltjuvarna behövs.

Frys är ofta en stor bov som många seglare klarar sig utan.

Autopiloten kan ersättas av vindstyrning.

Efter genomgång och prioritering är det bara laddning som återstår för att lösa ekvationen.

Motorns generator är för dom flesta seglare huvudkällan för dygnsladdning och fungerar bra i dom flesta fall.

Rimlig storlek på generator i ampere är 10-20 % av husbankens storlek (kapacitet) i amperetimmar, en storlek som rekommenderas för AGM blybatterier.

Litiumbatterier kan laddas med två gånger kapaciteten (C) men bara i undantagsfall.

För att bibehålla litiumbatteriets kapacitet och livslängd bör generatorns amperestyrka vara lika som för AGM-batterier.

Att installera en extra kraftig generator (mer än 150 A) skapar ofta andra problem och tidsvinsten vid laddning är marginell med bly batterier. En kraftig generator ställer dessutom större krav på kabelarea och kontaktdon. Inte sällan ger dålig kontakt hög värme med skador på utrustning och i värsta fall brand.

I praktiken laddar man ofta när batteribankens kapacitet gått ned 30% och då begränsas strax laddströmmen av regulatorn, oavsett storlek på generator, när laddningsgraden är runt 80%. Alltså redan efter ca 10% laddning, i det aktuella exemplet, drar regulatorn ner spänningen och därmed leverans av ampere till batterierna.

Att fortsätta ladda med motorns generator över 85 % (toppladdning) av blybatteriets kapacitet är dålig bränsleekonomi.

Toppladdning går långsamt och laddningen sker med få ampere - perfekt med solpaneler.

Toppladdning av blybatterier bör ske en gång i veckan för att undvika sulfatering och därmed kapacitetsminskning. Sulfatering sker om laddningen regelbundet bara drivs till 85%, dvs tills regulatorn drar ner spänning/ampere.

Litiumbatterier har liknande kapacitetsminskning, litium plating, i samband med laddning, dock inte lika markant som vid blybatteriets sulfatering.

Har man inte solpaneler kan en portabel bensindriven generator leverera växelström till en "vanlig" laddare. På marknaden finns portabla generatorer med ekonomidrift, dvs dom kan leverera små strömmar när dom går på tomgång, perfekt för ekonomisk toppladdning.

Alternativet med en i båten inbyggd dieselgenerator, GenSet, fungerar ofta sämre eftersom de flesta har mer eller mindre fixerat varvtal och därmed producerar för många ampere för ekonomisk toppladdning plus att GenSet inte mår bra av att köras med liten elförbrukning.

Hård vind med kraftig krängning är ett av dom få tillfällen man inte kan använda motorn för laddning.

Samma gäller en hjälpgenerator som inte heller klarar körning i kraftig lutning.

Det behövs en backup.

Hårdvindstillfället löses enkelt med en vindgenerator eller vattengenerator. Alternativt kan man dreja bi under någon/några timmar för vila medan man låter motorn ladda med något så när horisontell motor.

## Solpaneler

För ankar är solpaneler praktisk och bra och ger en effektiv laddning.

Under segling blir solpaneler mer en kompromiss mellan laddning, säkerhet och manövrerbarhet av segel och båt.

Hur man kan lösa placering av solpaneler är väldigt individuellt beroende på båt, revsystem för storen och seglingsområde.

När man placerar och fäster sina solpaneler bör man tänka på vad hård vind med höga vågor och vatten över däck kan ställa till med.

Solpaneler är speciellt lämpliga för topladdning av blybatterier.

## Landström

En isolationstransformator löser alla läckströmsproblem i samband med landström och är ibland ett krav i marinor för anslutning till landström.

Ska man till länder med 110 volt är en isolationstransformator med möjlighet att transformera om spänningen det givna valet.

Om man trots risken för läckströmmar väljer att inte installera en isolationstransformator kan en "vanlig" AC-laddare med allspänning (90 -260 volt) vara en lösning på 110volts problemet.

## Inverter

En inverter som gör om 12V eller 24V DC till 230V AC är praktisk i många avseenden.

Viktigt är att anpassa inverterns kapacitet till batteribank och typ av batterier - eller tvärt om!

En kraftig inverter kräver stor bank, inte så mycket för mängden Ah utan för att CCA (ett mått på hur stora uttag batteribanken klarar under kort tid) måste räcka till.

En för liten bly/eller litiumbank kan skadas även om amperetimmarna räcker över tid.

## Säkringar

Det finns tre typer av "små" säkringar - glas, flatstift eller porslin.

Porslins typen är oftare utsatt för korrosion/oxid och är inte lämplig i båt.

Det är många gånger svårt att se på en porslinssäkrings ändrar om den är oxiderad och därmed ger ett stort motstånd.

Detta märks genom felfunktioner pga spänningsfall över säkringen på grund av dålig

kontakt och därmed värmeutveckling med brand som följd i värsta fall.

Rekommendation - ersätt alla porslinssäkringar med flatstift eller glassäkringar.

Små och relativt tysta datorfläktar höjer komforten i både varma och kalla klimat och är en vanlig komplettering i långfärdsbåtar.

Dom drar lite ström, under 0,5 A, men medför en brandfara då båtens ordinarie säkringar ofta är avsedda för ledningar som tål minst 2- 10 amp.

En kortsluten/stillastående påslagen liten fläkt är inte sällan orsaken till en båtbrand!

En "normal" säkring löser inte ut då strömstyrkan ofta inte är stor nog vid fläktfel.

Den klena kabeln närmast fläkten fungerar då som "säkring" och börjar smälta/brinna.

Kabeln är inte gjord som en säkring, som brinner av utan skador på omgivningen.

Med andra ord - alla små förbrukare ska förses med extra säkring som är anpassad till dom klena kablarna.

För nämnda små fläktar är glassäkringar att föredra då dom dels kan fås ner till milliamperestyrka och dels sällan ger kontaktproblem.

## Spänningsstabilisatorer

Vid byta till led-lampor i båtens alla armaturer kan det vara bra att komplettera med spänningsstabilisatorer i belysningskretsar för att energisvaga led-lamporna med klena lednigar (liknande fläktar ovan) ska skyddas från "överspänning" vid batteriladdning.

Överspänning kan både orsaka kortslutning och påverkar livslängden negativt.

## Läckström

Läckström i en båt kan medföra stora olycksrisker och förekommer inte bara i kontakt med landström.

I stål och framför allt aluminiumbåtar är detta en mycket viktig punkt. Men även "plast"båtar kan drabbas av svåra skador.

Text en klen klämd kabel till kompassbelysningen "läcker" ström som i sin tur måste "jorda" sig någon stans.

Går strömmen ut via hjärtstock eller propelleraxel leder detta till korrosion som kan det leda till ett allvarligt haveri.

## Budget igen - det finns mycket att hämta på internet

Kryssarklubbens båtpärm innehåller en bra manual för hur man kan beräkna sitt behov av batterikapacitet.

Manualen innehåller också en redogörelse för laddning av blybatterier inklusive verkningsgrad, tidsåtgång under första laddfasen upp till 80% av full bank.

Även problemen kring återladdning av resterande kapacitet (toppladdning) belyses.