

2006-03-24, reviderad 2007-11-11

Nedanstående information är uppdaterad i november 2007. Om du får tips om kablar med andra beteckningar som är likvärdiga med, eller bättre än H07RN-F eller H07BQ-F, eller har andra förslag om uppdatering av artikeln, kontakta SXX Båttekniska nämnd per e-post, för adress se: www.sxx.se + länk Fråga om teknik.

Var försiktig med landström (230 volt) i båten! Det gäller livet – för både besättningen och båten!

Av Olof Nordell

Offeranoderna har förbrukats oroväckande snabbt på flera båtar i vår sommarhamn Malma kvarn. Är landström boven i dramat? Vad kan vi göra? Jag fick i uppdrag att utarbeta en skrift som nu fått namnet ”Villkor och rekommendationer för att ansluta båt till landström (230 volt) i Svenska Kryssarklubbens (SXX:s) hamn, Malma kvarn”. Dessa villkor och rekommendationer är framtagna i samråd med SXX:s Båttekniska nämnd (BTN). Jag vill särskilt tacka BTN:s sekreterare Ernst Blixt och Elsäkerhetsverkets dåvarande medarbetare Bo Hammarberg, vilka varit ett stort stöd i arbetet. Själv är jag bara en glad amatör!

På SXX:s webbplats finns tänkeväckande artiklar om

- Kvinnan som fick ström från landnätets 230 volt då hon stod på däck och någon kastade en landströmskabel till henne. Strömmen hade gått från fasledaren i sladden genom sladdens trasiga isolering till handen, genom armen till något som varit i tillräckligt god kontakt med vattnet. Det kan vara genom fot och sko till en fuktig del av däckets eller en relingslist, det kan vara genom en annan kroppsdel till mantåg eller del av riggen.
- Propellern som försvann och skrovgenomföringar som havererat p.g.a. elektrolytisk (läckströms-) korrosion.

Elsäkerhetsverkets regler om elsäkerhet är utformade för att skydda människor, inte båtar. Om du använder landström och följer gällande föreskrifter kan båten ändå skadas och i värsta fall sjunka. Efter några månader kan exempelvis genomföringen till sjövattnintaget haverera – och därmed båten.

Vad kan man då göra för att öka säkerheten?

Använd anslutningskabel och kontakter av föreskriven typ

Anslutningskabel i båthamn och på båtvarv **måste** enligt gällande föreskrifter vara av typ **H07RN-F** (äldre beteckning är RDOE och REVE) **eller bättre**. En kabel av sådan typ är extra mångtrådig med extra tjock isolering och ytterhöljet har en diameter om 10mm (kabel 3 x 1,5 mm²). I båthandeln förekommer sedan 2007 kabeltypen **H07BQ-F**, som är ändå bättre. Det är också en flexibel kabel för utomhusbruk och den har betydligt bättre prestanda än H07RN-F när det gäller tålighet mot yttre påverkan. Kabel av typ H07BQ-F är därmed mycket väl lämpad såsom anslutningskabel för fritidsbåtar.

Andra kablar har klenare isolering och sådana får inte användas i båthamn och på båtvarv. Det räcker **inte** med att kabeln är godkänd för utomhusbruk.

Kabeln bör vara utan skarv och förgrening. Priset för godkänd kabel varierar stort mellan olika butiker. Kolla att kabeln har rätt beteckning! Tyvärr säljer även båttillbehörsfirmor kablar som inte är godkända för bruk i båthamn eller på båtvarv.

Europakontakter - CEE-don, blå kontakter enligt Europastandard

Det blir allt vanligare med blå Europakontakter i våra hamnar. 1994 infördes en regel om att Europakontakter ska installeras vid nyinstallation på bryggan. Om du har Europakontakter på bryggan bör anslutningskabeln i båda ändarna ha anslutningsdon (kontakter) av industriutförande (CEE-don, blå kontakter enligt Europastandard), i land han-kontakt och i båten hon-kontakt.



Övergångssladd eller adapter får användas men rekommenderas inte

Övergångssladd eller adapter mellan CEE-uttag på bryggan och jordad stickpropp i standardutförande är vid behov tillåtet för anslutning till båten. För att undvika att skarvkontakten kommer i vattnet bör sladdlängden på övergångssladden vara max 0.5 m.



Skarven måste skyddas mot fukt på lämpligt sätt, så att exempelvis inte regn kan tränga in mellan kontaktdonen. Även övergångssladden ska vara av typ H07RN-F eller H07BQ-F. Det är bättre att använda en fabriksstillverkad adapter eftersom den är mer tålig mot vatten. Bäst är dock att inte ha någon skarv alls.



En adapter kostar ca 135 kr, ungefär lika mycket som en färdig övergångskabel.

Landströmsanläggningen i båten ska vara av säker typ

Anslutningskabeln från bryggan ansluts till ett elintag, som är monterat på en väderskyddad plats som alltid är torr (inte i ankarboxen). Elintaget bör uppfylla CEE-standard. Elcentral med automatsäkringar (dvärgbrytare) och jordfelsbrytare ska uppfylla gällande krav. Hela elinstallationen för 230 volt bör vara gjord av en behörig elektriker även om det numera inte är ett krav. Ledning för 230 volt får inte läggas intill ledningar för 12 V eller 24 V. Ytterligare regler finns, bl.a. i nedan angivna broschyr. Starkströmsanläggningen ombord på ett fritidsfartyg omfattas av redaransvaret.

Även vid tillfällig användning av landström för batteriladdare eller elverktyg måste gällande föreskrifter följas

Användning av mobil utrustning för laddning av batterier eller användning av elverktyg kan ske i båt utan fast landströmscentral i båten. Även i sådant fall ska kabeln mellan bryggan och båten vara typ H07RN-F eller H07BQ-F. Alla apparater och kablar ska vara av godkänt utförande.

Landströmskorrosion beroende på att det finns spänning mellan landströmmens skyddsledare och sjövattnet

I takt med att allt fler båtägare använder landström i båten har problem med korrosionsskadade propellrar, drev, genomföringar m.m. ökat. Det finns propellrar som blivit totalförstörda på ett par säsonger. En genomföring kan haverera efter några månader. Orsaken kan vara följande.

Om anslutningskabelns (landnätets) skyddsledare, även kallad skyddsjord eller jord, på något sätt får förbindelse med metalldelar i båten som har någon förbindelse, metallisk eller via vätska i en slang eller slangmaterial, med sjövattnet är det bäddat för korrosion. Det är därför inte tillräckligt att landströmsanläggningen i båten är av säker typ och installerad av behörig elektriker.

S.k. landströmselektrolys uppstår beroende på att det kan finnas en varierande spänning mellan landströmmens skyddsledare och vattnet, dels likspänning på vanligtvis under 1 volt, dels växelspanning, som ofta är högre. SXX har åren 2000 och 2001 vid 19 mätningar i olika hamnar i Stockholms skärgård, olika bryggplatser och vid olika tidpunkter uppmätt varierade växelspanningar upp till drygt 5 volt mellan på landströmsanläggningens skyddsledare och sjövattnet. Fler-talet hamnar och bryggor låg på 1 – 5 volt.

Under sommaren 2005 har 1 – 2 volt uppmätts vid Malma kvarn. Det kan inte uteslutas att spänningen varit högre andra tider under sommaren. Det gäller således att förhindra att land-

strömmens skyddsledare kommer i kontakt med havsvattnet.

Isolertransformator löser problemet

En isolertransformator löser problemet men den är stor, tung och dyr. En isolertransformator för 15 A, motsvarande 3,4 kW, väger drygt 20 kg och kostar i storleksordningen 6000 kronor. Man bör välja en isolertransformator som är kombinerad med ”mjukstarttillsats” för att förhindra att ansträngda säkringar i bryggans elnät utlöses då isolertransformatorn inkopplas.

”Zinksaver” – pengar i sjön!

Enligt expertis jag konsulterat är en s.k. ”Zinksaver” (galvanisk isolator) bortkastade pengar. En ”Zinksaver” skyddar inte mot de spänningsskillnader som är vanliga i svenska hamnar.

Om du inte har en isolertransformator måste du på annat sätt säkerställa att inte landströmmens skyddsledare kommer i kontakt med havsvattnet.

Villkor och rekommendationer för SXX:s hamn Malma kvarn

SXX:s villkor och rekommendationer för Malma kvarn innehåller bl.a. följande punkter.

- Endast anslutningskabel av typ **H07RN-F** (äldre beteckning är RDOE och REVE) **eller H07BQ-F**, som är ändå bättre, och kontakter av industriutförande (CEE-don) får användas. Kabel och kontakter ska vara i gott skick
- Övergångssladd eller adapter får användas men rekommenderas inte
- Landströmsanläggningen i båten ska vara av säker typ
- Även vid tillfällig användning av landström för batteriladdare eller elverktyg måste gällande föreskrifter följas
- Under högsäsong (juni – augusti) gäller ett maximalt uttag på 1000 watt per båt samt förbud mot el-element.
- Använd inte landström mer än absolut nödvändigt. Koppla inte in landström slentrianmässigt veckovis om du inte är absolut säker på att landströmmens skyddsjord via din båt inte kan komma i kontakt med havsvattnet.
- Använd så långt möjligt dubbelisolerade elapparater (märkta med en kvadrat inuti en andra kvadrat) ombord eftersom dessa inte behöver någon skyddsjord. Det gäller exempelvis moderna batteriladdare.
- Varmvattenberedare som är ansluten till motorns kylsystem kan lätt leda till att landströmmens skyddsledare kommer i kontakt med havsvattnet, eftersom glykolvattnet leder ström liksom färskvattnet i sina slangar. Av elsäkerhetsskäl måste skyddsledaren i båtens landcentral vara förbunden med varmvattenberedarens hölje då varmvattenberedaren är påslagen. Skyddsledaren i varmvattenberedaren är förbunden med motorn via vattnet i slangarna, som leder ström. Motorn är vanligtvis förbunden med propeller eller drev på så sätt att skyddsledaren i praktiken kommer i kontakt med havsvattnet. Varmvattenberedare ska därför kopplas via ett vägguttag med stickpropp. Då den dras ur så skiljs skyddsledaren från varmvattenberedaren då den inte är påslagen via landström.

- Varmvattenberedaren får oavsett typ av koppling endast vara påslagen (=ansluten till landström) under enstaka timmar i hamnen för att värma varmvatten såvida inte en isolertransformator är installerad.
- Inombordsmotorer med rak propelleraxel kan förses med s.k. flexibel koppling i plast eller annat icke ledande material. Den flexibla kopplingen monteras mellan motorns fläns och propelleraxelns fläns med bultar som går åt var sitt håll. Man förhindrar därvid att ström kan vandra från motorn till propellern. Samtidigt minskar överföringen av motorns vibrationer.
- Skyddsledaren kan via motorn även komma i kontakt med havsvattnet via motorns intag för sjövattnet. På vissa båtar kan skyddsledaren även komma i kontakt med havsvattnet via roder och styrutrustning om sådan finns. Propeller, genomföringar, roder och styrutrustning kan få allvarliga skador genom landströmskorrosion. Inspektera inte bara propellern utan även alla genomföringar, roder och ev. övrig styrutrustning varje vår och höst. Kontrollera noga bordgenomföringen till sjövattnintaget till motorn.
- Koppla ifrån dator från GPS och annan elektronisk utrustning då du ligger i hamn om du tänker använda landström till datorn eller annan elektronik. Säkerställ att en dator, som drivs via landström, inte är hopkopplad med annan svagströmselektronik som i sin tur kan nå motor (via 12 volt minus), propeller, genomföringar eller järnköl. Det är alltså en fördel om bärbara datorer även i hamn elförsörjs från 12 V-systemet i stället för landström 230 volt. Det finns s.k. DC/DC-omvandlare som höjer spänningen från 12 V till den spänning som datorn kräver utan omvägen över 230 volt.
- Kontrollera regelbundet att alla kablar och apparater är fräscha och helt oskadade. En kabel som används på båtvarv med grus och stenar på marken skadas lätt i höljet. Använd därför inte samma kabel på varvet som i hamnen. Konsekvenserna av en skadad kabel kan bli allvarliga på varvet men ännu värre i hamnen med närheten till vatten. Om du står på en båt barfota, med fuktigt däck, och håller i en kabel som är fuktig eller har dålig isolering kan du bli ansluten till 230-voltnätet! Hur det upplevs framgår av en av källorna nedan. Bra kablar av föreskriven typ handlar om ditt och andras liv!

Slutligen bör man komma ihåg att även båtens 12-voltsystem kan förorsaka allvarliga skador på genomföringar m.m. utan att man använder landström. Mer om detta finns på SXX:s webbplats.

Jag har nu börjat läsa en ny intressant bok, "Elsystem för båtar" (info på www.batteknik.se), och ska följa bokens råd med en extra "minushuvudbrytare" utöver mina två brytare till förbrukarbatterierna och startbatteriet. Genom att bryta både plus och minus till motorn så fort motorn är avstängd får man ett extra skydd mot läckström via landström och kryptström via 12-voltssystemet. Men det gäller att använda alla huvudbrytarna! Det är med huvudbrytare som med säkerhetsbälten i bilen— de gör ingen nytta om de inte används!

Källor:

Elsäkerhetsverket

Den numera indragna broschyren "Elsäkerhet i småbåtshamnar och fritidsbåtar", www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + El

Landnätets obalansspänning. En källa till korrosion, www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + El

Elstöt med landkabel, www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + El

Korrosion i båtar, www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + Korrosion

Propellern som försvann, exempel på elektrolytisk korrosion, www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + Korrosion.

Elektrolytisk (läckströms-) korrosion av skrovgenomföringar, www.sxx.se + Fråga om teknik + Båtteknik + Korrosion.

Tidningen Praktiskt Båtagande nr 10 2004, artikeln "El ombord – landströmskorrosion"