

STRØM I BÅT OG BEHOV FOR BESKYTTELSE MOT GALOPPERENDE TÆRING PÅ KAIANLEGG OG BÅTER VED MILDE BÅTLAGS HAVNEANLEGG.

Innledning.

Strøm – hva er det?

Støm er transport av elektroner fra et elektrisk potensial til et annet (f.eks et batteri). For at elektronene skal kunne vandre mellom potensialene må de være forbundet sammen med noe som er elektrisk ledende (typisk en kabel), vi får da en sluttet krets. Ulike materialer har ulik ledningsevne. Ledningsevnen i et materiale avgjøres av hvor mange frie elektroner det er, eller hvor lett de kan frigjøres. Også væsker kan lede strøm (f.eks svovelsyre i et blybatteri). I en væske er det ioner som bærer ladning mellom potensialene og når dette skjer kalles væsken for en elektrolytt. Saltvann (les sjøvann) er en relativt god elektrolytt, noe som betyr at den kan lede strøm nokså effektivt, mens helt rent vann (destillert) ikke leder støm i det hele tatt.

Strøm er dødelig for mennesker. 500mA (milliAmpere) regnes som dødelighetsnivå, men ved særs uheldige omstendigheter kan strøm være dødelig ved 50mA. Den menneskelige kropp har en stor indre motstand noe som gjør at strøm ikke så lett går gjennom den. Det kreves en viss spenning for å presse strømmen inn i kroppen. Opp til 50V (Volt) (lav spenning) regnes som sikkert for oss, da denne spenningen ikke vil klare å presse strøm gjennom kroppen vår. Høyspenning (over 50V) kan være dødelig hvis strømmen går gjennom kroppen. Normalt hvis en bare tar på en 230V AC leder (hus-strøm), vil en ikke bli skadet, men det er meget ubehagelig. Verre er det hvis en tar på begge lederne eller en leder og jord. Kroppen vil da være en del av et elektrisk kretsløp, og det er stor fare for hjertestans og ved store spenninger også indre forbrenninger (lynneslag). I alle moderne hus installasjoner er det nå jordleder frem til alle strømmuttak og jordfeilbryter. Jordfeilbryter er den viktigste anordningen for å unngå dødelig strøm i kroppen. Den fungerer ved å sammenligne strømmen som går i de 2 lederne og ved en forskjell på 30mA kuttes begge lederne. (langt lavere enn dødelighetsgrensen).

Tæring / korrosjon:

Det finnes 2 typer korrosjon som kan ødelegge metaller. For oss er det viktig at denne er så lav som mulig både på båtene og på kaianlegget, for å unngå dyre reparasjoner eller i verste fall totalhavari. (Nedsunket båt / frittflytende kai)

Galvansk tæring:

Galvanisk tæring er en naturlig prosess som oppstår når 2 ulike metaller har kontakt med hverandre gjennom en elektrolytt (les sjøvann). Det er denne prosessen som utnyttes i et batteri, der et metall avgir elektroner/ioner til et annet metall. Ulike metaller har ulik evne

til å avgi elektroner, (dvs hvor lett de oksiderer). Metallene deles derfor inn i edle og uedle metaller. Metaller til venstre i det periodiske systemet er uedle og desto lengre til høyre en kommer, desto mer edle er de. Blant de uedle metallene finner vi f.eks: kalsium, magnesium, aluminium og sink (de finnes derfor ikke i ren form i naturen), mens eksempel på edle metaller er: sølv, gull og platina.

At sink er lavt i spenningsrekken (avgir lett elektroner) utnyttes på båter ved at den nyttes som offeranode. Da den ligger lavere i spenningsrekken vil sinken "spises" opp før messing og jern, som typisk brukes i propeller, drev og skroggjennomføringer.

Båter som ligger tett sammen i en havn, påvirkes av hverandre og det går galvanisk strøm mellom dem. Båten som ligger "lavest" i spenningsrekken vil bli mest påvirket, men offeranoden gir tiltrekkelig beskyttelse. Men noen båter vil oppleve at denne spises fortere enn hva som skjer på nabobåten(e).

Elektrolytisk tæring:

Kobles det en spenning mellom to metaller som er forbundet med en elektrolytt, oppstår det en langt kraftigere tæring enn ved galvanisk, fordi den økte spenningen vil gi en akselererende effekt. Tæringen vil oppstå uavhengig av om det er to like metaller eller ikke, da det er den påtrykte spenningen som driver prosessen og ikke som i den galvaniske, der det er den egenenererte.

Hvis metall under båten er matt eller har matte flekker skyldes det sannsynligvis galvanisk tæring, mens et blankt/skinnende metall sannsynligvis skyldes elektrolytisk tæring.

Strøm i båt og problemer det kan medføre.

I båt havnen ligger det store verdier i form av både båter og kaianlegg. Ingen ønsker skade på noen av delene, men som beskrevet over kan/vil det oppstå tæring på metaller både i båter og kaianlegg.

Galvanisk tæring er det ingen måte å stoppe, dette er en naturlig prosess som går hele tiden. Båteiere beskytter seg ved å bruke offeranode (sinkanode).

Beskyttelse mot elektrolytisk tæring?

Når det trekkes en strømledning fra land om bord i en båt, trekkes det samtidig om bord en jordledning. Denne jordledningen kan være koblet til minus på 12V batteriet hvis det er et 1-polet 12V anlegg om bord, og dermed direkte/indirekte også til motor, propell osv. Dette betyr at jordledningen på land er elektrisk koblet til sjøen gjennom båten. Det er da problemet kan oppstå (les: elektrolytisk tæring), hvis det finnes en jordfeil et eller annet sted.

- 1) Jordkabel fra land har ikke samme potensial som moder jord. (Dvs bunnen under båten). Det vil da gå en jordstrøm fra land, gjennom båten og til bunnen. Veien til bunn er den korteste/enkleste elektrisk, dvs at den gjerne tar veien via nabo båten(e) og/eller kjettingen som holder kaianlegget på plass. Spenningsforskjell kan skje ved lange kabeltrekk på land. Spenningsforskjellen bør være liten ellers vil tæringen galoppere.
- 2) Enda verre er det hvis det finnes en jordfeil på land, slik at jordleder har en viss spenninng. Da vil alle båter som er tilkoblet jordleder bli brukt som leder av strøm til bunnen. Sinkanoden vil spises fort opp og så vil prosessen starte på de mer edle metallene, inkludert kjetting som holder bryggen på plass. Blir strømmen for stor vil jordfeilbryter slå ut, men det vil oppstå kraftig tæring på nivåer langt under grensen på 30mA.
- 3) Er det jordfeil i en av båtene som ligger med tilkoblet strøm vil det gå en strøm fra denne og til bunnen. Da den er jordkoblet sammen med nabobåtene vil det gå en strøm fra dem alle til bunnen (gjerne også gjennom kaianleggets kjettinger). Det er dette som gjør det skummelt, selv om din båt er OK, så kan den bli ødelagt ved at en av nabobåtene har en feil.

Er det jordfeil på land / i en båt vil det være ensbetydende med at det er strøm i vannet. Av den grunn bør det ikke bades i nærheten av der hvor det er mulig å hente landstrøm. Milde båtlag bør sette opp et skilt om bading forbudt da en aldri kan garantere at det ikke har oppstått en jordfeil og at jordfeilbryter virker som den skal.

Ulike 12V anlegg om bord i båter

Det er 2 ulike måter å koble 12V internt i båter.

1-polet: Dette er den enkleste varianten og brukes helst på mindre båter. Fungerer på samme måte som i en bil, der pluss spenningen trekkes til forbrukerne, mens minus er chasis / felles kabel. Slik det gjøres på biler. Ved denne typen 12V anlegg er minus på batteriet koblet til land-jord, og følgelig kan det gå en jordstrøm gjennom båten, hvis en ikke er beskyttet.

2-polet: Dette er en mer avansert metode som vanligvis brukes på større båter. Her trekkes både pluss og minus kabler helt frem til forbrukerne. Alle forbrukerne er elektrisk isolert fra motorblokk og propell. Jordleding fra land er ikke koblet til minus. Dette medfører at det ikke er noen forbindelse mellom minus, jord og sjøen og det kan følgelig ikke gå noen jordstrøm. Det er viktig å bruke en moderne batterilader som ikke har forbindelse mellom jord og minus (alle moderne batteriladere er laget slik). Har man et slikt anlegg fungerer batteriladeren som en skilletrafo mellom 230V på land og båtens 12V anlegg. Så hvis en da ikke har tilkoblet noen 230V forbrukere, som er i kontakt med noe som leder til sjø, er man godt beskyttet mot tæring. Denne typen 12V anlegg regnes derfor som mye sikrere enn 1-polet.

Tæring og observasjoner ved Milde Båtlag

Vinteren 2007/08 ble en Askeladden båt, som hadde lagt med strøm tilkoblet gjennom vinteren, skadet av tæring. Grunnen til denne tæringen er ikke 100% avdekket, men mye tyder på at det skyldes intern elektrolytisk tæring grunnet en jordfeil i båten. Det er ikke påvist noen form for skade på noen av båtene, som lå ved siden av denne båten, eller på kaianlegget.

Kaianlegget er grovt inspisert sammen med Dag Olav Drange. Det er ikke funnet noen tegn til tæring verken nå eller tidligere, noe som tyder på at det elektriske anlegget er og har vært ok.

Hvordan beskytte seg:

Kutte jordleder:

Kuttet jordleder fra land, er du ikke lenger tilkoblet de andre båtene / kaianlegget og følgelig kan det ikke gå noen jordstøm og følgelig ingen elektrolytisk tæring. Dette er ulovlig, da det medfører stor risiko for personskade om bord hvis noe skulle gå galt. Det finnes et unntak til denne regelen, og det er hvis det etableres lokal jord i båten som har 0,25m² våt flate mot sjø som består av kobber. Det er mange som benytter seg av denne regelen, men tøyer grensene. De etablerer lokal jord med propell/drev, men få/ingen småbåter har 0.25 m² flate mot sjø og propell/drev består ikke av kobber. Til tross for faren og at det er ulovlig, er det mange som praktiserer denne løsningen. (Vil tro det er vanskelig å tilgi seg selv hvis noen skulle bli skadet.) Sett fra kaieier sin side kan dette være en ok løsning, da det ikke finnes fare for elektrolytisk tæring av kai. At noen velger å ta sjangser med støm, må være et valg den enkelte må stå for. Kaieier kan ikke lastes for hva medlemmer gjør i sin egen båt.

Installere Galvanisk Isolator:

Galvanisk isolator er i prinsippet 2 dioder som er koblet hver sin vei. Dette gjør at det typisk må være en spenningsforskjell på 0,7 til 1V for at det skal gå strøm gjennom den. Denne kobles inn på jordledningen og vil fungere som om jordledningen er kuttet ved disse lave spenningene, og følgelig kan det ikke oppstå tæring grunnet forbindelse til jord på land. Ved en større jordfeil i båten vil isolatoren lede strøm og følgelig er personell sikkerheten ivaretatt. Ved en større jordfeil enten på land eller i båt som gjør at potensial forskjellen overstiger åpningsspenningen vil den ikke gi noen beskyttelse mot elektrolytisk tæring. På grunn av dette regnes galvanisk isolator som mindre tæringssikker enn en skilletrafo. Fordelen er at den er både lettere og billigere i innkjøp for den enkelte båteier sammenlignet med en skilletrafo.

En galvanisk isolator gir deg bare beskyttelse mot galvanisk tæring, ikke mot elektrolytisk tæring da spenningene er høyere og følgelig isolatoren er åpen. Den selges derfor også under betegnelsen "sink saver", da det ved en slik boks innmontert ikke vil gå galvanisk strøm til jord på land, galvanisk tæring vil begrense seg til det som oppstår mellom båtene gjennom elektrolytten sjøvann.



Typisk galvanisk isolator fra Maddox. Veiledene pris er 3990,- kr, men selges vanligvis for mindre enn det. En galvanisk isolator veier typisk mindre enn 2 kg.

Installere Skilletrafo.

En skilletrafo er i prinsippet det samme som en vanlig trafo, dens egenart er at den gir ut akkurat samme spennig som den får inn. Noen kan enkelt omkobles for innspenning på 115V slik at det også kan hentes landstrøm hvis en befinner seg på breddegrader som har denne spenningen. (Havseilas)

Skilletrafo regnes som den sikreste løsningen for å beskytte seg mot både elektrolytisk og galvanisk tæring gjennom jordleder til land. Grunnen til dette er at det ikke er noen form for metallisk forbindelse mellom strøm inn og ut på skilletrafoen. Strømmen fra land (primær krets) induseres over til båtens strømmett (sekundær krets), samt at jordleder fra land stopper ved inngang på trafo og ny jord for båten taes ut på midtpunktet på trafoens sekundær krets. Dette betyr at uansett hva som skjer på inngangen til trafoen så er strømmen på båtsiden ”rein og fin”.

En eldre trafo for 16A veier typisk 25-30kg og i tillegg kan de avgi en 50Hz brumming, som kan være plagsom når en f.eks skal sove. Nye moderne skilletrafoer ”klipper” opp strømmen slik at den får en høyere frekvens. Fordelen med dette er at det da ikke trengs så store jernkjerne og ikke så mye kobberviklinger i trafoen, noe som resulterer i at den blir betydelig lettere og ikke gir fra seg noen form for brum (lyd). Typisk vekt er 6kg. Ved stor belastning vil noen trenge en vifte for å transportere vekk tapsvarmen. (En skilletrafo har typisk en virkningsgrad på 94-96 %, og tapet blir omgjort til varme i trafoen).



Typisk moderne skilletrafo fra Maddox. Denne har en veiledende utsalgspris på 12663,-, men selges typisk for rundt 10000,- kr. Vekten er 5,5 kg og den har dimensjonene: 34x26x14 cm (hxbxd).

Det er ikke lov å installere skilletrafo selv, det må gjøres av en elektriker. I henhold til Bergen Marin Elektro AS tar en installasjon vanligvis 2-5 timer avhengig av båt, hvor lett det er å komme til osv.

Jordfeil

Hva er jordfeil og hvordan oppstår dette? Den vanligste grunnen i båt er at når en kabel avisolers så lages det samtidig et kutt i isolasjonen. Når så kabelen senere utsettes for fukt og korroderende gasser, som f.eks sjøluft (som består av mye salt) irrer kablene og det lages en svak forbindelse mellom jord og en av de spenningsførende lederne. Forbindelsen har stor motstand slik at strømmen blir liten, (ved kraftig forbindelse vil jordfeilbryter/sikring slå ut) men nok til at det legges en liten spenning på jordleder. Det er derfor spesielt viktig i båt at det er tørt, slik at det ikke kan danne seg irr på forbindelser / kabler. Også oljesøl er viktig å unngå på kablene / forbindelsene for å unngå elektrisk ledning mellom punkter, som skal være isolert fra hverandre.

Egne målinger

Jeg målte spenningen mellom jordleder fra land og mitt jordingspunkt i kjølen av båten søndag 14. desember 2008 kl. 11:00. Båten er en Bavaria 34 som ligger ved 100-bryggen.

Potensial forskjellen ble målt til 0,29V. Dette tolker jeg dit hen at det ikke er noen jordingsfeil hverken på land eller i noen av nabobåtene. Potensialforskjellen skyldes mest sannsynlig at det er lang avstand mellom 230V trafo på land og potensialet i bunnen under båten, samt at det pågår galvanisk tæring mellom båtene. Dette er helt udramatisk, men forklarer hvorfor jeg må skifte sinkanoder en gang i året. Hadde jeg hatt et 1-polet 12V anlegg ombord og en galvanisk isolator montert ville denne vært åpen (ikke ledende) og følgelig ville jeg kunne redusert denne tæringen. Da jeg har et 2-polet anlegg er det ingen forbindelse mellom jordingspunkt i kjølen, motor, minus på batteriet og jord fra land. Jeg klarte ikke å måle noen elektrisk forbindelse mellom dem og konkluderer derfor at mitt anlegg er i orden. (Det var godt å få denne bekreftelsen, da jeg ligger ute i vinter med strøm påkoblet).

Annet

Uansett hvordan en velger å beskytte seg er det viktig at kabel som brukes mellom kontakt på land og båt er av godkjent type for utendørs bruk og at den er vann og oljebestandig. Dette vil si at det må være en gummikabel (typisk sort) eller en silikon kabel (typisk gul). Er kablet rødt er den sannsynligvis ikke godkjent. Det er også viktig at kablet ikke berører sjøen, slik at det, ved en eventuell feil i kablet, ikke kan ledes strøm ned i sjøen.

Anbefaling

Det er vanskelig å si hva som er den rette løsningen. Forhandlere ønsker å selge produkter samtidig som de opptrer som rådgivere.

Det er unison enighet om at skilletrafo er best, men spørsmålet er om det er nødvendig spesielt hvis en har et 2-polet 12V anlegg og særlig hvis behovet for støy er begrenset til å lade batterier en gang i mellom.

Kaianlegget er mer robust mot tæring enn båtene, da de består av tjukkere gods og vanligvis er lengre unna feilkilden. Mange båter vil få problemer lenge før det vises på kaianlegget, hvis det finnes en jordfeil.

Anbefaler derfor denne løsningen:

Hvis 2-polet anlegg:

Hvis behovet for strøm begrenser seg til å lade opp batteriet en gang i mellom og en samtidig har et 2-polet anlegg, ser jeg ikke noe behov for å gjøre noe som helst.

Hvis behovet er å ha strøm konstant tilkoblet for å drive en luftfukter og/eller varmeovn (spesielt aktuelt for de som ligger på sjø vinterstid) og en har et 2-polet anlegg, bør det vurderes av den enkelte om det skal installeres skilletrafo. Synes at det blir feil å pålegge

den enkelte b ateier   kjøpe dette, da eier i utgangspunktet har et godt anlegg. Her bør det være opp til den enklete om en ønsker den ekstra sikkerheten det medfører.

Hvis 1-polet anlegg:

Hvis behovet i sommersesongen bare er å lade opp batteriet en gang i mellom (maks 24timer), bør en galvanisk isolator være tilstrekkelig.

Hvis behovet er å ha strøm konstant tilkoblet for å drive en luftfukter og/eller varmeovn (spesielt aktuelt for de som ligger på sjø vinterstid) bør det installeres skilletrafo. Dette for å sikre både egen båt, naboens båt og kaianlegget.

Kaianlegget:

Kaianlegget er ikke beskyttet selv om båtene er beskyttet. Ved en eventuell jordfeil på landstrømmen vil denne kunne t re kaianlegget da jord skal være koblet til sjø av BKK. Anbefaler derfor en jevnlig kontroll ( rlig) av det elektriske anlegget, samt en inspeksjon for å sjekke om det har pågått noen tæring. Denne må utføres av en fagmann.  rlig inspeksjon av det elektriske anlegget er for øvrig også et krav fra BKK.

Jordfeil skal ikke skje, det er installatør sitt ansvar at jordledning er koblet til sjø og at det ikke er noen jordfeil (dvs. spennig på denne), mens det er Milde B tlags ansvar at forsvarlig vedlikehold blir utført, slik at anlegget holder samme standard som da det ble installert. Slik jeg ser det er likevel problemer med landstrømmen den største faren for tæring av kaianlegget, og ikke de ulike båtene som ligger tilkoblet.

Sandsli 11. januar 2009
Vidar Åsvang
Bavaria 34