

Behöver vi vara oroliga för våra bordgenomföringar?

Tekniska kommittén i SXX Västkustkretsen gjorde under våren 2014 en undersökning om bordgenomföringar, kulventiler och anslutna detaljer. Undersökningen presenterades på en Teknisk träff den 12 februari 2014. Ett speciellt tack vill vi rikta till Lennart Falck SXX Västkustkretsen, KIMAB AB (Swerea), D-lab (Degerfors laboratorium AB) och Volvo Cars Materials Centre . Här följer en dokumentation av resultaten sammanställd av Tommy Källberg tekniska kommittén.

Innehåll:

1. Hur stort är problemet
2. Inspektion av egna bordgenomföringar av metall
3. Vilka krav finns på bordgenomföringar och anslutande detaljer
4. Vikten av bra elsystem ombord
5. Korrosion och mikrobiologiska effekter i havsvatten
6. Vanliga metalliska material och deras egenskaper
7. Komposit som alternativt material
8. Undersökning av inköpta bordgenomföringar och slanganslutningar i material av typen mässing
9. Vad bör våra leverantörer/återförsäljare göra för att öka säkerheten
10. Förslag vid byte av bordgenomföringar

1. Hur stort är problemet

Sjöräddningssällskapet har ingen statistik som visar vad som i detalj orsakat en uttryckning. Man har ryckt ut några gånger per år men tycker inte att det finns något stort problem med bordgenomföringar.

Vid besiktningar utförda av SXX västkustkretsen har enstaka fall lett till påpekanden. Man har då uppmanat båtägare att undersöka sina genomföringar noggrannare om man sett mycket rödfärgad korrosion som är tecken på utfälld koppar.

Ett antal försäkringsbolag har intervjuats. Länsförsäkringar, Svenska Sjö, Alandia, Pantaenius och Svedea säger alla att trasiga borgenomföringar inte är en stor orsak till skador.

Generellt har man inte någon statistik som visar exakt vad som hänt. Undantag finns. Sjunkning i hamn på grund av en trasig bordgenomföring har noterats. Inte i något av fallen hade man noterat om orsaken till skadan på genomföringen var förknippad med korrosion. Frysning som skadeorsak förekommer. Genomföringar i ”plast” har i enstaka fall orsakat speciella typer av skador. De har då slagits sönder av något löst föremål på insidan av en motorbåt vid hög hastighet. Man har även sett skador när en genomföring, av plast, slagits

sönder vid påkörning av något i vattnet. Givare för logg och ekolod har funnits i plast under många år. Bolaget visste inte vilken typ av komponent det gällde i de rapporterade fallen. Ett bolags representant ansåg att problemen med skadade genomföringar minskat på senare år. Man tror att de båtar som byggdes på -70 och -80 talet successivt har fått sina genomföringar utbyta av ägarna.

SXX upplever att det pratas mycket om korroderande borgenomföringar med anslutningar och att många är oroliga för sina egna grejor. Man är också orolig för hur det står till med en nyinköpt begagnad båt. I många fall byts bordgenomföringar alldeles i onödan för att man vill vara på den säkra sidan. Problemet som då uppstår är att man inte vet vad man skall byta till.

Generellt kan man säga att antalet båtar som drabbas av havererade bordgenomföringar med anslutningar, inklusive givare för logg och ekolod, är litet. Tyvärr blir det kritiskt när ett haveri inträffar vilket gör att det är befogat att vara noggrann när man inspekterar, väljer och monterar bordgenomföringar.



Haverirapport om en liten fiskebåt

Nedanstående beskrivning visar på ett bra sätt vad som kan hända vid ett haveri och vad man bör tänka på i den egna båten.

Fiskebåten Random Harvest från Brighton var på hemväg med 6 fritidsfiskare i ganska tuff sjö. Ungefär 4 Nm från Brightons hamn började den ta in vatten.

Man hittade snabbt orsaken som var en brusten bordgenomföring. Man kunde inte komma åt läckan så man startade läns pumparna och kunde på det sättet klara sig till hamnen i Brighton. En haveriutredning tillsattes eftersom båten var kommersiell och underställd ett formellt regelverk.

Utredningen konstaterade att haveriet berodde på att en bordgenomföring gått av vid muttern för festsättningen. Genomföringen med en diameter på 1" (25 mm) var korroderad genom avzinkning och hade förlorat sin hållfasthet.

Den hade troligen också varit utsatt för läckström som bidragit till korrosionsskadan.

Bidragande orsaker till att skadan blev så kritisk:

1. Båten hade inte inspekterats årligen enligt de krav som fanns.
2. Materialet i bordgenomföringen var olämpligt och känsligt för avzinkning.
3. Den dåliga elinstallationen gav troligen läckström till genomföringen vilket orsakade elektrolytisk korrosion.
4. Läckan kunde inte stoppas då man inte kunde komma åt bordgenomföringen.

Besättningen hade tur att läns pumparna fungerade. Utan pumparna hade båten troligen sjunkit.

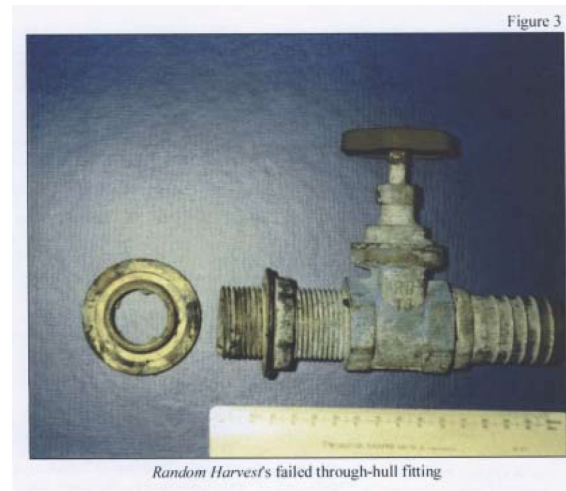


Bild 1. Havererad bordgenomföring från Random Harvest.



2. Inspektion av egna bordgenomföringar av metall

Detaljer av mässing:

Leta efter **avzinkning** genom att skrapa med kniv eller liknande i och på detaljen.

- Blir ytan gul och blank
- Blir ytan röd/brun
- Har ytan röda/bruna fläckar
- ok
- byt snarast
- byt snarast

Den rödbruna färgen indikerar avzinkning. Se bild. Fenomenet beskrivs närmare längre fram.



Bild 2. Korroderad avzinkad mässing



Bild 3. Avzinkningsfri mässing

Detaljer av rostfritt:

Leta efter **korrosionsangrepp** i form av gropar där korrosion finns eller i trånga spalter, under bottenfärg och tätningsmedel.

Korrosionen ser ofta ut som rost.

- Blankt och fritt från korrosion(rost) på alla ytor
- Korrosionsangrepp (rost)
- Rostränder, lossa detaljen och kolla i gängor
- ok
- byt snarast
- byt vid angrepp

Att sparka eller slå på genomföringar är inte någon säker metod. Kanske skadar man något som ger läckage och som inte upptäcks förrän båten är i havet.



3. Vilka krav finns på bordgenomföringar och anslutande detaljer

Nya båtar till försäljning i Europa måste uppfylla de CE krav som finns. Där finns olika krav specificerade för olika typer av bordgenomföringar.

För metalliska detaljer:

Detaljerna måste uppfylla de krav som finns specificerade i **ISO 9093-1**. Kraven kan sammanfattas i:

- De skall klara 5 års bruk utan att korrosionsskador blir så stora att de kan orsaka haverier.
- Det är båtbyggarens ansvar att säkerställa detta.

Kommentar:

- Inga krav finns på vilka materiallegeringar som får användas
- 5 år är kort tid i båtsammanhang
- **OBS, det finns inga krav på reservdelar som säljs på eftermarknaden!**

För icke metalliska detaljer:

Detaljerna måste uppfylla de krav som finns specificerade i **ISO 9093-2**.

Kraven kan sammanfattas i:

- Hela bordgenomföringen inklusive ventil och påskruvade anslutningar skall tåla en kraft i sidled på minst 1500N(150Kg).
- Hållfasthetskraven gäller på materialet i torrt tillstånd.
- Gångorna skall följa Europeisk standard.
- Delarna skall tåla salt, bräckt och sött vatten likaväl som toalettavatten, vatten kontaminerat av olja och drivmedel samt tvättmedel.
- Delarna skall vara stabiliserade mot nedbrytning från UV ljus.
- För mer detaljer om provningen se nedan.

Kommentar:

- All provning görs på torrt material som har högre hållfasthet än när det är vått.
- Belastningskraven enligt ovan gör att delar med små diametrar inte klarar kraven.

För båtar utanför Europa och framförallt i USA är det **ABYC** (American Boat and Yacht Council) som står för kravsättningen. Som i de europeiska kraven finns även här krav på bland annat hållfasthet.

Den största skillnaden är att ABYC i sin norm H27 specificerar en belastning på 2270N (500 lbF) under 30 minuter. Stället där belastningen skall ansättas är den samma. Se kapitlet om hållfasthet längre fram.

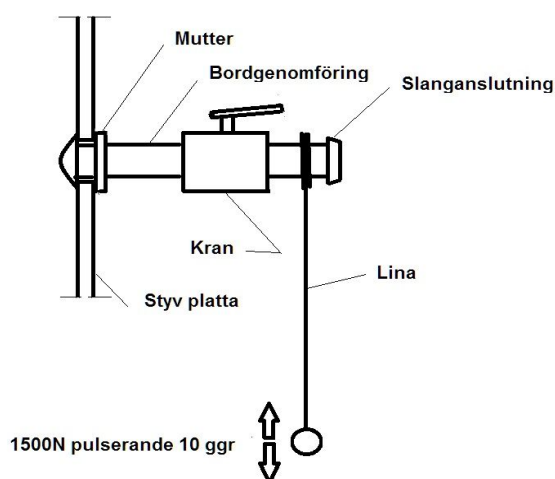


Bild 4. Provrigg för hållfasthetsprovning enligt ISO och ABYC

I båtbranschen har sedan lång tid funnits en specifikation på artiklar som är så kallat avzinkningsfria. Denna typ av artiklar har specificerats dels av motorfabrikanter, båtbyggare och av många återförsäljare av reservdelar. Begreppet kommer från VVS branschen där alla artiklar av mässing som installeras i fastigheter måste vara av denna kvalitet.



4. Vikten av bra elsystem ombord

Korrosionsproblem kan uppstå om en bordgenomföring eller annan komponent är elektriskt sammankopplad med någon annan metall i vattnet eller landströmsjorden. Bordgenomföringen blir då som ena polen i ett batteri där den andra polen är den andra metallen i vattnet.

För att minimera denna risk används, speciellt i USA, så kallade "bondade" system. Då ansluter man alla metaller i kontakt med vattnet till en eller flera zinkanoder. Hela systemet är sammanbundet med elektriska ledningar.

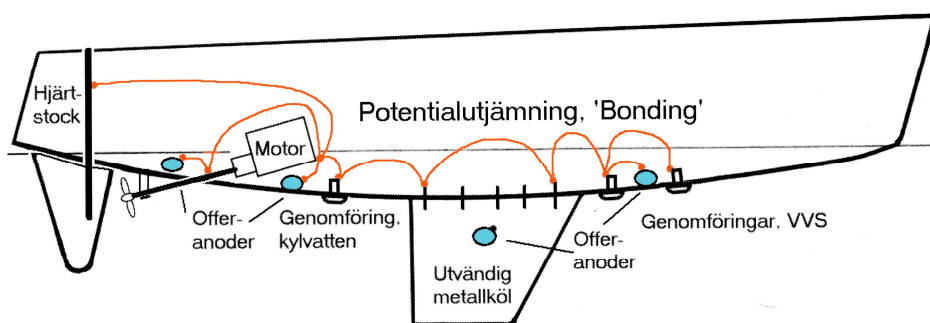


Bild 5. Bondat system i segelbåt. Bild från Magnus Sterky SXX.

Elektriskt ledande gummislangar anslutna till bordgenomföringar är en risk för oavsiktlig kontakt mellan olika metaller i vattnet. De flesta svarta gummislangar innehåller kimrök, ett kolpulver, som gör dem elektriskt ledande. Andra kulörer på slangar liksom genomskinliga plastslangar är normalt inte ledande. Bästa sättet att kontrollera om slangen är ledande är att ansluta en metalldel, bordgenomföring eller likande, och mäta resistansen (det elektriska motståndet) mellan metalldelarna. Värdet måste då vara mer än 100 kOhm för att galvaniska problem inte skall uppstå. Mät på den längd som skall användas eftersom motståndet ökar med längden. Nedanstående bild visar ett installationsfall som är mycket vanligt och som kan ge oförklarliga problem. För att undvika problemen här kan man installera icke ledande slangar till varmvattenberedaren. Silikonbaserade slangar tål värme och är normalt inte ledande.

Nackdelen med detta system är att det är känsligt för avbrott eller dålig kontakt mellan komponenterna. En komponent som är tänkt vara skyddad kan då utsättas för extra svår korrosion då man kanske valt ett material i den som kräver anodiskt skydd från zink.

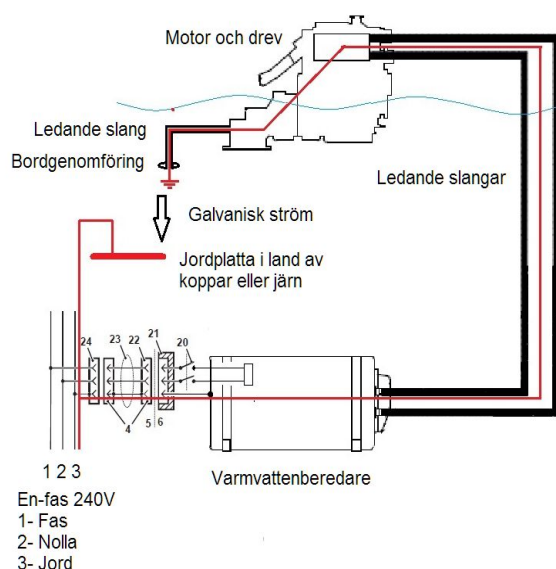


Bild 6. System med risk för galvaniska problem



5. Korrosion och mikrobiologiska effekter i havsvatten

Miljön i havet är aggressiv och mycket komplex. Förutom att havet består av vatten med, ibland, hög inblandning av salt (natriumklorid) så finns där en mycket stor mängd mikroorganismer. Salthalten i Sverige på västkusten är upp till ca 3 % och förekomsten av mikroorganismer är stor. Långt uppe i Bottenviken är vattnet fattigt på salt. Både mängden salt och mikroorganismers förekomst har en kraftig påverkan på alla material som befinner sig i vattnet.

Olika material får olika potential (spänning) när de sänks ner i vatten. Detta kan man mäta med en standardiserad referenselektrod. Tabellen nedan är framtagen på detta sätt. Med denna metod kan man se att vissa material, då framförallt rostfria, ändrar potential från ”passivt” till ”aktivt” när de blir bevuxna med mikroorganismer. Det skyddande oxidskiktet skadas och då exponeras själva grundmetallen för havsvattnet. När detta sker blir potentialen lägre vilket motsvara en anod dvs. ett ”oädlare” material. Samma sak inträffar när man förbinder olika material sammanbundna med en ledare. En ström kommer då att flyta i ledningen och en motsvarande jon-vandring kommer att ske i vattnet. Det oädlare materialet, anoden, kommer då att korrodera.

Materialen korroderar olika i artificiellt saltvatten (filtrerat havsvatten) och verkligt havsvatten. Skillnaden beror främst på att havsvatten innehåller syreförbrukande och förorenande mikroorganismer. Många utredningar har gjorts om hur metaller korroderar i saltvatten. I många fall har man använt konstgjort saltvatten utan mikroorganismer. Detta har lett till att dessa resultat inte är användbara vid val av material för havsvatten.

Elektrodmaterial	Tillstånd	Potential Volt
Grafit		+ 0,25
Platina		+ 0,15
Rostfritt, UNS S31600, austenitiskt	Passivt	- 0,05
Rostfritt, UNS S30400, 18-8 typ	Passivt	- 0,08
Monel 400		- 0,08
Titan		- 0,1
Silver		- 0,13
Rostfritt, UNS S41000, martensitiskt	Passivt	- 0,15
Rostfritt, UNS S31600, austenitiskt	Aktivt	- 0,18
Nikel		- 0,2
Rostfritt, UNS S43000, feritiskt	Passivt	- 0,22
Koppar-Nickel, UNS C71500, 30Ni-70Cu		- 0,25
Koppar-Nickel, UNS C70600, 10Ni-90Cu		- 0,28
Mässing, UNS C44300, Admiralitessmässing		- 0,29
Mässing, UNS C68700, Aluminiummässing		- 0,32
Ren koppar		- 0,36
Rostfritt, UNS S41000, martensitiskt	Aktivt	- 0,52
Rostfritt, UNS S30400, 18-8 typ	Aktivt	- 0,53
Rostfritt, UNS S43000, feritiskt	Aktivt	- 0,57
Kolstål		- 0,61
Gjutjärn		- 0,61
Aluminium typ 3003-H		- 0,79
Zink		- 1,03

Bild 7. Galvaniska spänningar i strömmande havsvatten. Mätt mot en Kalomelektrod.

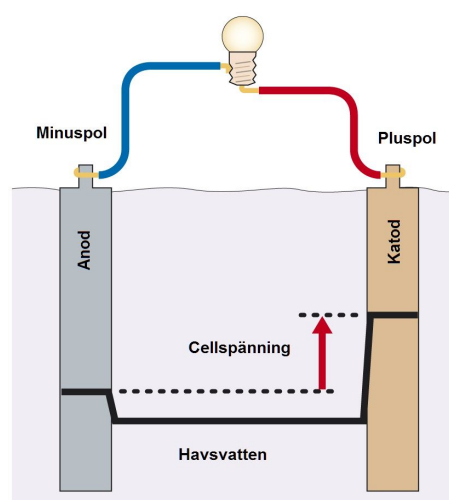


Bild 8. Galvanisk korrosion i havsvatten



6. Vanliga material och deras egenskaper

Rostfritt

Rostfria material korroderar mer eller mindre i havsvatten. Orsaken är att det oxidskikt som skyddar rostfritt bryts ner av syrebrist. Framförallt i trånga spalter och på grund av syreförbrukande påväxt av mikroorganismer skadas oxidskiktet. I skadorna uppstår

korrosion på grund av angrepp från de klorjoner som finns i havsvattnet. Oxidskiktet är mycket olika stabilt hos olika rostfria material.

Tabellerna nedan visar några prov som Avesta Sheffield gjort på några vanliga rostfria material. Slutsatsen är att det finns mycket bra material (SMO 254) för användning i havsvatten medan det syrafasta SS2343 och det vanliga ASTM 316L inte lämpar sig så bra. I luft ovan däck fungerar ASTM 316L (SS2343) utmärkt.

Avesta Sheffield beteckningar	Motsvarande beteckningar	Antal angripna prover	Djupaste angrepp, mm
17-12-2,5	SS2343 ASTM316L	3 av 3	1,1
904L	ASTM 904L	3 av 3	1,5
SMO 254	SS 2378	0 av 15	0

Provtid 3 månader vid 25°C och en strömningshastighet mindre än 0,1 m/s.

Bild 9. Spaltkorrosion hos rostfria material i filtrerat havsvatten

Avesta Sheffield beteckningar	Motsvarande beteckningar	Antal angripna prover	Djupaste angrepp, mm
17-12-2,5	SS2343 ASTM316L	3 av 3	mer än 3
904L	ASTM 904L	3 av 3	1,1
SMO 254	SS 2378	2 av 12	0,09

Provtid 18 månader vid omgivningstemperatur 5-30° C. Proverna nedsänkta i havet.

Bild 10. Spaltkorrosion hos rostfria material i verkligt havsvatten (atlantvatten)



Kopparbaserade material

Denna grupp delar man normalt upp i mässing och brons. De har mycket varierande innehåll av legeringsämnen. Huvudämnet är koppar. Zink förekommer med halter mellan några procent upp mot ca 40 %. Mässing kallas legeringar som har mer än ca 15 % zink. Legeringar med mindre zink kallas normalt för brons.

NiBrAl (Nickel- Aluminium Bronze) är en speciell grupp legeringar med mycket nickel och aluminium. Eftersom detta material inte förekommer hos detaljer för bordgenomföringar behandlas detta inte här.

Korrosion i mässing och brons beror mest på att legeringsämnena som zink, aluminium och andra lakas ur materialet och lämnar kvar den svagare kopparen. Nedanstående bild ger en grov uppfattning om korrosionsbeständigheten.

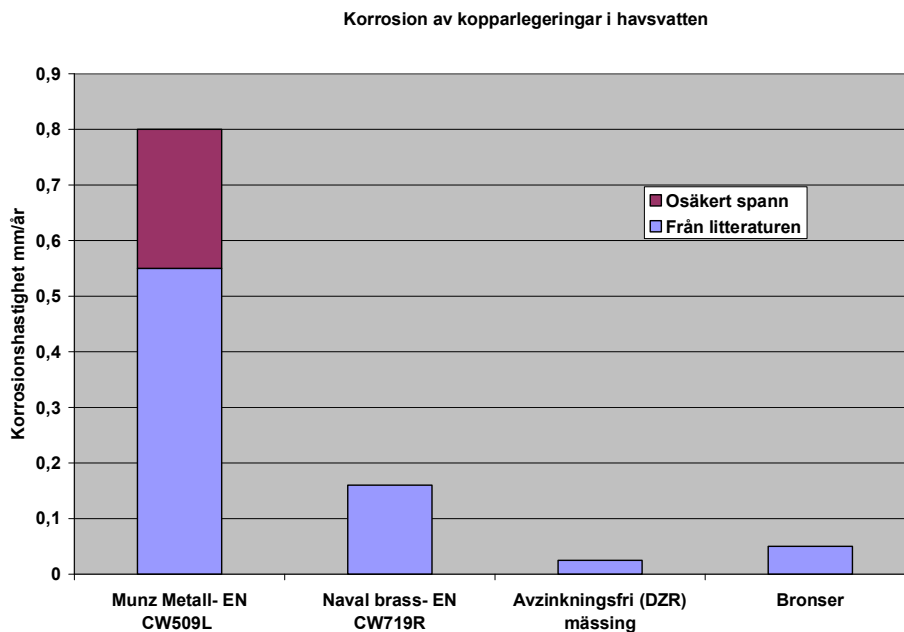


Bild 11. Korrosionshastigheter i havsvatten hos kopparlegeringar

Mässing

I korrosionssammanhang delar man in mässing i avzinkningsfri och vanlig mässing. Genom att i mässing tillsätta mycket små mängder arsenik eller tenn, kan man förbättra korrosionsegenskaperna väsentligt. Arsenik är effektivast och då i så små halter som 0,04-0,15 %. För att uppnå bra korrosionsbeständighet krävs också styrd svalning vid gjutning liksom eventuellt härdning/upphettning efter tillverkningen.

För att kunna kallas avzinkningsfri, på engelska Dezincification Resistant DZR eller Corrosion Resistant CR, krävs att materialet klarar kraven i ISO 6509. Detta innebär att materialet inte får ha ett korrosionsangrepp på mer än 0,1 mm efter exponering i 1 % -ig kopparkloridlösning vid 75°C under 24 timmar.



Legering	Cu Koppar %	Zn Zink %	Pb Bly %	Si Kisel %	Fe Järn %	As Arsenik %
CB 751S-T	63-64	Resten	1,5-2,2	0,65-0,8	0,25-0,50	0,04-0,08
CB 325S	61,5-65	Resten	1,5-2,4	0-0,02	0-0,3	0,04-0,12
CW 302N	61-63	Resten	1,7-2,8	--	0-0,1	0,02-0,15

Bild 12. Typiska avzinkningshårdade mässinglegeringar

Brons

Även brons finns i ett stort antal olika legeringar. De vanligaste framgår av listan

nedan. Flera av legeringarna förekommer i marina komponenter. Hållfasthet och korrosionsegenskaper skiljer sig mellan legeringarna.

Legering	Namn	Cu Koppar %	Sn Tenn %	Ni Nikel %	Pb Bly %	Zn Zink %	Mn Mangan %	Fe Järn %	Al Aluminium %
SS 5204	Rödmetall	84-86	4-6	0-2	4-6	4-6	0-0,2	0-0,3	
SS 5465	Tennbrons	85-88,5	11-13	0-2	0-1	0-0,5	0-0,2	0-0,25	0-0,01
SS 5640	Blytennbrons	78-82	9-11	0-2	8-11	0-2	0-0,2	0-0,25	0-0,01
SS 5716	Aluminiumbrons	76-83	0-0,1	4,0-6,0	0-0,03	0-0,5	0-3	4,0-5,5	8,5-10,5

Bild 13. Några vanliga bronslegeringar

Legering	SS 5204	SS 5465	SS 5640	SS 5716
Motsvarande EN-	CC 491K	CC 483K	CC 495K	CC 333G
Havsvatten	god	mycket god	god	mycket god

Bild 14. Korrosionsegenskaper hos bronslegeringar i havsvatten

Legering CC 491K, som tillhör gruppen "Gunmetal", används av flera tillverkare av marint gods. Enligt ovanstående sammanställning är detta material inte optimalt för saltvatten. Hos flera av dessa tillverkare rekommenderas "bonding", dvs. att koppla bordgenomföringen till en zinkanod. Se kapitlet 4 om bonding, ovan.

Man har funnit en likande känslighet för mikrobiologisk påväxt hos kopparlegeringar som hos rostfritt. Bakterier koloniserar kopparlegeringar inom ca 3 veckor i havsvatten. Korrosionshastigheten blir då större. Inverkan är inte lika stor som hos rostfritt.



7. Komposit som alternativt material

I dag används ofta ordet komposit på de detaljer som hör till bordgenomföringar inklusive ventiler. Skälet är troligen att man vill höja statusen på dem och för att särskilja dem från vanliga ospecificerade plastdetaljer. I dag finns ett fåtal leverantörer som certifierat sina komponenter så att de är godkända för användning i båt under vattenlinjen. Dominerande i Sverige är komponenter från Tru Design baserad i Nya Zeeland. Deras produkter säljs av de flesta båttillbehörsaffärer. I framförallt USA finns företaget Forespar med varumärket Marelon. Marelon säljs i Sverige av 2 återförsäljare.

Nedan följer några produkttegenskaper för de båda fabrikaten. Polyamid (Nylon) används av båda fabrikaterna, men med olika inblandning av glasfiberarmering.

Inga av fabrikaten innehåller kolfiberarmering som ryktet ibland gör gällande. Kolfiber skulle kunna orsaka galvaniska problem eftersom det är elektriskt ledande. Materialen är troligen dopade med tillsatser för att tåla UV ljus, för att vara brandsäkra och för att minska vattenupptagningen som är ganska hög hos Nylon.

Se upp med gängtypen hos artiklarna. Man får aldrig blanda komponenter med olika gängor.

I Europa används nästan uteslutande BSP (British Standard Pipe) på bordgenomföringsdetaljer.

I USA används oftast gängtypen NPS (National Pipe Straight).

Forespar-Marelon tillverkas i Nylon 66 med 13 % glasfiberförstärkning. Marelon finns av många olika typer, kolla vilka som är ISO- och ABYC- godkända. Se bilder nedan. (Visas med godkännande från Forespar).



Bild 15. Forespar – Marelon Racing version som plastas fast i skrovet.



Bild 16. Forespar – Marelon ISO och ABYC-godkänd.



Tru Design tillverkas i po Nylon 6 med 30 % glasfiberinblandning. För att dessa detaljer skall klara ABYC kraven skall de monteras med en hylsa mellan kulventilen och skrovet. Denna hylsa krävs inte för att ISO kraven skall vara uppfyllda.



Bild 17. Tru Design stödhylsa mellan bordläggning och ventil



Bild 18. Tru design bordgenomföring ISO-godkänd.



Bild 19. Tru Design kulventil ISO- och ABYC-godkänd.

Namn	Material	Armering	Brotthållfasthet	
			torr Mpa	våt Mpa
Tru Design	polyamid 6	30 % glasfiber	185	90
Forespar-Marelon	polyamid 66	13% glasfiber	121	75

Bild 20. Typiska materialegenskaper för ovanstående kompositdetaljer

Innerdiametrar på kompositdetaljer

Man bör vara observant på att godstjockleken i kompositdetaljer är större än motsvarande metallkomponenter. Innerdiametern för samma gänga blir därmed mindre. Kanske skall man välja nästa större dimension för att säkerställa

tillräckligt flöde. Speciellt gäller detta till läns pumpar, motors vattenintag och toalettssystem.



8. Undersökning av inköpta bordgenomföringar och slanganslutningar i material av typen mässing

För att skapa en bild av vad man får när man går ut och handlar införskaffades ett antal detaljer från 4 olika båtaffärer i Göteborg. Syftet var att undersöka vilken typ av material som salufördes, hur de var märkta respektive om materialet stämde med vad butiken uppgav. Hos varje butik inhandlades 1 st bordgenomföring, 1 st kulventil och 1 st slanganslutning alla i storleken 1” (tum). Generellt var det dålig ordning på framförallt informationen om vad man sålde.

Det finns flera leverantörer av färdiga komponenter till våra butiker men bakom dessa finns att fåtal råmaterialleverantörer. I Sverige är Nordic Brass en av dessa. De levererar främst avzinkningsfritt (DZR) material.

Det italienska företaget Guidi levererar delvis egentillverkade komponenter dels i gjuten mässing i legeringen CC 753S, som inte är avzinkningsfri. Detaljer som kan bearbetas från stång finns i avzinkningsfri CW 602N. Många raka rördetaljer som bordgenomföringar kan tillverkas från stång. Företagets logotyp RG på komponenterna skall inte förväxlas med symbolen för CR (Corrosion Resistant)

Materialröntgen av typen XRF användes för att avgöra vilken materiallegering som detaljerna var tillverkade i. Denna provmetod ger typ och procentuell mängd av respektive legeringsämnen. Det var svårt att detektera de små mängderna arsenik(As) som är karaktäriserande för avzinkningshärdat mässingsmaterial. Efter utvärdering av olika analysmetoder reducerades antalet detaljer till ett urval som ansågs vara representativt.

Resultat

Märkning med materialspecifikation saknades helt på de flesta artiklarna. I vissa fall fanns det generella specifikationer på företagens hemsidor. I vissa fall specificerades bara avzinkningsfritt material för själva bordgenomföringen. På vissa artiklar finns ingjutet beteckningarna CR (Corrosion Resistant) respektive DZR (De Zincificaton Resistant). Båda är märkningar som anger att materialet är avzinkningsfritt.

Kulventiler har normalt material-legeringen ingjuten i huset. Både legeringen CW 602N, som är avzinkningsfri och CW 617N, som inte är avzinkningsfri, förkom. Ingen uppgift fanns om vilket material som kulan bestod av. På marknaden finns kulor av rostfritt, förkromad eller förnicklad vanlig respektive avzinkningsfri mässing. Vilket material som kulorna hade, undersöktes inte.

Prov gjordes för att utreda om det fanns elektrisk kontakt mellan kulan och huset. Nästan undantagslöst blev det kontakt när vredet ställdes i respektive ändläge. Detta berodde troligen på att handtaget gick emot ändstoppen på huset och att det då blev kontakt via spindeln in i kulan.

Bordgenomföringarna var i de undersökta detaljerna av avzinkningsfritt material. Däremot var inte alla de undersökta slanganslutningarna av avzinkningsfritt material. Se sammanställningarna nedan.



	Bordgenomf.	Anslutning rak	Anslutning vinklad	Mutter	CW602N Avz.fri	CB751S-T Avz.fri
Cu	58,1	52,1	56		61-63	63-64
Zn	30,7	36,7	31,1		34-36	35-36
Al	0,0735	0,977	1,08		<0,05	0,02-0,06
Fe	0,156	1,62	1,43		<0,1	0,25-0,5
Ni	0,292	0,88	1,03		<0,03	<0,40
Pb	1,29	1,27	1,31		1,7-2,8	1,5-2,2
As	0,049	0,009	0,046	0,081	0,03-0,15	0,04-0,08
Sb	0,008	0,006	0,008	0,008		

Grön färg anger godkända nivåer av arsenik för avzinkningsfritt material

Bild 21. Analysresultat, butik 1.

	Bordgenomf.	Anslutning rak	Anslutning vinklad	Mutter	CW602N Avz.fri	CB751S-T Avz.fri
Cu	60	58,1	62	42	61-63	63-64
Zn	30,1	25	30,7	21,5	34-36	35-36
Al	0,113	2,33	0,611	6,73	<0,05	0,02-0,06
Fe	0,336	2,77		8,62	<0,1	0,25-0,5
Ni	0,343	1,75	0,672	2,21	<0,03	<0,40
Pb	1,24	0,817	1,26	2,56	1,7-2,8	1,5-2,2
As	0,047	0,003	0,044	0,077	0,03-0,15	0,04-0,08
Sb	0,007	0,048	0,012	0,009		

Grön färg anger godkända nivåer av arsenik för avzinkningsfritt material

Bild 22. Analysresultat, butik 2.

Generellt uppfylls de utlovade kraven men det är mycket besvärligt att i butikerna få reda på vilket material som komponenterna är tillverkade i. Detta oavsett om det är bordgenomföringar kulventiler eller slanganslutningar. Kunskapen är mycket begränsad i butikerna om vilka material som är korrosionståliga dvs. avzinkningsfria. Ofta hänvisar man till leverantörens uppgifter. Kvalitetssäkring i form märkning med specifikationer saknas helt.

Problemet är stort eftersom butikerna samtidigt säljer artiklar både i korrosionsbeständig (avzinkningsfri) och vanlig mässing.



9. Vad bör våra leverantörer/återförsäljare göra för att öka säkerheten

1. **Alla artiklar skall fysiskt vara märkta med vilka CE/ISO respektive ABYC normer de uppfyller.**
Om artiklarna inte uppfyller CE normerna skall detta anges
2. **Alla specifika monteringsanvisningar skall medfölja varje detalj.**
Exempelvis godkända tätningsmedel och rekommenderade åtdragningsmoment.
3. **Alla artiklar skall fysiskt vara märkta med materialspecifikation och om de är avzinkningsfria.**
För avzinkningsfria artiklar skall detta anges i klartext eller med de internationellt accepterade märkningarna DZR (Dezincification Resistant) eller CR (Corrosion resistant).
4. **Märkningen skall innehålla specifikation av gängtyp och gängdimension.**
Med gängtyp avses t.ex. BSP alternativt NPS.

10. Förslag vid byte av bordgenomföringar

1. **Använd CE/ABYC godkända komponenter av avzinkningsfritt material eller plast/komposit.**
2. **Skaffa och följ monteringsanvisningarna för plast/komposit detaljer.**
3. **Var noga med att välja komponenter med rätt gängtyp, blanda aldrig.**
4. **Var gärna två personer** vid arbetet. En på utsidan och En på insidan.
5. **Använd aldrig Silikon** som tätningsmedel under vattenlinjen.
6. **För att få en starkare bordgenomföring** mot slag utifrån vid påkörning av grejor i vattnet eller vid gång i is kan man använda en bordgenomföring av avzinkningsfritt material och kompositdetaljer i övrigt.



Bild 23. Bäst?

