



Happy Boat

GIFTFRI BOTTEN - FRISKARE HAV

Happy Boat rapportnummer 17-9

Bestämning av tenn, koppar, zink, och bly på båtbottnar

Göta Segelsällskap (GSS)

Britta och Göran Eklund

2017-05-11

Betalningsmottagare

Happy Boat AB

Lundagatan 11

619 34 Trosa

www.happyboat.se

Telefon

073-6600011

E-postadress

britta eklund@happyboat.se

goran eklund@happyboat.se

Bankgiro

164-9342

Organisationsnummer

559066-0238

Godkänd för F-skatt

1. UPPDRAGET

Stockholm stad har anlitat Happy Boat AB för att utföra mätningar av halten koppar, zink, tenn och bly på båtbottnar inom Göta Segelsällskap. Mätningen utfördes med röntgenfluorescenssteknik (XRF) där halten metall mäts i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Metodiken finns beskriven i en vetenskaplig artikel (Ytreberg et al 2015).

Innehåll:

1. UPPDRAGET	3
2. INLEDNING.....	4
2.1 Regler för båtar i sötvatten	4
3. METOD	5
3.1 Jämförelsedata	6
4. RESULTAT AV XRF-MÄTNINGAR PÅ BÅTAR TILLHÖRANDE GÖTA SEGELSÄLLSKAP	7
4.1 Resultat för plastbåtar	7
4.1.1 Kopparhalter på plastbåtar	9
4.1.2 Zinkhalter på plastbåtar	10
4.1.3 Tennhalter på plastbåtar	10
4.1.4 Blyhalter på plastbåtar.....	10
4.1.5 Kontrollmätningar på till synes skrovrena plastbåtar.....	10
4.2 Resultat för träbåtar inom Göta Segelsällskap	10
5. REFERENSER	14

Bilaga

Bilaga A – Resultaten från båtskrovmätningarna

2. INLEDNING

Flera undersökningar av båthamnar och båtuppläggningsplatser i Sverige har påvisat höga halter av ämnen som härrör från användningen av båtbottnfärger (Eklund et al., 2008, 2010, 2014ab, 2016, Eklund och Eklund 2012, Lagerström et al., 2016). Mätningarna på jord från båtuppläggningsplatser visar att halterna av farliga metaller ofta långt överskrider gällande riktvärden för både känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Det är troligt att mycket av det som ansamlas på marken i samband med underhåll av båtar kan komma sköljas ut i angränsande vattenområden med regnvatten.

Anledningen till att mäta halten metaller på båtskrov är att ta reda på hur mycket farliga metaller som finns på båtskroven. Det är av särskilt intresse att undersöka om det finns rester av tennorganisk bottenfärg samt färger innehållande koppar, zink och bly på båtar som används i Mälaren.

Tenn ingår i alla tennorganiska föreningar. Den vanligast tennorganiska föreningen som använts i bottenfärger är TBT (tributyltenn). TBT har kraftigt hormonstörande egenskaper och har därför varit förbjuden i bottenfärger för fritidsbåtar sedan 1989 inom EU. Enligt Vattendirektivet (2000/60/EG) är de tennorganiska föreningar prioriterade och ska fasas ut så snabbt som möjligt. Även om de tennorganiska bottenfärgerna har varit förbjudna länge så kan de finnas kvar i underliggande färglager.

Koppar är giftigt både för växter och djur och senare tids forskning visar negativa effekter i låga koncentrationer som t.ex. att laxfiskar inte kan hitta tillbaka till sina reproduktionsområden. Alger och andra vattenlevande organismer påverkas negativt vid halter som uppmäts i småbåtshamnar. I allmänhet är biotillgängligheten för koppar högre för organismer i sötvatten än i saltare vatten och giftigheten blir därmed högre. Koppar ingår i många vanliga ost- och västkustfärger i varierande mängd.

Zink är liksom koppar giftigt för vattenlevande organismer som alger och kräftdjur. Zink ingår i de flesta bottenfärger på grund av sin egenskap att reglera läckagehastigheter av andra ämnen såsom koppar. Zink ingår ofta som komponent i både ost- och västkustfärger.

Bly kan bl.a. påverka utvecklingen av hjärnan negativt. Användningen av bly har därför begränsats i olika omgångar. Det förekommer dock fortfarande, framför allt äldre träbåtar, som har målats med blyhaltig färg.

2.1 Regler för båtar i sötvatten

Alla biocidfärger som säljs i Sverige måste ha genomgått en godkännandeprocess från Kemikalieinspektionen (KEMI).

För insjöar, däribland Mälaren, finns det inga godkända biocidfärger, dvs. färger innehållande bekämpningsmedel. Trots detta förekommer det båtar som har kvar rester av gammal bottenfärg eller som är påmålade med färger innehållande biocider. Detta är emot biocidförordningen.

Inga kopparbaserade färger är heller godkända för användning i sötvatten i Storbritannien, Nederländerna och Danmark.

3. METOD

Båtskrovmätning av Göta Segelsällskaps båtar utfördes i april 2017 av Happy Boat AB (www.happyboat.se). Båtarna låg upplagda på båtklubbens uppläggningsplats på Långholmen. Under mätningen fanns en funktionär från klubben till hands.

Mätningen utfördes med ett handhållet röntgenfluorescensinstrument som är särskilt kalibrerat för mätning av tenn, koppar, bly och zink på plastbåtskrov. Metoden är beskriven i Ytreberg et al., 2015. Förekomst av koppar och zink innebär att båten varit målad med bottenfärger som innehåller dessa metaller. Förekomst av tenn är en stark indikation på att det finns kvar rester av gammal tennorganisk färg på båtbottnen (Lagerström 2016), förmodligen i inre färglager.

För att få tillförlitliga medelvärden har varje båt i undersökningen mätts på mellan 6-8 platser på undervattensskroppen. Mätningar har utförts i en bestämd ordning på varje båt där mätomgången alltid startar med styrbord akter. Mätning har utförts på tre platser på styrbord sida, (styrbord bak, styrbord mitt, styrbord fram), tre platser på babord sida (babord fram, babord mitt och babord bak) och avslutats med två mätningar på aktern eller rodret (babord akter/roder och styrbord akter/roder). I samtliga fall har mätningarna utförts cirka 10-20 cm under vattenlinjen och väl ovanför kölen (Figur 1). I de flesta fall har 8 mätningar utförts per båt. De fall där endast sex mätningar har utförts beror det på att rodret saknades, var av metall eller var oåtkomlig.



Figur 1. Mätpunkter på båtar mätta av Happy Boat AB. Mätningar utfördes 10-20 cm nedanför vattenlinjen på både styrbord och babord sida enligt bilden (styrbord bak, styrbord mitt, styrbord för, babord för, babord mitt och babord bak plus ömse sidor av rodet). Om det var motorbåtar mättes på aktern istället för roder.

XRF-metodiken är kalibrerad för mätning av koppar, zink och tenn på plastbåtskrov. Det är en screeningmetod där signalen för olika element avtar ju tjockare lager färg man har. Tenn är den metall som ger säkrast signal även vid många färglager. För koppar och zink kan värdet bli underskattat vid många färglager.

Även bly kan detekteras med instrumentet, dock med lägre precision. I föreliggande undersökning har blyhalterna graderats efter en fyrgradig skala. Värderna under $100 \mu\text{g bly/cm}^2$, halter mellan 100 och $999 \mu\text{g bly/cm}^2$, halter mellan $1000 \mu\text{g bly/cm}^2$ och $10000 \mu\text{g bly/cm}^2$, samt halter högre än $10000 \mu\text{g bly/cm}^2$. I gula, brandgula och röda båtar kan bly ingå i färgpigmentet i gelcoaten.

Kvantifieringsgränsen för tenn är $50 \mu\text{g /cm}^2$ och för koppar, zink och bly $100 \mu\text{g /cm}^2$.

3.1 Jämförelsedata

För att få en uppfattning om vad XRF-värderna innebär så har mätningar gjorts på ett lager av olika vanliga bottenfärger.

Ett färglager av en vanlig kopparfärg för användning på västkusten gav ett XRF-mätvärde på ca $4\,000 \mu\text{g koppar/cm}^2$ och ett lager av en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca $1100 \mu\text{g koppar/cm}^2$.

När det gäller zink så motsvarar ett nymålat färglager av en vanlig västkustfärg ca $1\,600 \mu\text{g zink/cm}^2$ och ett lager av Östersjöfärg motsvarar ca $2000 \mu\text{g zink/cm}^2$.

Ett lager av två olika tennfärger gav värden med XRF-metodiken på 300 respektive 800 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

För att kunna jämföra era resultat med vad som har uppmätts på andra båtar har Happy Boat sammanställt medelvärden från de ca 2000 mätningar som har utförts i Sverige. Fördelningen av medelvärden av 6-8 mätningar per båt presenteras i tabell 1. Värden är uttryckta i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Tidigare publicerade resultat från XRF-undersökningar utförda i Sverige finns i Ytreberg et al. (2016).

Tabell 1. Fördelningen hos medelvärden (6-8 mätvärden per båt) av nästan 2000 mätningar i Sverige. Värden är uttryckta i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

Metall	25 %	25-50 %	50-75 %	75-90 %	90-100 %
Tenn			< 50	50 - 140	> 140
Koppar	< 400	400-1900	1900-4000	4000-9000	> 9000
Zink	< 300	300-2000	2000-4500	4500-8000	> 8000

4. RESULTAT AV XRF-MÄTNINGAR PÅ BÅTAR TILLHÖRANDE GÖTA SEGELSÄLLSKAP

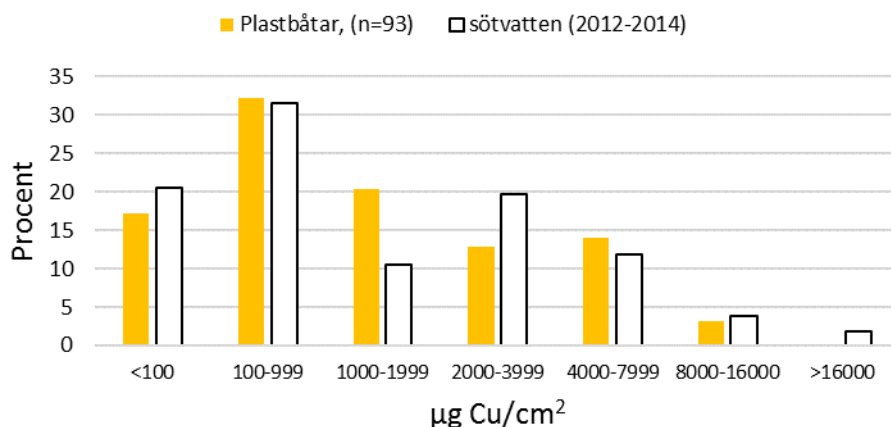
Totalt har 132 båtar tillhörande medlemmar hos Göta Segelsällskap mätts av Happy Boat AB. Det fanns 93 plastbåtar och 39 träbåtar. Samtliga resultat för varje båt redovisas i Bilaga A. Dessutom har medelvärden för alla mätdata per båt beräknats som också finns redovisade i Bilaga A. Ytterligare några plastbåtar som uppgavs vara skrovrena kontrollerades med en enstaka mätning.

För att kunna koppla mätvärden till respektive båt har varje båt fått ett identitetsnummer efter båtens plats på området samt ett löpnummer efter Happy Boats mätordning (HB nr).

4.1 Resultat för plastbåtar

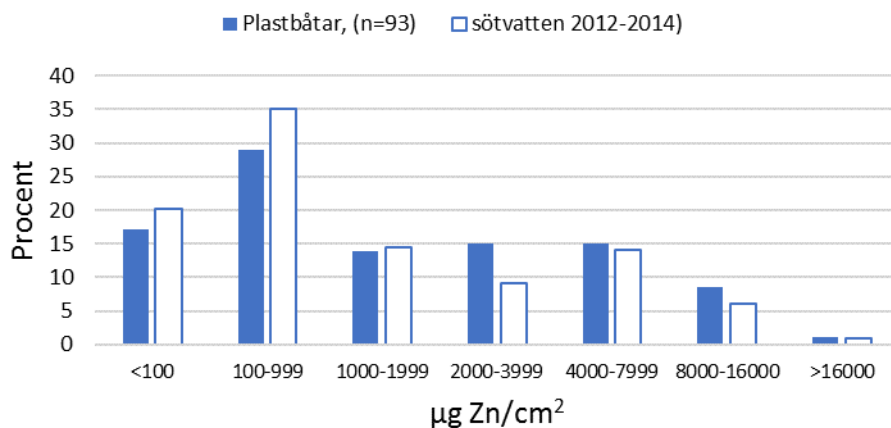
Fördelningen av medelvärdena (6-8 mätpunkter/båt) för plastbåtarna inom klubben för metallerna koppar, zink, tenn och bly visas i Figur 2, Figur 3, Figur 4 och Figur 5.

Kopparhalter på plastbåtbottnar hos Göta Segelsällskap

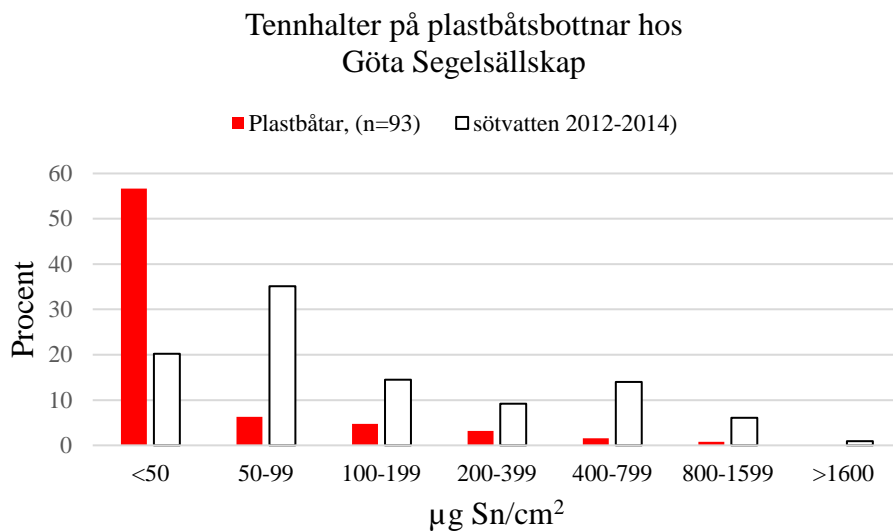


Figur 2. Fördelningen i procent av kopparhalter på plastbåtskrov inom Göta Segelsällskap i jämförelse med tidigare data från 2012-2014 båtar i sötvatten (Ytreberg et al 2016). Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med västkustfärg motsvarar ca 4000 µg koppar/cm² och ett lager av en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca 1100 µg koppar/cm².

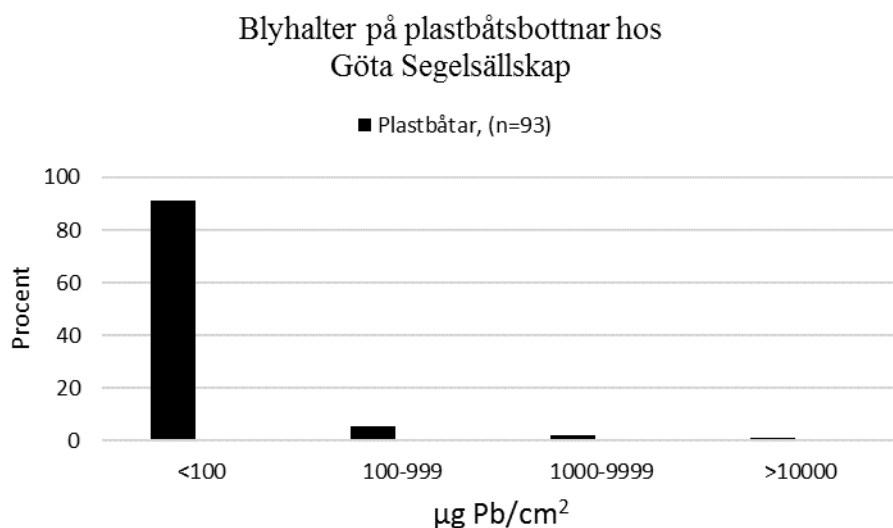
Zinkhalter på plastbåtbottnar hos Göta Segelsällskap



Figur 3. Fördelningen i procent av zinkhalter på plastbåtskrov inom Göta Segelsällskap i jämförelse med tidigare data från 2012-2014 båtar i sötvatten (Ytreberg et al 2016). Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med en västkustfärg motsvarar ca 1600 µg zink/cm² och en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca 2000 µg zink/cm².



Figur 4. Fördelningen i procent av tennhalter på plastbåtskrov hos båtar inom Göta Segelsällskap i jämförelse med tidigare data från 2012-2014 båtar i sötvatten (Ytreberg et al 2016). Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med två olika TBT-färger gav värden på 300 respektive 800 µg tenn/cm².



Figur 5. Fördelningen i procent av blyhalter på plastbåtskrov hos båtar inom Göta Segelsällskap. Det finns inga tillgängliga publicerade data på blyförekomst från tidigare undersökningar.

4.1.1 Kopparhalter på plastbåtar

Av de 93 mätta plastbåtarna hade 47 stycken (51 %) högre kopparhalter än 1000 µg Cu/cm² och 16 stycken (17 %) hade högre halter än 4000 µg Cu/cm². Maxmedelvärdet på en båt var 10 300 µg Cu/cm². Sexton av båtarna (17 %) hade medelvärdeshalter under kvantifieringsgränsen 100 µg Cu/cm² på sina båtbottnar

4.1.2 Zinkhalter på plastbåtar

Av de 93 mätta plastbåtarna hade 37 stycken (40 %) högre zinkhalter än $2000 \mu\text{g Zn/cm}^2$. Maxmedelvärdet på en båt var $25\,600 \mu\text{g Zn/cm}^2$. Medelvärdet på 16 av båtskroven (17 %) var under kvantifieringsgränsen $100 \mu\text{g Zn/cm}^2$.

4.1.3 Tennhalter på plastbåtar

Av de 93 mätta plastbåtarna hade fem båtar (5,4 %) högre halter än $300 \mu\text{g Sn/cm}^2$ varav en båt hade högre tennhalt än $800 \mu\text{g Sn/cm}^2$. 13 båtar (10 %) hade högre medelvärden än $100 \mu\text{g Sn/cm}^2$. Maxmedelvärdet på en båt var $820 \mu\text{g Sn/cm}^2$. Medelvärdet på 72 av båtskroven (57 %) var under kvantifieringsgränsen på $50 \mu\text{g Sn/cm}^2$.

4.1.4 Blyhalter på plastbåtar

Bland de 93 mätta plastbåtarna fanns det fem stycken (5,4 %) som hade blyhalter mellan 100 och $1000 \mu\text{g Pb/cm}^2$ och två (2,2 %) låg i intervallet 1000 och $10\,000 \mu\text{g Pb/cm}^2$ och en hade $12\,900 \mu\text{g Pb/cm}^2$. Alla båtar utom den med högst blyvärde var gula, brandgula eller röda och hade ännu högre blyhalter uppe på fribordet. De höga blyhalterna kan troligen bero på att det i gelcoaten har tillsatts blyulfokromat eller blykromatmolybdatsulfat, som ger gula och röda färger.

Båten med det högsta blyvärdet var en vit båt med vit botten där det inte fanns bly uppe på fribordet. Denna båt hade även höga tennhalter som indikerade förekomst av tennorganiska föreningar.

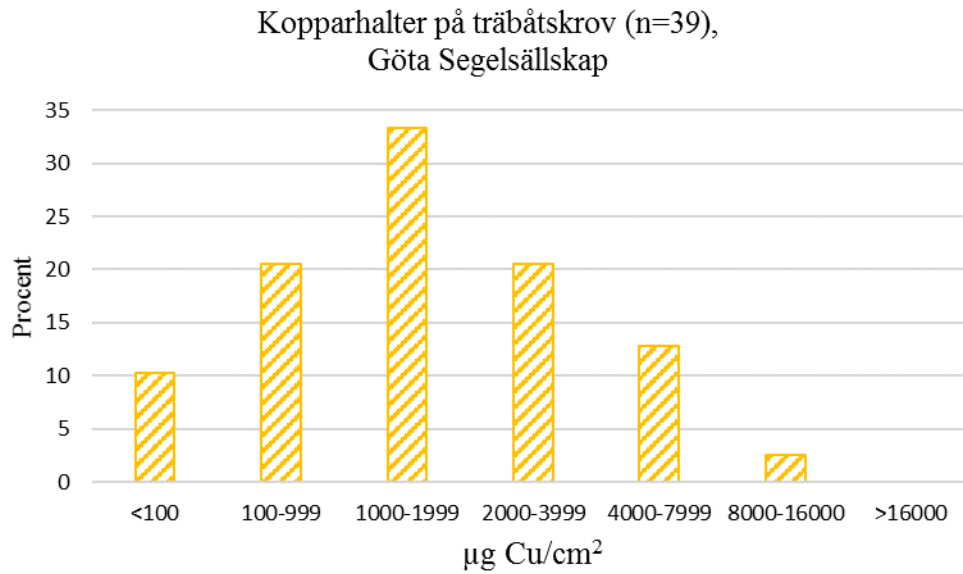
4.1.5 Kontrollmätningar på till synes skrovrena plastbåtar

På några båtar som var synligt antingen skrovrena eller blästrade kontrollerades skrovet med en kontrollmätning. I inget av dessa fall uppmättes metallvärden över kvantifieringsgränsen och mätningen verifierade således att de var skrovrena. De kontrollerade skrovrena båtarna hade medlemsnummer 1170, 824, 862, 548

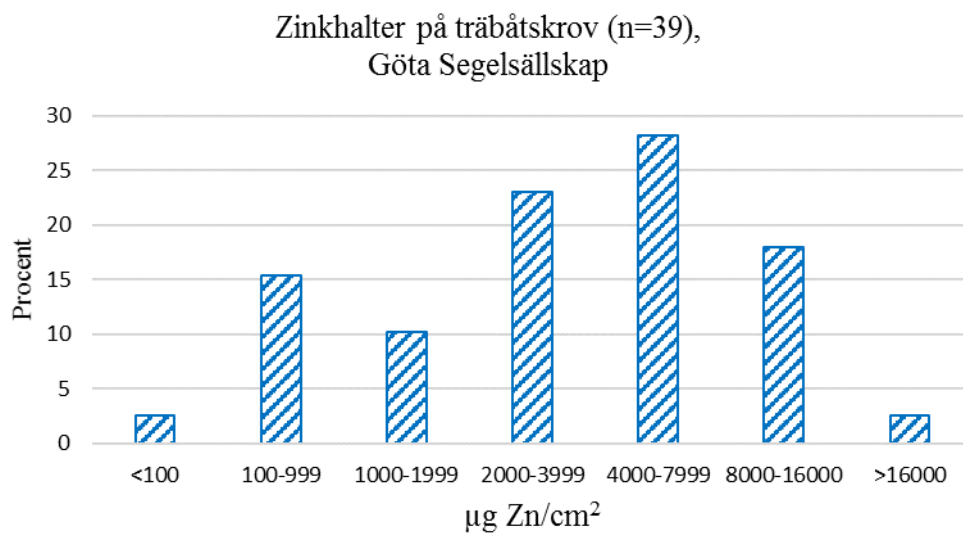
4.2 Resultat för träbåtar inom Göta Segelsällskap

Det mättes 39 stycken träbåtar tillhörande Göta Segelsällskap. Mätmetoden är kalibrerad för plastbåtar och har därmed inte samma tillförlitlighet för träbåtar. Högre värden för en metall hos en träbåt ger dock en indikation om metallinnehållet på skrovbotten. Vi har gjort kontrollmätningar med olika träslag som bakgrund och ek och mahogny ger liknande värden som plast för tenn men vid mätning på en furubåt så överskattas värdet med ca 20 %. För koppar och zink överskattas värdet med ca 15 % för en ekbåt medan värdet på en furubåt är överskattat med mellan 20 och 30 %.

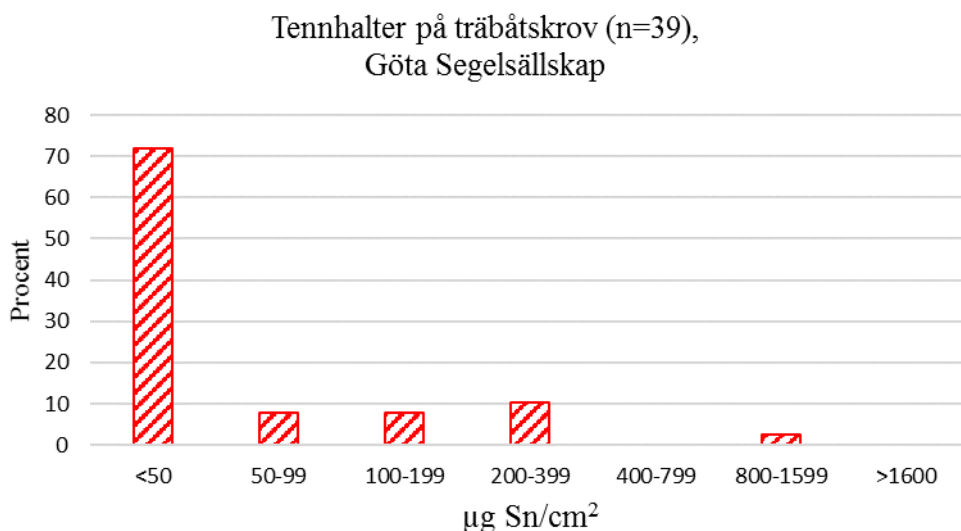
Antal båtar och den procentuella fördelningen av medelvärden av koppar, zink, tenn och bly för träbåtarna visas i Figur 6, Figur 7, Figur 8 respektive Figur 9.



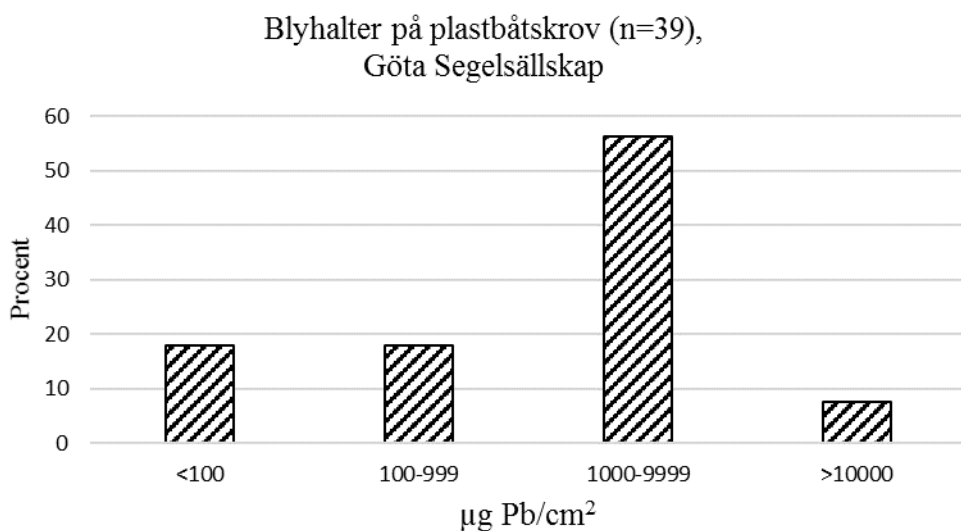
Figur 6. Fördelningen i procent av kopparhalter på träbåtskrov inom Göta Segelsällskap. Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med västkustfärg motsvarar ca 4000 µg koppar/cm² och ett lager av en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca 1100 µg koppar/cm².



Figur 7. Fördelningen i procent av zinkhalter på träbåtskrov inom Göta Segelsällskap. Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med en västkustfärg motsvarar ca 1600 µg zink/cm² och en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca 2000 µg zink/cm².



Figur 8. Fördelningen i procent av tennhalter på plastbåtskrov hos båtar inom Göta Segelsällskap. Som jämförelse kan nämnas att ett nymålat färglager med två olika TBT-färger gav värden på 300 respektive 800 µg tenn/cm².



Figur 9. Fördelningen i procent av blyhalter på träbåtskrov hos båtar inom Göta Segelsällskap. Det finns inga tillgängliga publicerade data på blyförekomst från tidigare undersökningar.

När det gäller kopparhalter hade 27 av de 39 mätta träbåtarna (69 %) högre halter än 1000 µg koppar/cm². Högre zinkhalter än 2000 µg Zn/cm² fanns på 28 (72 %) av träbåtarna inom Göta Segelsällskap. Fem träbåtar hade tennhalter > 300 µg/cm² och 28 stycken (72 %) hade < 50 µg/cm².

Bland de sex mätta träbåtarna inom Göta Segelsällskap hade 22 (56 %) av båtarna blyhalter i intervallet 1000 – 9999 och tre (8 %) hade > 10 000 Pb/cm². Sju (18 %) av träbåtarna hade lägre blyhalt än 100 µg Pb/cm².

Trosa 2017-05-11

Britta och Göran Eklund

HappyBoat AB

5. REFERENSER

Eklund, B., Ytreberg E 2016. Enkelt att mäta gifter på båtskrov. Havsutsikt 2016 nummer 1.

Lagerström, M. 2016. Occurrence of antifouling paint biocides from leisure boats in the environment. Licentiate thesis at Department of Environmental Science and Analytical Chemistry, Stockholm University, 2016-06-03.

Ytreberg, E., Lundgren, L., Bighiu, M A, Eklund, B. 2015 New analytical application for metal determination in antifouling paints. *Talanta*, 143, 121-126.

Ytreberg, E., Bighiu, M. A., Lundgren, L, Eklund, B. 2016. XRF measurements of tin, copper and zinc in antifouling paints coated on leisure boats. *Environmental Pollution*, Vol 213, 594-599.

Medi.Nr HB nr	KOPPAR (Cu)								ZINK (Zn)								TENN (Sn)								MEDELVÄRDEN				Kommentar		
	SB bak	SB mitt	SB för	BB för	BB mitt	BB bak	Akter, roder	Akter, roder	SB bak	SB mitt	SB för	BB för	BB mitt	BB bak	Akter, roder	Akter, roder	SB bak	SB mitt	SB för	BB för	BB mitt	BB bak	Akter, roder	Akter, roder	Koppar	Zink	Tenn	Bly			
1094	13	3500	6300	5300	3100	4100	5100	7300	8100	9000	4300	4600	6200	950	5600	2100	2200	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	5300	4400	<LOQ	<LOQ	S	
1096	37	2200	2100	2000	1600	2200	2300	3200	3900	<LOQ	110	<LOQ	<LOQ	<LOQ	120	120	110	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2400	100	<LOQ	<LOQ	S	
1098	109	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	150	110	<LOQ	<LOQ	540	210	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	200	<LOQ	800	S, gul båt	
1102	103	280	<LOQ	460	260	360	610	740	530	4500	8500	15000	7900	13000	5600	6600	14000	<LOQ	<LOQ	87	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	74	400	9400	<LOQ	<LOQ	S	
1119	20	2400	4800	2200	3900	9600	8800	6100	620	530	820	290	330	620	1300	490	150	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4800	600	<LOQ	<LOQ	S	
1131	82	3500	4400	3100	3900	4000	4200	1700	740	3300	1900	2100	1200	620	1100	1400	930	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	62	<LOQ	<LOQ	3200	1600	<LOQ	<LOQ	S	
1133	17	7900	6400	10000	10000	12000	10000	11000	8500	2500	1900	2500	2700	3400	3200	3400	2700	54	54	<LOQ	<LOQ	<LOQ	110	57	80	9500	2800	100	<LOQ	S, trä	
1134	100	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	280	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	100	<LOQ	<LOQ	<LOQ	S, olivgrön	
1135	133	2600	470	2800	1700	380	310	2900	3700	6400	1100	6700	4200	22000	17000	12000	11000	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1900	10100	<LOQ	200	S, trä	
1139	27	<LOQ	980	<LOQ	<LOQ	240	<LOQ	<LOQ	160	190	2100	<LOQ	<LOQ	870	520	810	760	<LOQ	<LOQ	110	<LOQ	<LOQ	240	<LOQ	<LOQ	200	700	100	3800	S	
1142	22	3500	5800	4900	3900	3800	4200	1900	3900	2000	3700	3100	2300	2200	2600	910	2100	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4000	2400	<LOQ	200	S, gul båt	
1143	15	520	1300	740	820	600	480	1700	620	1400	3200	2900	2300	1600	1700	3400	1300	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	800	2200	<LOQ	<LOQ	S	
1145	69	7900	3200	360	520	6400	5300	3400	3900	410	420	390	490	440	610	550	630	140	97	<LOQ	<LOQ	93	230	140	200	3900	500	100	<LOQ	S	
1150	126	1100	2500	290	2200	1000	1900	1100	1700	9500	6500	1500	7100	4300	7900	3200	9700	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1500	6200	<LOQ	3100	S, trä	
1169	26	8700	8900	9800	7100	1300	7800	1300	4400	<LOQ	610	<LOQ	2200	1200	<LOQ	140	2000	69	220	<LOQ	<LOQ	<LOQ	250	56	6200	800	100	<LOQ	S		
1171	65	470	2200	1800	2200	840	830	1800	2000	15000	2300	21000	21000	20000	2000	4200	17000	280	380	270	510	190	560	140	150	1500	12800	300	100	S	
1172	96	530	660	330	960	1200	390	2400	410	1100	1500	930	1700	1200	280	4700	400	<LOQ	62	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	60	63	900	1500	<LOQ	<LOQ	S	
1178	80	660	400	640	290	<LOQ	<LOQ	470	<LOQ	1200	810	1500	1300	490	650	1700	1000	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	300	1100	<LOQ	100	S	
1183	131	2100	3500	3700	4200	3100	4000	1000	760	27000	20000	21000	24000	14000	19000	2100	1700	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2800	16100	<LOQ	100	S, trä	
1189	62	2100	2100	2000	680	1100	1500	2300	1900	7800	7400	7000	6800	8000	7200	9600	9700	<LOQ	200	170	320	290	220	<LOQ	<LOQ	1700	7900	200	<LOQ	S	
1191	28	190	110	<LOQ	180	170	220	120	620	910	530	510	990	870	1100	680	2500	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	200	1000	<LOQ	<LOQ	S	
1199	99	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	150	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	100	240	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	100	100	<LOQ	<LOQ	S
1202	110	320	270	<LOQ	230	180	<LOQ	<LOQ	<LOQ	570	460	270	290	420	330	6000	14000	150	160	<LOQ	140	140	<LOQ	<LOQ	<LOQ	100	2700	100	<LOQ	S	
1203	112	1300	1100	1100	950	700	500	690	<LOQ	<LOQ	3600	3800	3300	2400	1700	2200	370	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	800	2700	<LOQ	6600	S, trä	
1211	102	540	<LOQ	1400	1400	920	1200	1800	2100	8300	1100	10000	8400	6400	5600	7800	14000	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1200	7800	<LOQ	<LOQ	S	
1212	40	930	970	550	1100	450	530	<LOQ	2100	6600	6000	5700	1700	670	5200	180	6500	140	<LOQ	120	190	91	230	<LOQ	<LOQ	800	4100	100	<LOQ	S	
1214	132	3000	2100	1900	2200	2500	1800			8600	4800	4200	5200	6000	2800			<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			2300	5300	<LOQ	8500	S, trä, metallroder	
1222	47	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	560	290	520	350	530	340	660	850	2500	1500	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	770	1600	100	900	300	<LOQ	S, trä	
1225	44	180	<LOQ	200	330	240	<LOQ	130	100	890	2300	430	500	160	130	620	720	82	160	98	180	120	240	<LOQ	<LOQ	200	700	100	200	S, trä	
1237	78	3900	5200	3700	4300	2100	6200	1200	1200	18000	7500	11000	20000	6500	11000	10000	12000	<LOQ	67	<LOQ	<LOQ	71	92	<LOQ	<LOQ	3500	12200	<LOQ	<LOQ	S	
1298	29	1400	18000	4600	22000	12000	840	7400	510	<LOQ	2600	<LOQ	2000	240	<LOQ	160	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	70	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	8400	700	<LOQ	<LOQ	S	
1301	70	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1100	1300	1400	1500	1600	1200	1800	1600	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1400	<LOQ	<LOQ	<LOQ	S

LOQ = under kvantifieringsnivån