



Happy Boat

GIFTFRI BOTTEN - FRISKARE HAV

Happy Boat rapportnummer 17-14

XRF-mätningar av båtbottnar inom SNF:s informationskampanj ”Ren båtbottnen utan gifter” i Västervik

Britta och Göran Eklund

2017-11-01

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

Rapport till SNF över Happy Boats del i informationskampanj om ”Ren båtbottnen utan gifter”

Inledning

Svenska Naturskyddsföreningen (SNF) med Ellen Bruno som projektledare driver tillsammans med drygt tio andra organisationer, bl. a. svenska båtunionen (SBU), sportfiskarna och skärgårdsstiftelsen, en informationskampanj om båtbottnenfärger och alternativ till att använda dessa – ”Ren båtbottnen utan gift”. Som en del av detta ingår Happy Boat AB som utför båtskrovmätningar med röntgenfluorescens som är utvecklad vid Stockholms universitet av bl.a. docent Britta Eklund (Ytreberg et al., 2015). Britta Eklund deltog även på informationsmötet.

Som ett led i SNFs informationskampanj besöktes Västervik i slutet av oktober 2017.

Happy Boat AB utförde mätningar på båtskrov söndagen den 29 oktober hos två båtklubbar i Västervik, Westerviks segelsällskap (WSS) och Westerviks segelsällskap Wikingarna (WSSW). Efter sammanställning av resultaten presenterades dessa tillsammans med annan information om alternativa metoder till bottenfärger på kvällen den 30 oktober. Detta arrangemang och informationsmöte samplanerades av SNF och Västerviks kommuns miljöinspektörer Lars Holgersson och Eva Larsson och hölls i WSSWs klubbstuga.

Syfte med metallskrovmätningar

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 se om det kan finnas kvar rester av gammal tennorganisk bottenfärg som kan vara skadlig för människan och utgöra en risk för miljön.

Farligheten hos metallerna grundar sig på giftigheten hos de olika metallerna för människa och miljö.

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 på äldre träbåtar som har målats med blyhaltig färg.

Syftet med mätningarna i Västerviks båtklubbar var att visa att det finns en enkel metod att mäta giftmängderna på båtarna och att genom demonstration och samtal med båtägare uppmärksamma dem på att det finns alternativ till att använda giftläckande färger.

Metod

Båtskrovmätning av en del av WSSs och WSSWs båtar utfördes den 29 oktober 2017 av Happy Boat AB (www.happyboat.se). Båtarna låg upplagda på båtklubbarnas uppläggningsplats och funktionärer från respektive båtklubb var med vid skrovmätningarna. Mätningen utfördes med ett handhållet röntgenfluorescensinstrument som är särskilt kalibrerat för mätning av tenn, koppar, bly och zink på plastbåtskrov. Förekomst av koppar och zink innebär att båten varit målade med bottenfärger som innehåller dessa metaller. 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 åtta platser på undervattenskroppen. 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).



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 rodrät). 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 gula, brandgula och röda båtar kan bly ingå i färgpigmentet i gelcoaten.

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

Jämförelsedata

För att få en uppfattning om vad XRF-värdena innebär så har mätningar gjorts på ett lager av olika vanliga bottenfärger. Ett lager av två olika tennfärger gav värden med XRF-metodiken på 300 respektive $800 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

Ett färglager av en vanlig kopparfärg för användning på västkusten gav ett XRF-mätvärde på ca $4\,000 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ koppar och ett lager av en vanlig Östersjöfärg motsvarar ca $1\,100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ koppar.

När det gäller zink så motsvarar ett nymålat färglager av en vanlig västkustfärg ca $1\,600 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ zink och ett lager av Östersjöfärg motsvarar ca $2\,000 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ zink.

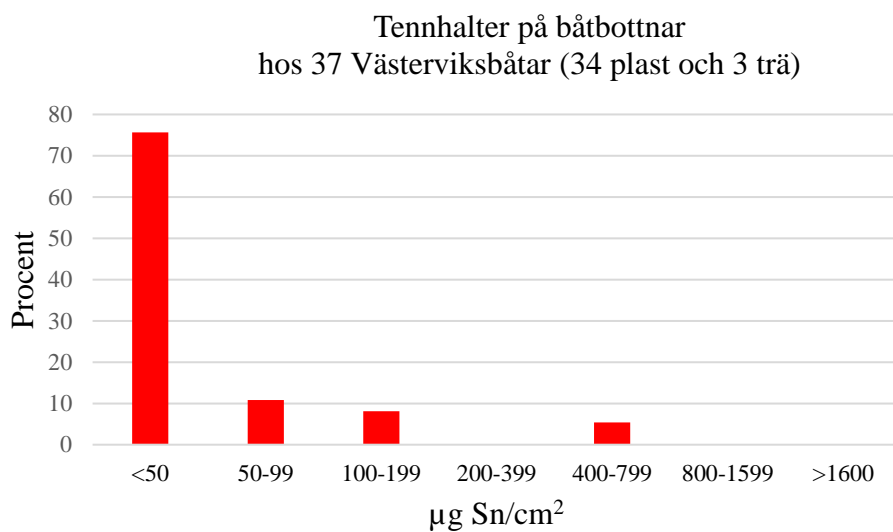
För att kunna jämföra era resultat med vad som har uppmätts på andra båtar har Happy Boat sammanställt medelvärden från drygt 2000 mätningar som har utförts i Sverige. Fördelningen av medelvärden av 6-8 mätningar per båt presenteras i tabell 1. Värden är uttryckta i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Tidigare 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 drygt 2000 mätningar i Sverige, de flesta mätta i Stockholmstrakten och som har bekostats av Stockholms stad. Värden är uttryckta i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

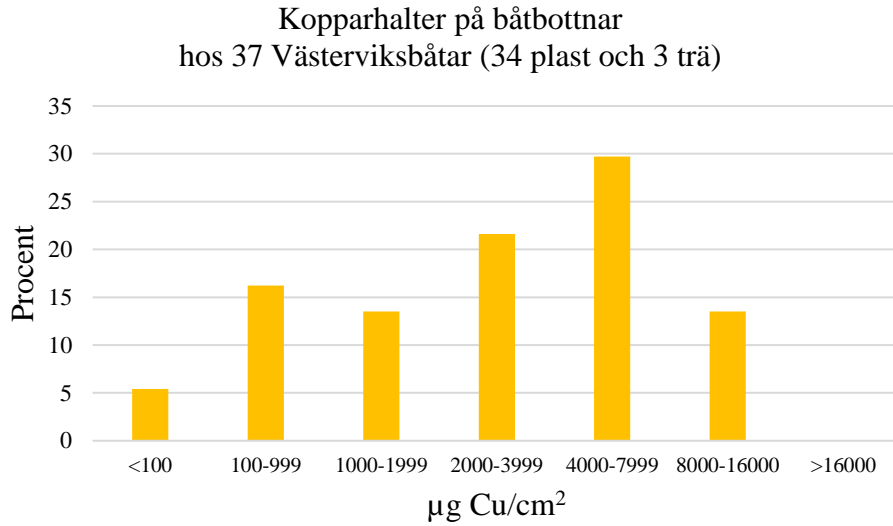
Metall	25 %	25-50 %	50-75 %	75-90 %	90-100 %
Tenn			< 50	50 - 140	> 140
Koppar	< 400	400-1900	1900-4000	4000-9000	> 9000
Zink	< 300	300-2000	2000-4500	4500-8000	> 8000

Resultat och diskussion

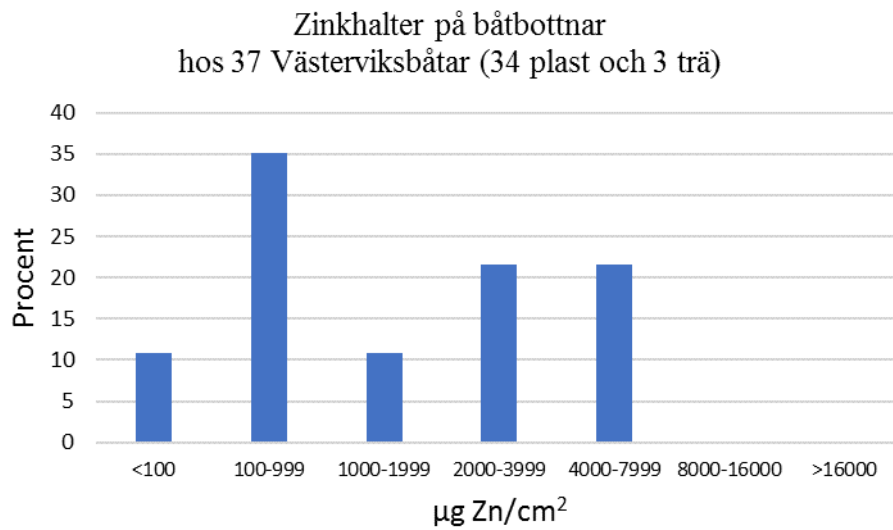
Totalt mättes 37 stycken båtar i Västervik, 34 plastbåtar och tre träbåtar. Metoden är kalibrerad för mätning med plastbakgrund och värdena för trä kan avvika något. För furubåtar överskattas värdet med ca 20 % medan för ekbåtar stämmer värdena bra med plastbakgrund. Den procentuella fördelningen av tenn, koppar, zink och bly visas i figurerna 2, 3, 4 och 5.



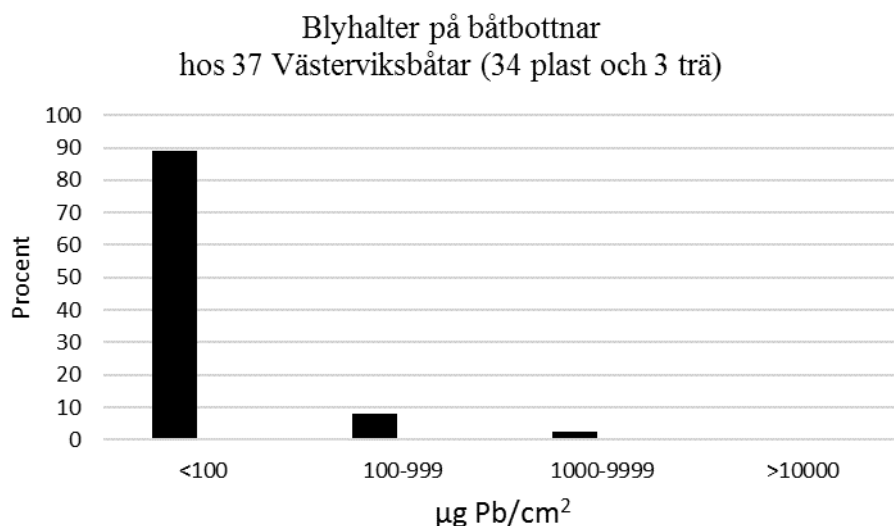
Figur 2. Fördelningen i procent av tennförekomst på båtskrov hos två båtklubbar i Västervik.



Figur 3. Fördelningen i procent av kopparförekomst på båtskrov hos två båtklubbar i Västervik.



Figur 4. Fördelningen i procent av zinkförekomst på båtskrov hos två båtklubbar i Västervik.



Figur 5. Fördelningen i procent av blyförekomst på båtskrov hos två båtklubbar i Västervik.

Tennförekomst på mätta båtskrov i Västervik

28 båtar (76 %) av de totalt mätta båtarna hade ingen kvantifierbar tennförekomst (<50 µg tenn/cm²) och 5 båtar (13,5 %) hade halter högre än 100 µg tenn/cm². Den procentuella fördelningen presenteras i figur 2.

Kopparförekomst på mätta båtskrov i Västervik

Den procentuella fördelningen av kopparförekomst på de 37 mätta Västerviksbåtarna presenteras i figur 3. Åtta båtar (22 %) av Västerviksbåtarna hade lägre kopparhalt än 1000 µg koppar/cm², fem (13,5 %) av båtarna hade högre värden än 8000 µg koppar/cm² och resten fanns däremellan.

Zinkförekomst på mätta båtskrov i Västervik

Zink ingår i de flesta kopparfärgerna och påträffas allmänt på de flesta bottenmålade båtar. Flest andel båtar av de 37 mätta båtarna hos Västerviks båtklubbar har zinkhalter i spannet 100-1000 µg zink/cm² där 35 % av båtarna återfinns. Se figur 4 ovan.

Blyförekomst på mätta båtskrov i Västervik

Bly fanns på fyra båtar där två var av trä och två av plast. Orsaken till blyförekomsten hos träbåtarna var förmodligen att de hade målats med blymönja. Av de två plastbåtarna hade den ena ett gult skrov och eftersom fribordet gav ännu högre blyvärde än skrovet drogs slutsatsen att det var kulören som gav det höga blyvärdet. Den andra plastbåten var vit. Hos denna fanns det inget bly vid mätning på fribordet vilket tyder på att bly fanns i bottenfärgen.

2017-11-01

Summering

Totalt sett ligger fördelningen hos de 37 mätta båtarna i Västervik på nivåer som i stort liknar vad som uppmätts på andra båtklubbar (jämför med tabell 1).

I denna rapport till SNF, Västerviks kommun och till respektive deltagande båtklubb har samtliga mätta båtar presenterats tillsammans. Happy Boat har därtill sammanställt värdena för mätta båtar inom varje enskild båtklubb i separata Excelark som skickats till ordförande i respektive båtklubb.

Det poängteras att det ännu inte finns några riktvärden för XRF-mätning av båtskrov. Riktvärden för bedömning av tennhalter kommer förhoppningsvis att tas fram av nationella myndigheter inom det närmaste året.

Ibland finns det bly på båtskrovet. Oftast är värdena lika höga eller högre på fribordet. Detta tyder då på att blyet kan finnas i gelcoaten och haft som uppgift att bidra till gul, orange eller röd färg på båten. Den dag båten ska skrotas bör detta tas hänsyn till och destruktion bör ske så att blyet inte sprids i omgivningen.

Trosa 2017-11-01

Britta och Göran Eklund, Happy Boat AB.
www.happyboat.se

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.

Ovanstående referenser och ytterligare rapporter om bottenfärger och markmätningar kan laddas ner från Happy Boats hemsida <http://www.happyboat.se/referenser/>