

Aarhus School of Architecture // Design School Kolding // Royal Danish Academy

Blykorrosion

Botfeldt, Knud Bo; Botfeldt, S.

Published in:
Tidens Tand

Publication date:
1984

Document Version:
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication](#)

Citation for pulished version (APA):

Botfeldt, K. B., & Botfeldt, S. (1984). Blykorrosion. *Tidens Tand*, 2, 32-35.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

TIDENS TAND

Nr. 2

1984

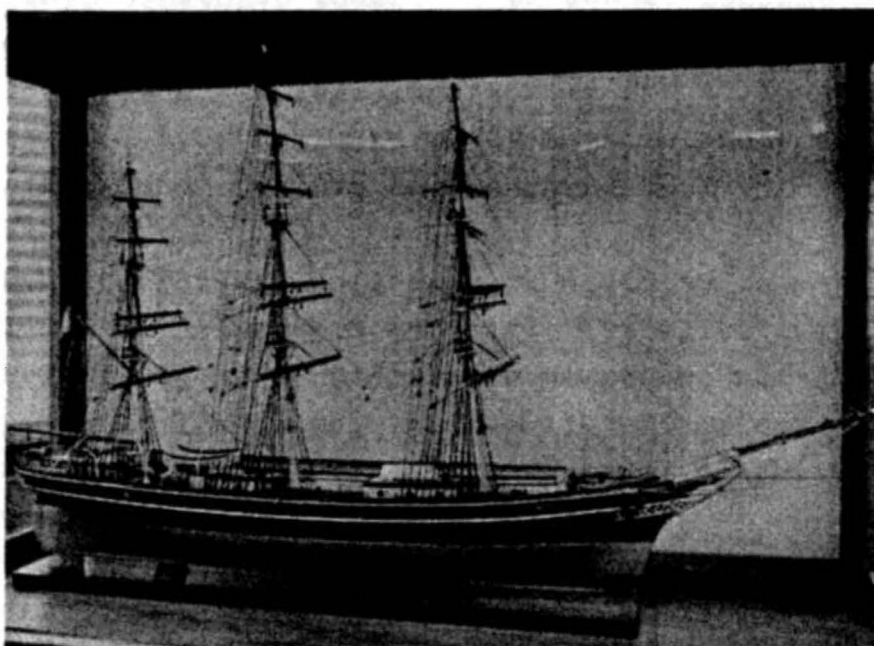


Konservatorskolen
Det Kongelige Danske Kunstakademi

Blykorrosion

Knud og Simon Botfeldt

Jens Hansens Søfartssamling i Marstal har en samling af 42 modelskibe, alle bygget af Lorens Hansen (en bror til samlingens stifter). Der er ikke tale om modeller af lokale skibe, men fortrinsvis om modeller af verdens største og kendteste skibe - bl.a. en smuk model af verdens hurtigste sejlskib "Cutty Sark", der er emnet for nedenstående iagttagelser. Modellen er bygget i 1936 og har målene l. 1,40 m, b. 0,45 m, h. 0,85 m. Den er udstillet i en montre af fyrretræ og finérplade.



"Cutty Sark" på Jens Hansens Søfartssamling i Marstal, (Foto Birte Kudsk).

Ved et besøg på Jens Hansens Søfartssamling i 1981 blev der konstateret en kraftig korrosion på al det blyfittings, der findes på "Cutty Sark"-modellen.

En visuel bedømmelse af samtlige modeller viste 3 generelle forhold:

1. Selv om der fandtes anden form for metal-korrosion, var blykorrosion den eneste alvorlige.
2. De modeller, der var placeret direkte ved vinduerne (især de sydvendte) havde en betydelig kraftigere korrosion end dem, der stod midt i rummet.

Umiddelbart viser dette, at det er uheldigt at placere modellerne ved vinduerne, hvor solens opvarmning om dagen vil give store svingninger i den relative fugtighed i montren, samt mulighed for kondens i de kolde nattetimer.

3. At kun blyet er angrebet så voldsomt (og ikke f.eks. messing i særlig høj grad) kunne tyde på, at de 2 "faste" korrosionsfaktorer, fugt og ilt, har fået hjælp af andre faktorer, som især bly er følsom overfor.

Før at komme en løsning nærmere blev en undersøgelse startet dels af klimaet dels af det korroderede bly.

Klimaet

I perioden 15/10 - 15/11 1981 blev den relative fugtighed målt i udstillingsrummet.

Målingerne lå stabilt midt i rummet, men havde større og større udsving, jo nærmere man kom vinduer og ydervægge.

Målingerne viste, at RF% især koncentrerede sig om området 90-95%, men med udsving i området 80-100% RF; temperaturen lå mellem 0-5°C.

Undersøgelse af korrosionsprodukterne

Noget af "Cutty Sark"s blyfittings blev sendt til undersøgelse på Danfoss hos metallurg Finn Broesby-Olsen, som tidligere har vist stor

hjælpsomhed, og som vi skylder megen tak.

Ved røntgendiffraktion (CuK_α -stråling) blev hovedparten af korrosionsproduktet identificeret som $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, 5% var dog PbSO_4 , CaSO_4 samt ukorroderet bly.

Til en sådan korrosion kræves tilstedeværelse af organiske syrer. Disse syrer findes i nogen grad i træet, men der dannes til stadighed nye på grund af mikrobiel nedbrydning, idet træcellulose nedbrydes af gærceller og andre mikroorganismer, først til methanol og ethanol og derefter videre til myresyre og eddikesyre. (Finn Boesly Olsen 1981).

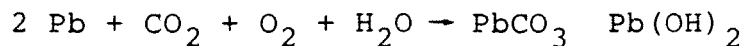
Klimamålingerne viser, at betingelserne for mikrobiel virksomhed har været ideelle.

Blyets korrosionsforløb

Korrosionsforløbet kan beskrives på følgende måde:

1. $2 \text{Pb} + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{OH})_2$
2. $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Pb}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \cdot \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
4. $\text{Pb}(\text{OH})_2 \cdot \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{CO}_2 + \text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \text{ o.s.v.}$

Bruttoproces



Den organiske syre deltager ikke i den kemiske proces ved at forbruges, men kun ved at forhindre polarisering af de galvaniske korrosionsceller således, at det dannede korrosionsprodukt ikke som normalt lægger sig som et beskyttende overflade-dæklag. Det dannes i en vis afstand fra metallet, hvorfor en fortsat korrosion ikke forhindres.

(Finn Broesby-Olsen, Danfoss 1981).

Konklusion

Da man ikke kan adskille blyfittings fra selve træskroget eller tage modellen ud af mon-tren uden at ødelægge de kulturhistoriske op-lysninger, er den eneste mulighed man har for at nedsætte angrebet at holde en lav luftfug-tighed ved klimastyring, hvorved såvel den mi-krobielle vækst som korrosionshastigheden ned-sættes betydeligt.

I januar 1982 blev der derfor opstillet en kondensstørrer i samlingen, som nedsatte den relative fugtighed til omkring 60% RF.

Dette indgreb er forholdsvis enkelt, tiden må så vise, om det er tilstrækkeligt til at standse korrosionen på de 42 skibsmodeller.

Kilde: Korrespondance med metallurg Finn Broesby-Olsen fra Danfoss.