

Tennorganiska föreningar är fortfarande ett problem

Ann-Kristin Eriksson Wiklund, Stockholms universitet
Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi, ACES



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Tennorganiska föreningar, Tributyltenn (TBT) med flera föreningar, är en grupp ämnen som ska fasas ut från vår miljö så fort som möjligt enligt EU:s direktiv 2008/105/EC.



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Tennorganiska föreningar

Gör honor till hannar

Orsakar svåra missbildningar



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Tennorganiska föreningar

Finns trots förbud i sediment i naturhamnar

Harbor	Cu (mg/kg dw)	Pb (mg/kg dw)	Zn (mg/kg dw)	TBT (µg/kg dw)	DBT (µg/kg dw)	MBT (µg/kg dw)	Σ16PAH (mg/kg dw)
<i>Natural harbors (NH)</i>							
Gluppö-Fläskön	34.4	27.4	129	2.5	3.5	2.0	0.42
Gråa holmarna	42.1	12.3	75.8	<1.0	<1.0	<1.0	0.01
Store Bror	11.2	7.79	47.1	<1.0	<1.0	<1.0	0.22
Tjälleskär	6.68	4.09	37.4	1.2	1.5	<1.0	0.02
<i>Small boat harbors (SBH)</i>							
Björlanda kile	253	50.2	400	560	340	200	0.64
Eriksberg	86.3	51.6	235	160	82	16	1.22
Hinsholmskilen inner	301	47.1	299	510	400	160	—
Hinsholmskilen outer	235	50.0	415	180	180	49	0.83
Hjuvik	46.9	22.5	140	67	66	25	1.13
Hålkedalskilen	121	36.4	265	93	66	18	—
Kebal	59.7	29.7	147	10	18	7.7	7.47
Kungshamn	252	47.4	332	270	330	88	2.31
Marstrand	136	43.7	256	250	120	41	1.49
Nödinge	33.3	22.2	193	71	35	22	0.60
Vallhamn	39.7	16.1	131	8.6	15	5.1	0.29
Önnered	115	28.6	253	42	64	25	—



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Tennorganiska föreningar

Finns i sediment från småbåtshamnar

Parameter	År	Gästhamn	Marina	Referens
TBT ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	2014	86	26.6	0.91
DBT ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	2014	58.1	8.86	<1
MBT ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	2014	46.9	19.3	1.29



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Mätningar runt Östersjön visade

- 5-30 % av båtarna hade signifikanta koncentrationer av organiska tennföreningar



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Vi mäter metaller på båtskrov

- Och hittar tenn.....



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Hur kan vi veta det?

- Att det var tennorganiska föreningar.....
- Och inte bara tenn



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Ett metodutvecklingsprojekt

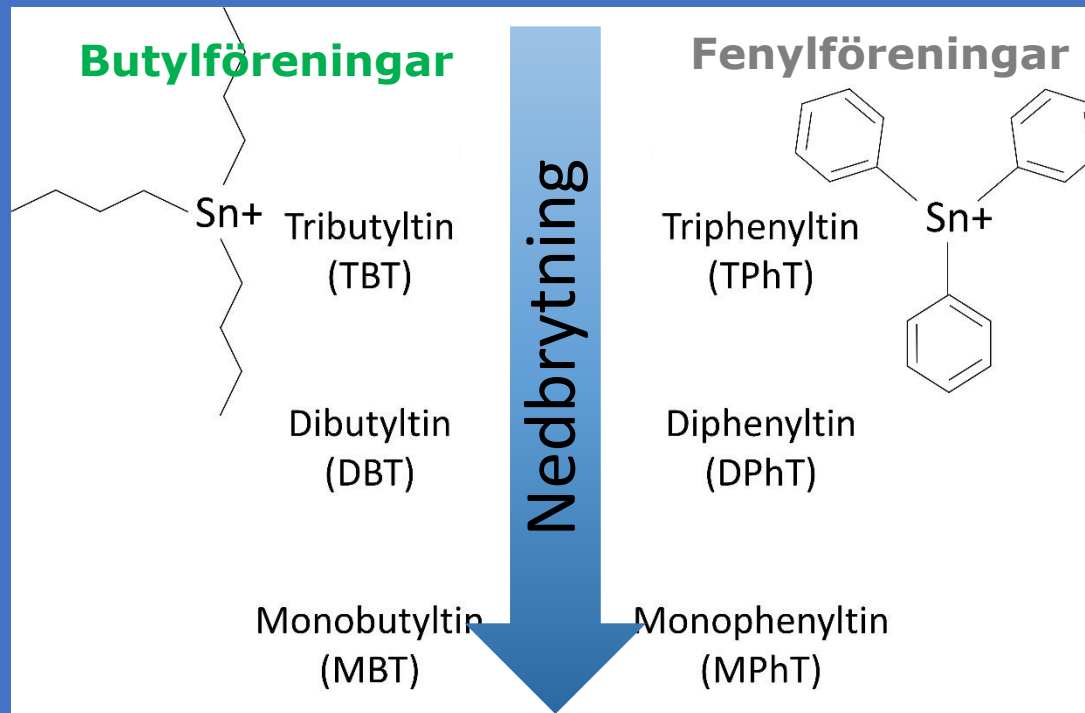
- Vilka tennorganiska föreningar återfinns på fritidsbåtar?
- Samband mellan tenn \leftrightarrow tennorganiska föreningar?



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea



Tennorganiska föreningar (TF) i bottenfärg



- Förbud:

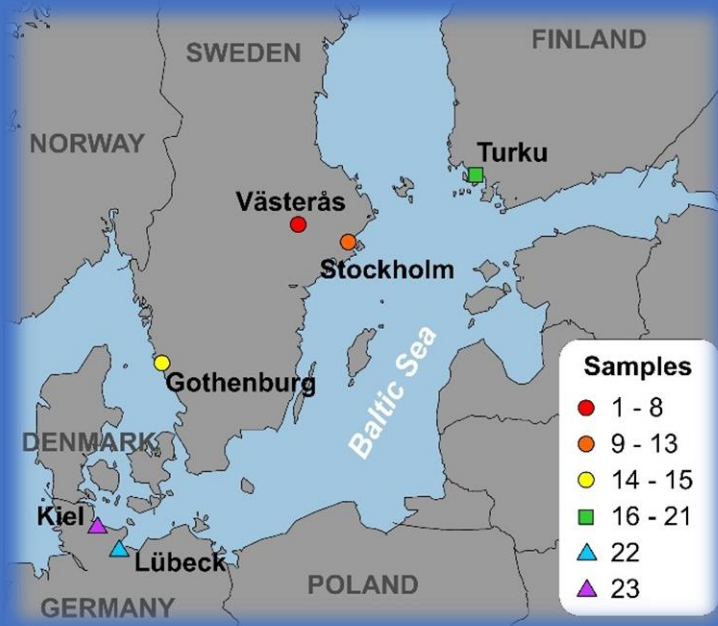
1989: båtar < 25m (EU)

2003: fartyg (EU)

2008: hela världen (IMO)

Bottenfärg

23 prover från
fritidsbåtar



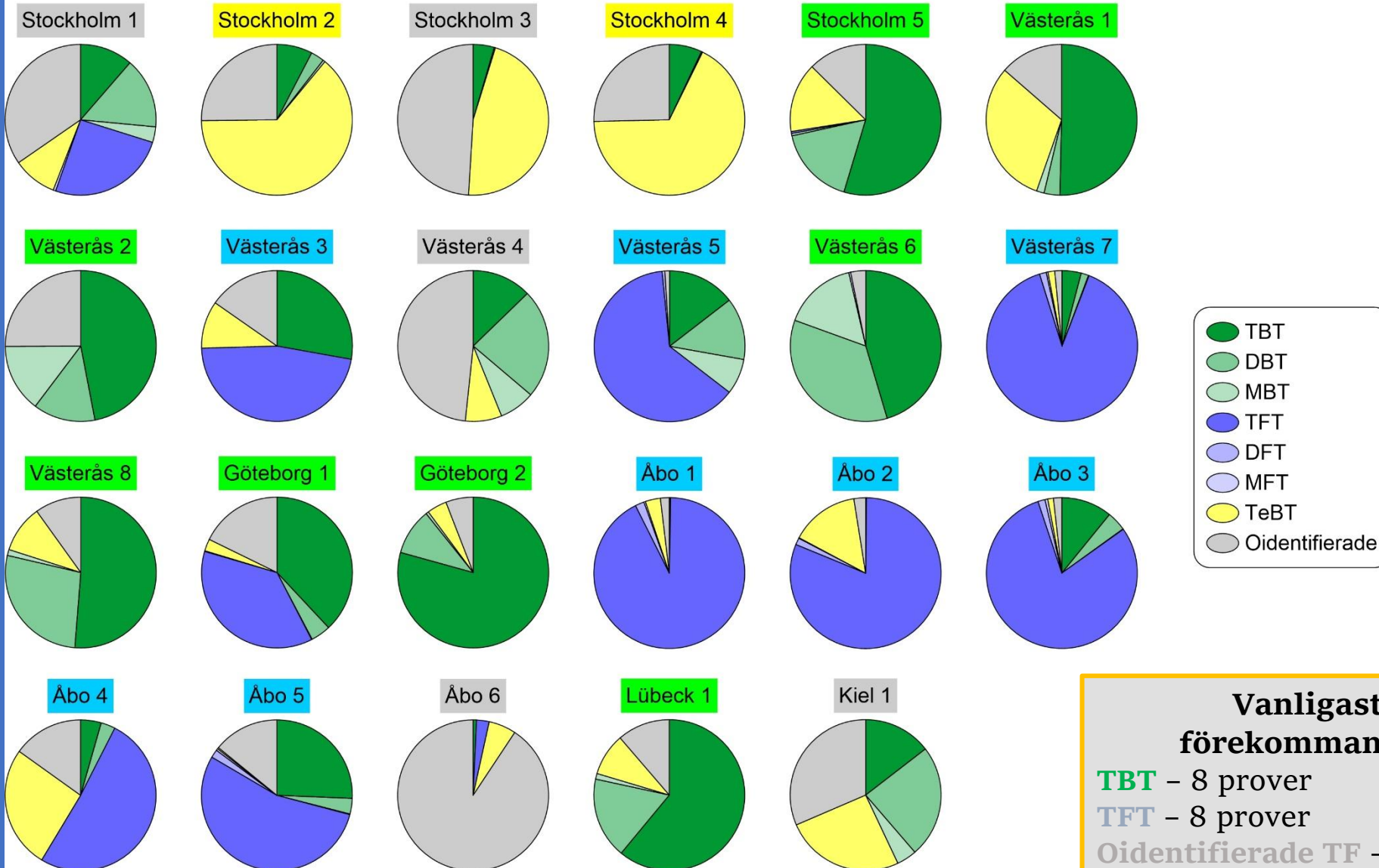
Skrapprover



Totalt tenn

Tennorganiska
föreningar

TF på fritidsbåtar



Vanligast förekommande?

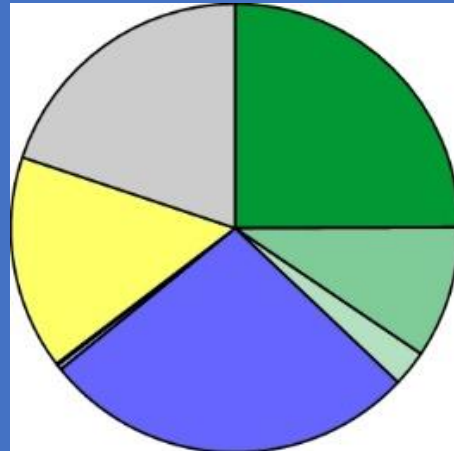
TBT - 8 prover









TFT - 8 prover

Oidentifierade TF - 5 prover

TeBT - 2 prover

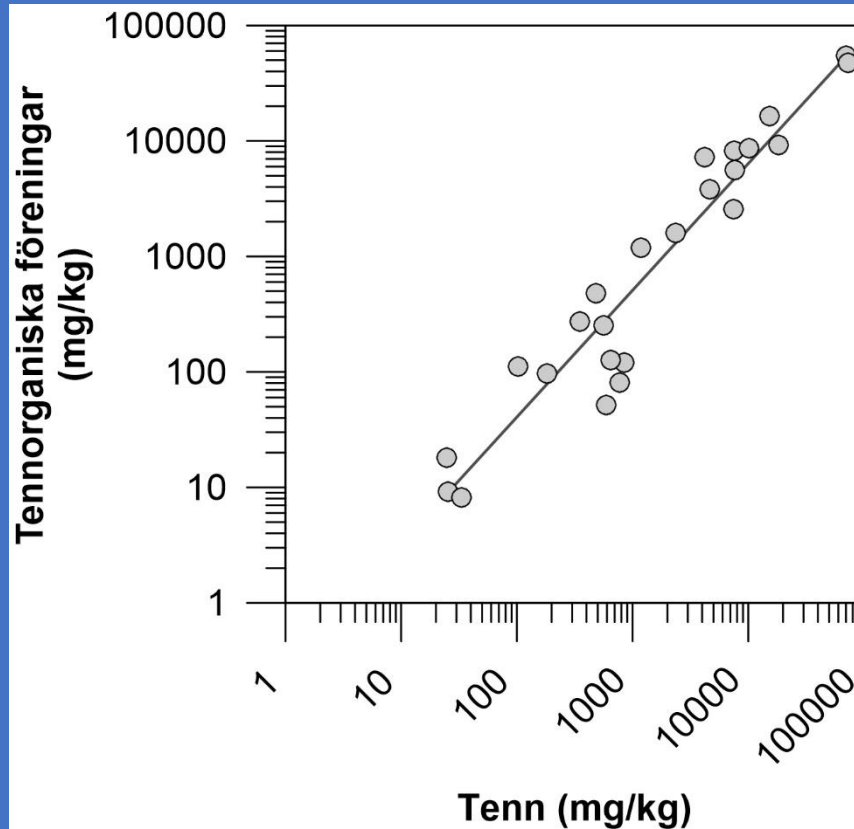
Snittet för samtliga båtar



	TBT	25%
	DBT	10%
	MBT	3%
	TFT	27%
	DFT	<1%
	MFT	<1%
	TeBT	15%
	Oidentifierade	20%

→ Allt är inte TBT **men** alla dessa föreningar är toxiska och förbjudna i båtbottnfärger

Samband mellan totalt tenn \leftrightarrow TF



Vad har vi kommit fram till

- Det är olika typer av tennföreningar på skroven
- Tenn är en god indikator för tennorganiska föreningar
- Konsekvenser för mätningar av jord och sediment, måste kanske analysera mer än TBT?!

Källor och medverkande

- Maria Lagerström
- Britta Eklund
- Erik Ytreberg
- Maria Bighiu
- Henrik Bengtsson
- Tomas Hansson

*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, 213,
594-599.*

*Bighiu MA, Gorokhova E, Carney Almroth BC, Eriksson
Wiklund AK. 2017. Metal contamination in harbours impacts
life-history traits and metallothionein levels in snails Plos One*

*Eklund B, Hansson T, Bengtsson H Eriksson Wiklund AK.
(2016) Pollutant Concentrations and Toxic Effects on the Red
Alga Ceramium tenuicorne of Sediments from Natural Harbors
and Small Boat Harbors on the West Coast of Sweden. Arch
Environ Contam Toxicol 70: 583-594*

*Eklund B. and Watermann B. Persistence of TBT, and copper
in excess on leisure boat hulls around the Baltic Sea.
Manuscript submitted to Environmental Science and Pollution
Research.B. submitted manuscript.*

*Lagerström, M., Strand, J., Eklund, B., & Ytreberg, E. (2017).
Total tin and organotin speciation in historic layers of
antifouling paint on leisure boat hulls. Environmental
Pollution, 220, 1333-1341.*



Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea

