

**Miljömedicinsk bedömning av eventuell  
hälsorisk på grund av exponering för TBT  
i förorenade sediment vid Rönnängs varv,  
Tjörn**

Göteborg den 15 mars 2011

Lars Barregård  
Professor, överläkare

Martin Tondel  
Överläkare

## Innehållsförteckning

1. Bakgrund .....	3
2. TBT och dess hälsorisker .....	3
3. TBT i sediment vid Rönnängs varv .....	3
4. Exponeringsbedömning .....	3
4.1 Bad.....	4
4.2 Oralt intag av sediment eller kallsup .....	4
4.3 Fisk, skaldjur och sand .....	4
5. Hälsobaserade riktvärden och normalt dagligt intag av TBT.....	4
6. Riskbedömning.....	5
7. Referenser.....	5

## 1. Bakgrund

Vid Rönnängs varv, sydvästra Tjörn finns en detaljplan för fastigheten Rönnäng 1:75. Saltholmsgruppen Väst AB önskar bygga bostäder och anlägga bryggor på fastigheten. Det finns en MKB, upprättad av HydroGIS AB och ett samrådsförfarande pågår (HydroGIS AB 2011). Länsstyrelsen har 2010-12-15 beslutat att den planerade verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

Man har rekommenderat att Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC) yttrar sig om eventuella hälsorisker för allmänheten. Lars-Harry Jenneborg, HydroGIS AB har (jan 2011, e-post) önskat ett yttrande från VMC. Susanna Hogdin, länsstyrelsen har (jan och febr 2011, e-post) bekräftat att även länsstyrelsen önskar att VMC utreder frågan. Man önskar en bedömning av eventuella risker med exponering för tributyltenn (TBT) med hänsyn till bad, barnlek och krabbfiske i området. Bakgrunden är att TBT har påvisats i sediment i hög koncentration. TBT är mycket giftigt för vattenlevande organismer varför det framgångsrikt använts i båtbottnfärger för att förhindra påväxt. Förfrågan till VMC avser däremot inte andra miljöhälsofrågor, såsom t.ex. buller (småbåtar) eller luftföroreningar (trafik, ammoniak från annan industri).

## 2. TBT och dess hälsorisker

Vid yrkesexponering har TBT föreningar vid höga koncentrationer visat sig vara kraftigt irriterande för hud, ögon och luftvägar på människa (WHO 1990).

TBT är kraftigt irriterande på hud och ögon på försöksdjur (WHO 1990). Försöksdjur exponerade under längre tid för TBT uppvisar förändringar i lever och påverkan på både blodbildning, hormonsystemet och immunsystem (WHO 1990). Utifrån djurförsök har den teratogena potentialen betraktats som låg (WHO 1990).

## 3. TBT i sediment vid Rönnängs varv

Enligt MKB har provtagning av sediment med analys av TBT gjorts i 8 olika provpunkter, i allmänhet på 0-0,1 meters djup (HydroGIS 2011). Halterna av TBT varierade stort; 8,2, 35, 38, 63, 257, 791, 927 och 11100 µg/kg torrs substans (TS).

## 4. Exponeringsbedömning

Med ett medianvärde av 160 µg/Kg TS har vi ansett det rimligt att göra en exponeringsbedömning som utgår från en genomsnittlig halt av TBT på 1000 µg/kg TS vid eventuell exponering genom bad, se nedan.

#### **4.1 Bad**

Vi har använt en förenklad exponeringsbedömning som utgår från uppskattningar av naturvårdsverket i USA som publicerat exponeringsfaktorer i Exposure Factor Handbook samt specialdokument om hudupptag (US EPA 1992, 2002, 2008). Samma metod har även använts av IMM vid en bedömning av risker med DDT i sediment i Hälgenäs hamn, Västervik (Stenius 2006).

Vi räknar med att vid bad i sedimentblandat badvatten exponeras hela kroppen för cirka 1 mg sediment per cm<sup>2</sup> hud. Hudytan för en vuxen person beräknas till 18 000 cm<sup>2</sup> (Liljelind 2008) och för ett barn 6000 cm<sup>2</sup>.

Om vi antar en genomsnittskoncentration av 1000 µg/kg sediment (=1 µg/g) sediment innebär det en exponering av hudytan för en vuxen person på 18 g sediment och 18 µg TBT. Om vi räknar med 100 % absorption (högt räknat) och en exponeringstid på ett dygn (Stenius 2006) innebär det ett upptag på 18 µg TBT (vuxen) och motsvarande siffra för ett barn blir 6 µg TBT. Omräknat per kg kroppsvikt blir detta cirka 0.25 µg/kg kroppsvikt för vuxna och 0.4 µg/kg kroppsvikt för barn (15 kg) under de dagar då bad i sedimentblandat vatten sker.

#### **4.2 Oralt intag av sediment eller kallsup**

Små barn stoppar ofta i sig jord och främmande föremål. Om ett 10 kg barn av misstag äter 10 g sediment innebär det ett intag av 10 µg TBT eller 1 µg/kg. Vi bedömer det dock som extremt osannolikt att ett litet barn skulle befinna sig ute i vattnet och äta en stor mängd sediment från botten.

Intag av sedimentblandat vatten ("kallsup") är däremot fullt rimligt – för vuxna och för barn. Intaget blir dock lågt – även om kallsupen innehåller vatten som är grumligt (1-10 % sediment), lägre än vid exemplet hudupptag ovan.

#### **4.3 Fisk, skaldjur och sand**

Vi har utgått från att man inte fiskar i själva hamnbassängen och att barn inte äter eventuella småkrabbor som de fiskar upp och leker med. Exponeringen via hudupptag från sand bedöms vara mycket lägre än från sediment.

### **5. Hälsobaserade riktvärden och normalt dagligt intag av TBT**

Det riktvärde som tagits fram av ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry vid US Department of Health), kallat Minimal Risk Level (MRL) är 0.3 µg TBT/kg kroppsvikt och dag. EFSA (Europeiska livsmedelsmyndigheten) anger ett Tolerabelt Dagligt Intag (TDI) på 0.25 µg/kg och dag (EFSA 2004).

Dessa riktvärden har baserats på djurexperiment. De känsligaste effekterna har varit på immunsystemet där man sett effekter även vid låga doser. Vid en dos av 25 µg/kg såg

man dock inga effekter. EFSA applicerade därefter en osäkerhetsmarginal – i detta fall en faktor 100 – och rekommenderar därför ett riktvärde på 0.25 µg/kg (TDI, EFSA 2004). Riktvärdet avser kroniska effekter.

Normalt dagligt intag via kosten i Europa har beräknats vara cirka 0,01 – 0,02 µg/kg kroppsvikt (EFSA 2004).

## 6. Riskbedömning

Som påvisats ovan ger överslagsberäkningar, vilka sannolikt innebär en överskattning, vid handen att ett dagligt upptag kring befintliga riktvärden skulle kunna förekomma vid bad i sedimentblandat vatten, särskilt hos barn. EFSA:s riktvärde (0,25 µg/kg kroppsvikt) ligger 10-20 gånger normalt dagligt intag via födan, men har ändå en stor marginal (en faktor 100) till nivån för känsliga effekter i djurexperiment. Eftersom man knappast badar i dessa vatten varje dag blir den genomsnittliga exponeringen lägre utslaget över lång tid.

Någon akut giftighet finns inte vid dessa låga doser. Enligt vår bedömning innebär de halter av TBT som påvisats i sediment utanför Rönnängs varv inte heller några hälsorisker vid bad eller andra normala aktiviteter.

## 7. Referenser

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission to assess the health risks to consumers associated with exposure to organotins in foodstuffs. The EFSA Journal 2004;102:1-119. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/102.pdf>

HydroGIS AB. Miljlökonsekvensbeskrivning. Uppförande av hus, bryggor m.m. inom Rönnäng 1:75 m.fl. Rapport 609, 2011-01-03.

Liljelind I, Barregård L. Hälsoriskbedömning vid utredning av förorenade områden. Naturvårdsverket, Rapport 5859, 2008. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5859-3.pdf>

Stenius U, Berglund M, Hanberg A. Riskbedömning av DDT-föreningar i sediment i Hälgenäs hamn i Västervik. Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, 2006. Länk: (bilaga 3): [http://www.vastervik.se/upload/samhallsutveckling/planer/Helgen%C3%A4s/Huvudstudie%20H%C3%A4lgen%C3%A4s%20Hamn%20inkl%20bilaga%201-9%20\(2\).pdf](http://www.vastervik.se/upload/samhallsutveckling/planer/Helgen%C3%A4s/Huvudstudie%20H%C3%A4lgen%C3%A4s%20Hamn%20inkl%20bilaga%201-9%20(2).pdf)

US EPA. Dermal exposure assessment: Principles and applications. Washington, 1992. <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=12188>

Miljömedicinsk bedömning av ev hälsorisk pga exponering för TBT i förorenade sediment vid Rönnängs varv, Tjörn

---

US EPA. Environmental Protection Agency. Exposure Factors Handbook. Washington, 1997.

<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=12464>

US Environmental Protection Agency. Child-Specific Exposure Factors Handbook. Washington, 2008.

<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=199243>

ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for tin and tin compounds. Atlanta, 2005.

<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=543&tid=98#bookmark12>

WHO. IPCS. Environmental Health Criteria 116. Tributyltin compounds. WHO, Geneva, 1990.

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc116.htm>