



## PM - Om kunskapsbehov på båtmiljöområdet

2017-12-03

### Sammanfattning

Koppar är ett av våra vanligaste grundämnen, det har ett brett användningsområde och är ett essentiellt näringsämne. Förekomst och reaktionsmekanismer är väl kända, men trots det är förekomst, hydrokemiska reaktioner och biotillgänglighet otillräckligt redovisade, inte minst för tillämpningar inom båtmiljöområdet. Läckage av koppar från fritidsbåtskrov i vattnet är otillräckligt undersökt. Endast en ringa del spolats av med högtryck vilket tyder på att det mesta stannar kvar på skrovet. Koppars kemi är komplex och de kemiska reaktionerna i ytvatten och sediment behöver förtydligas för att underlätta bestämning av biotillgänglighet och miljöbelastning. Olika källor som bidrar till koppartillförsel till miljön behöver klarläggas i detalj liksom den spridning som förekommer, särskilt från sediment i hamnar. Vid bedömning av skadlig inverkan måste hänsyn tas till olika organismers känslighet och förmåga att reglera sitt kopparintag. Koppar har liten eller ringa roll i områden som har mindre än hög MKN klassificering och statusbedömning måste baseras på mätvärden där koppar särredovisas. Biocidfria metoder för att hålla båtskroven rena från påväxt är otillräckligt undersökta särskilt från ett brukarperspektiv. Måla mindre på frivillig väg är ett sätt att bidra till en ansvarsfull användning av kopparhaltig båtbottnfärg. CHANGE-projektets resultat är ej publicerade och har så långt som kan bedömas diskutabel giltighet.

### Inledning

Det är önskvärt att diskussionen om båtlivets miljökonsekvenser förs sakligt och med argument som grundas på vetenskapliga rön och beprövad erfarenhet. I diskussionen förekommer ofta argument med bristande trovärdighet vilka kan leda till att beslut om åtgärder som tas vilar på inte bara bristfällig grund utan rent av baseras på felaktigheter. I diskussionen är det önskvärt med en striktare redovisning av de fakta som stöder resonemangen och i de fall som faktabakgrund saknas peka på att ytterligare forskning behövs. Hypotetiska resonemang och resonemang som grundas på antaganden ska i görligaste mån undvikas och när de förekommer tydligt noteras.

Mycket av den information som är allmänt känd är anekdotisk eller har sitt ursprung i obevisade hypoteser eller rent av hörsägen. Det behöver inte vara något problem med anekdotisk kunskap, men det gör att omfattning och giltighet inte framgår.

Benämningen gift för biocidfärg är ett problem i sig. Förr hade det ett visst berättigande när flera substanser som tributyltenn (TBT) och irgarol var tillåtna och användes men numera är dessa ämnen förbjudna att användas. Den verksamma substansen i biocidfärg är nu så gott som uteslutande koppar antingen i ren form eller som dikopparoxid eller koppartiocyantat. En diffus allmändiskussion om påverkan från bottenfärg leder tankarna fel om den bara benämns giftfärg. Om man i stället utgår från den verksamma substansen blir det mycket tydligare och man kan väga av den positiva verkan mot fouling mot den negativa påverkan på miljön som för just koppar inte är särskilt stor eftersom ämnet ingår i det naturliga kretsloppet och oftast föreligger i en form som inte är biologiskt aktiv.

Inom vetenskaplig rapportering redovisas resultat av gjorda studier tillsammans med förutsättningarna och de metoder som använts. Metoderna ska beskrivas på ett sätt som gör att andra kan upprepa studierna. För att ett resultat ska framstå som giltigt bör det bekräftas i studier som genomförts av andra forskare gärna också med annan metod. I den vetenskapliga rapportens diskussionsavsnitt ska författarna diskutera sina resultat, hur de kan tolkas och eventuella

tveksamheter. Här finns också möjlighet att föra fram hypoteser om orsakssamband och förslag till nya studier. Här kan det vara svårt för den som inte är van vid framställnings sättet i vetenskaplig rapportering att skilja en undersöknings resultat från forskarnas diskussion av tänkbara orsaker till resultaten. De tänkbara orsaker som förs fram här är inte gällande med mindre än att de bekräftats i nya separata studier.

Det är inte alltid enkelt att hitta erforderliga faktauppgifter men det är ett anständighetskrav att inte föra fram argument där det inte finns någon saklig grund. I dagens samhälle där informationen flödar från olika källor, inte minst på internet och från andra digitala källor - sociala media inte minst, talar man alltmer om vikten av källkritik. Det är ett område som nu lärs ut i skolorna för att eleverna ska förstå varifrån informationen kommer, värdera dess betydelse och vara medvetna om i vilken mån den påverkas av partsintressen eller intressentgrupper. I vetenskapliga rapporter framgår detta av hur viktigt det är att redovisa källan till ett påstående, argument eller förklaring som man stöder sig på. I vetenskapliga rapporter accepteras därför inte påståenden utan källhänvisning.

Tester av framför allt konsumentprodukter förekommer i olika media där de publiceras som en hjälp till konsumenterna att hitta en produkt lämplig för den enskildes behov och, när flera produkter finns tillgängliga, hitta den som har bäst egenskaper eller den produkt som har bäst pris-prestanda förhållande. Den som börjat intressera sig för området och följt med i olika testrapporter lär sig snart att skilja på mer eller mindre vederhäftiga tester. Tester som görs av Råd och Rön sker i laboratorium och tidningen redovisar både metod och förfarande omsorgsfullt och de håller genomgående hög kvalitet. De tester av bildäck som årligen görs av Vi bilägare bygger på omfattande körprov och de är noggrant dokumenterade håller hög kvalitet. Även många facktidningar publicerar tester gjorda av redaktionen eller särskilt anlitate företag. Tester kan göras på många olika sätt och de som bygger på utfrågning av användare håller genomgående lägre kvalitet. Inom båtmiljöområdet är tester inte så vanliga - om de alls förekommer - trots ett stort behov. En förklaring kan vara de variationer som förekommer vilket medför att testerna måste löpa över flera år för att ge tillförlitliga resultat.

Avsikten med detta PM är att bidra till saktighet på båtmiljöområdet och peka ut ett antal områden med bristfällig bakgrund med tonvikt på koppars miljöeffekter främst med avseende på båtlivet. Utöver områden där mer kunskap behövs tas också med ett antal där kunskap finns men där värderingen av miljöeffekterna behöver förbättras eller förtydligas.

### **Behov av kunskap och förtydliganden**

**Läckage av koppar från båtskrov** i vattnet är dåligt undersökt. En del av de uppgifter som finns baseras på beräkningar med hjälp av modeller som inte är verifierade på båtar i bruk. För läckagetester används vanligen en metod som bygger på exponering av provplattor i vatten. Viktiga förhållanden att ta hänsyn till är läckaget från båtar som ligger still och från båtar när de används. Den använda färgen har här betydelse, om den är blödande, självpolerande eller hård.

**Ytreaktionerna vid båtskrovets** målade yta behöver beskrivas bättre, hur molekyler eller joner frisätts samt med vilken hastighet. Biocidverkan utgörs av frisatta kopparjoner som avskräcker havstulpanernas larver från att sätta sig. Med ett ingenjörsmässigt synsätt ligger det nära till hands att försöka optimera denna verkan med en mindre utsöndring som följd. Detta har inte gjorts utan forskningen har mer inriktats på att söka efter andra verksamma substanser.

En relaterad fråga är hur mycket **biocidfärg som spolav** från skroven vid upptagningen på hösten. Erfarenheter från Önnereds båtlag säger ca 3 g för en 30 fots båt. I en studie från en båtoppläggningsplats (ref) redovisar 2-4 g per båt. Eftersom inte mycket läcker ut när båten är i vattnet bör det betyda att lager av bottenfärg byggs upp på skrovet år från år. Det stämmer med hur

botten ser ut på äldre båtar där färglagren kan vara rejält tjocka och dessutom flaga av i sjök. Behöver undersökas närmare för att klara ut vart den koppas som årligen målas på faktiskt tar vägen.

Bedömning av status i t.ex. ytvatten och sediment måste baseras på **redovisning av mätvärden**. Detta görs, men bedömningen Utan mätvärden går det inte att ha någon uppfattning om hur påverkad en miljö är och hur påverkan förändra över tid. Miljökvalitetsnormerna som ska anges för olika miljöer baseras på mätningar och tillståndet klassificeras därefter i fem nivåer från hög till dålig. Omfattande mätningar pågår på olika platser runt landet. Dessa värden rapporteras in och görs tillgängliga in den nationella databasen VISS. VISS och andra liknande databaser är allmänt tillgängliga för sökning, men på grund av databasernas omfattning måste den som söker vara väl förtrogen med databasernas struktur och uppbyggnad vilket faktiskt är ett hinder för tillgängligheten.

**Spridning av olika biocider från bottensediment i båthamnar.** Biocider som ligger i bottenslammet har ofta liten reaktionsbenägenhet och omsättning. Biocider i bottensedimentet kan påverka bottenlevande organismer genom den omsättning som sker. Upptag i växter kan ske via rotsystemen och därifrån vidare till andra organismer som betar eller på annat sätt konsumerar växtdelar. En annan källa till spridning är omrörning genom svallvågor eller propellerströmmar samt givetvis muddring. I vilken omfattning spridning och omsättning sker är viktigt att veta, inte minst på grund av att ämnen kan brytas ner olika i fritt vatten respektive sediment. Exempelvis gäller att TBT i fritt vatten bryts ner med en halveringstid på dagar medan TBT i bottenslam har en halveringstid som kan uppgå till flera år (Furdek et al. 2016).

Källor till spridning av kopparföreningar och de mängder det rör sig om är dåligt redovisade. Det gäller även vilka recipienter det är frågan om för de studier som finns. För både källor och recipienter behövs en noggrannare redovisning.

För att kunna väga av den nytta man kan ha av koppar som biocid behöver **verkningsmekanismerna för skadlig inverkan** på olika organismer, inklusive växter, klarläggas bättre. Koppar är ett s.k. essentiellt ämne som de flesta organismer inklusive människan inte kan klara sig utan. Samtidigt som det finns kopparbrist i delar av Sverige vilket påverkar lantbruket negativt förekommer överskott i andra områden. Många organismer har anpassat sig till varierande halt av koppar i omgivningen och har mekanismer för utsöndring av koppar om intaget blir för stort vilket gör att skadlig inverkan inte uppstår.

I många hamnar för fritidsbåtar har höga halter av koppar i sediment uppmätts. Det är naturligt att anta att den koppar som finns i sedimenten härrör från båtskrov, men bidrag från olika tänkbara källor behöver kvantifieras, t.ex. nedfall från atmosfären, spridning från parkeringsplatser, via dagvattenutlopp, m.m.

**Bedömning av risker med koppar** görs i olika sammanhang och för olika ändamål vilket leder till olika resultat. En sammanställning och jämförelse av dessa är mycket önskvärd.

Kopparutsläpp från fritidsbåtskrov är bara en av flera **källor till koppars** spridning i miljön. Det är därför viktigt att göra en konsekvensutredning av vad effekten skulle bli om användningen av kopparhaltig bottenfärg helt upphörde. Om denna effekt är för liten kan ett förbud inte motiveras. Dock som ett led i en ansvarsfull användning av kopparhaltig bottenfärg kan mängden färg som används minskas. Att detta är möjligt på frivillig väg visar erfarenheterna från *Måla mindre* projektet som drivs på västkusten i SXK:s regi.

**Koppars kemi är komplex.** Koppar förekommer dels som rent ämne, dels i olika föreningar av vilka endast en del är biologiskt aktiva. Ren koppar är en metall, dvs. ett inaktivt bulkmaterial, som inte finns i miljön i biotillgänglig form. Koppar är bara biologiskt aktivt i solubiliserad jonform eller som

reaktiv, labil koppar, i vilket fall den snabbt reagerar och övergår i stabilare, mindre reaktiv form. Många forskare tenderar att glömma detta och beteckna all förekomst som "koppar". Det omöjligt att förutsäga effekter baserat på en mätning av total koppar i antingen vatten eller sediment eftersom det inte framgår hur mycket som är reaktivt.

En omfattande samlad bedömning av koppar som biocid gjordes för **antifoulinganvändning på EU nivå av SCHER-kommittén** för några år sedan. Denna bedömning resulterade sedan i att ECHA i augusti 2016 beslutade att tillåta användningen av kopparflingor, dikopparoxid och koppartiocyanat i antifoulingfärg både för professionella användare och privatpersoner. Företag, som vill lansera produkter under detta godkännande, behöver söka nya tillstånd från år 2018. De nya tillstånden ska gälla i tio år. Med hänvisning till speciella förhållanden som kan råda lokalt i enskilda länder kan ländernas kemikalieinspektioner kräva särskilda tillstånd för sitt område, något som gäller för Sverige och speciellt för Östersjön som räknas som ett särskilt känsligt område. Frågan är dock i vilken grad det gäller specifikt för koppar. För svenskt vidkommande behövs här ett ställningstagande om risker med koppar med referenser till SCHER-dokumentet och ECHA:s beslut.

Även **kopparns toxicitet** är komplex beroende på att olika organismer har olika förmåga att hantera, t.ex. göra sig av med koppar som tas upp. Både intaget och utsöndringen beror på halten och biotillgängligheten av koppar i omgivningen vilket i sin tur påverkas av förekomsten av andra substanser. Det är därför svårt att ange risknivåer enbart baserat på halten koppar i omgivningen.

För koppar i sediment gäller att där finns sulfider som reagerar med kopparn och formar en olöslig, icke toxisk förening. Detta måste man ta hänsyn till när man tolkar haltangivelser.

En samlad bedömning av koppar för Sverige finns i Naturvårdverkets rapport *Datablad för koppar* från 2011, reviderad 2016 (NV 2011). Riskbedömning behandlas utförligt i Naturvårdsverkets rapport NV 5977 (2009) och riktvärden finns i Naturvårdsverkets rapport NV 5976 (2009).

**Miljö kvalitetsnorm (MKN):** I bedömningarna ingår koppar som tillhör gruppen särskilda farliga ämnen. Alla områden i Sverige såväl land som vatten är klassificerade med avseende på bl.a. ekologisk och kemisk status. Klassificeringen är aggregerad och utgör resultatet av en sammanvägd påverkan från olika källor. Många vattenområden har status mindre tillfredställande, men undersöker man närmare med hjälp av databasen VISS vilka ämnen som orsakar den lägre klassificeringen ser man att höga kopparhalter inte är orsak annat än i ett litet antal områden.

De **biocidfria metoderna** för att hålla båtskroven rena från påväxt av framför allt havstulpaner men också slem är för dåligt utvärderade. En värdering baserat på principiella överväganden har gjorts av SXX:s tekniska nämnd (ref) men systematiska provningar saknas. Metoderna har lanserats som alternativ till att ersätta biocidfärg och har använts på olika håll i några år nu, men någon systematisk redovisning av användarnas erfarenheter har inte gjorts. Här behövs en omfattande redovisning av användarnas erfarenheter av de olika metoderna i olika miljöer och förhållanden. Resultaten behöver ställas i relation till hur båtarna används och till påväxttrycket i de farvatten som båtarna finns i. Detta är viktigt eftersom påväxttrycket varierar längs den svenska kusten med högt påväxttryck på västkusten och i Öresund medan det är lägre längs östersjökusten och lägre ju längre norrut man kommer. Påväxttrycket varierar också i tid på en och samma plats vilket är svårare att kartlägga eftersom variationscykeln kan omfatta flera år.

**Målning med silikonfärg** avses ge en yta på skrovet som är så hal att havstulpaner och alger antingen av farten i vattnet om den överstiger 12-15 knop eller lätt kan borstas bort i borsttvätt eller för hand. Enligt den dominerande färgtillverkaren av silikonfärg för detta ändamål behöver bottenytan underhållas och ommålning ske varje vår för ett fullgott skydd. Metoden kräver omfattande

förberedelsearbete och kostar mer än målning med kopparfärg. Frågan här är vad som händer om silikonmålning skulle tillämpas i större skala, hur mycket silikonfärg som skulle läcka ut i miljön och vad det skulle få för konsekvenser. Behöver utredas.

### **CHANGE-projektets resultat – diskutabel giltighet**

I det av EU stödda CHANGE-projektet har ett antal undersökningar gjorts med det övergripande syftet att reducera användningen av biocider på båtskrov i Östersjön (här i HELCOM:s definition vilket innefattar även Kattegatt). Baserat på sina resultat ger projektmedlemmarna fem långtgående rekommendationer vilket på sikt innefattar förbud mot användning av biocidfärg på båtskrov i området. Projektresultaten har delredovisats vid seminarier och konferenser. Tyvärr kan inte resultatet granskas vetenskapligt på sedvanligt sätt eftersom de inte offentliggjorts i några vetenskapliga publikationer. Resultaten är långtgående och det skulle underlätta bedömningen om de utsatts för den kvalitetsgranskning som görs av professionella granskare i samband med publicering. Resultaten är som sagt var långtgående och det har förts fram tvivel på att de håller i mera omfattande tester.

Det finns heller inga projekt utförda av andra grupper som stöder CHANGE-projektets resultat.

En del av projektets resultat har presenterats vid miljökonferenser och seminarier och sedan blivit tillgängliga som pdf-kopior av presentationerna. Dessa redovisningar är kortfattade och saknar viktig information om metoder och material. Det och kvaliteten på presentationerna gör att det inte går att genomföra en seriös granskning.

Ett projektresultat är att bottenfärg med en kopparhalt på bara 4,3 procent har tillräcklig antifoulingeffekt även i områden med högt beväxningstryck. Detta resultat kan inte generaliseras eftersom provperioden är alldeles för kort och att den genomförts på alldeles för få båtar och för få båttyper.

Samma gäller projektets bedömning av biocidfriametoder. Även här är provperioden kort, den geografiska spridningen av användare för liten samt för liten hänsyn har tagits till olika användares användningsmönster samt de biocidfria metodernas tillgänglighet generellt för olika användargrupper.

Däremot är rekommendationen om bättre hantering av bottenfärg och andra farliga ämnen på båtuppställningsplatser viktig eftersom miljöinspektioner visat på stora brister (Martinell 2017).

De projektresultat som belyser skillnaden i beväxningstryck mellan framför allt västerhavet och Östersjön är värdefulla eftersom de bekräftar tidigare erfarenheter om att antifoulingmetoderna måste anpassas lokalt.

Roland Örtengren  
Styrelsemedlem i Västkustens Båtförbund (miljöfrågor)  
Medlem i SBU:s Miljökommitté  
Ljungkullevägen 18  
434 79 Vallda  
Mobil 070 308 80 82  
e-post [roland@ortengren.nu](mailto:roland@ortengren.nu)

Hemsida [www.batunionen.se](http://www.batunionen.se)