

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE
YRKESHYGIENISK INSTITUTT,
Gydas vei 8, Oslo 3.

RISIKO FOR KONTAMINERING AV FISKELAST VED BRUK AV BOLIDEN TRYKK-
IMPREGNERT VIRKE I LASTEROM.

En effektiv impregnering av våre fiskefartøyer er av vital interesse både for fiskerne og for treskipsbyggeriene. Det har vært vanskelig å finne frem til preparater som både er effektive og på samme tid fri for uønskede egenskaper. Således gjør lukt og vannløselighet mange impregneringsmidler uegnet til bruk der hvor de kan komme i kontakt med matvarer, f.eks. i fiskebåters garnering, kjølerom og lignende.

Til trykkimpregnering av trevirke, kan benyttes vannløselige salter som helt eller delvis fikseres i trevirke fordi de reagerer med organiske bestanddeler og går over til meget tungt løselige forbindelser. De preparater som delvis fikseres inneholder ofte en løselig toksisk komponent, f.eks. fluorider, og hensikten er at denne skal diffundere innover i kjerneveden som ellers er lite mottagelig for impregneringsstoffer. Trevirke i fiskefartøyer vil kunne inneholde store mengder fuktighet. Med skiftende årstider og værforhold skjer det en fordampning, og dette fører til at løselige stoffer i veden "kryper" og danner et lag på overflaten som lett kan smitte av. Dette kan iakttas på trefartøyer som er konservert ved "salting", hvorav rett og slett vanlig koksalt benyttes som impregneringsmiddel idet store mengder fylles mellom garnering og hud. Dersom man anvender impregneringsmidler med løselige toksiske bestanddeler, vil disse trolig kunne konsentreres på overflaten, og det er mulig at man under ugunstige forhold kan anrike så store mengder at de kan føre til en kontaminasjon av vann eller matvarer.

Det er også utviklet trykkimpregneringssalter som etter en viss lagringstid bare skal inneholde tungt løselige forbindelser, som ikke vil kunne være gjenstand for "kryping".

Et av disse preparater som har fått stor utbredelse på det norske marked er det såkalte Bolidensalt K 33. Bestanddelene i dette preparat er oppgitt som oksyder:

Arsenikk pentoksyd, As_2O_5	34 %
Kromoksyd, CrO_3	26,6 %
Kobberoksyd, CuO	14,8 %
Vann	24,6 %.

Av dette kan man slutte at arsen-og kobberoksyd sannsynligvis er løst i kromsyre. Ifølge Reidar-Otto Ullevålseters publikasjon "BESKYTTELSE AV TREVIRKE MOT BIOLOGISKE SKADER", brukes vanligvis en 2 % oppløsning som gir et gjennomsnittlig opptak på 6-7 kg salt pr. m^3 rundvirke, når en regner med både yte-og kjerneved.

I det ferdig fikserte virke foreligger tungt oppløselige kobber-kromarsenater. Tidligere ble det brukt et Bolidensalt med betegnelsen S 25. Dette inneholdt noe zink og var noe mer løselig.

Fra treteknisk hold, er det stadig påpekt at bruk av trykkimpregnert materiale til bygning av fiskefartøyer ville være en fordel idet levetiden vesentlig vil forlenges. Da de aktive bestanddeler i Boliden impregnert materiale er meget tungt løselige og også uten lukt, synes slikt trevirke velegnet til bygging av fiskefartøyer. Sjøfartskontoret har imidlertid satt seg imot dette av hensyn til forgiftningsfare. I Sjøfartskontorets brev til Helsedirektoratet 27/10-1960, er betengeligheten uttrykt således:

" Det vil fremgå av tidligere korrespondanse med Sjøfartskontoret at Skipskontrollens besiktelsesmenn ikke kan anbefale at dette impregneringsstoff benyttes.

En av besiktelsesmennene uttalte dog at han trodde det ikke skulle være noen fare forbundet med å benytte det til spantetømmer, innerstevner o.s.v.

Sjøfartskontoret vil for sin del uttale at dersom stoffet ikke kan tillates anvendt på garnering i lasterom bør det heller ikke anvendes på spantetømmer, da garneringen ikke dekker spantene helt opp under bjelkevegerne.

Hvis dette impregneringsstoff dessuten må dekkes med maling for å kunne tillates benyttet, kan en ikke anbefale at det overhode blir benyttet i lasterom og i lugarer og innredning, da man ingen garanti har for at malingen ikke kan avskrapes eller avslites etter en tids forløp."

Firma A/S G.Hartmann som er den norske representant for Boliden, har lenge arbeidet for å få Boliden impregnert trevirke godkjent til bruk av bygning av fiskefartøyer. Det har vært hevdet av representanten, at det i Danmark og Sverige ikke er restriksjoner på bruk av ovennevnte trevirke til bygging av fiskebåter. Vi har derfor funnet det riktig å søke opplysninger i våre naboland, samtidig som vi også ved konsultasjoner har søkt tekniske og praktiske opplysninger om bygging av fiskebåter ved flere båtbyggerier langs sørlandskysten og ellers blant folk med tilknytning til fiske.

Fra Det Danske Skipstilsyn ble det meddelt at det i Danmark ikke ytes statsgarantert lån til bygging av fiskefartøyer uten at et spesielt påstrykningsmiddel er anvendt til impregnering.

Det Danske Arbeidstilsyn har meddelt at det er et spesielt pentaklorfenolpreparat som blir brukt på stevn-og spanteender.

Garnering i lasterom blir ikke impregnert og fiskelasten kommer ikke i berøring med impregnert tre.

Tross purringer er det ikke innløpet noe svar fra Sverige, annet enn fra Svenske Västkystrfiskarnas Centralforbund, som har meddelt at man i Sverige anvender eikevirke til spant-og hud på større fiskefartøyer, og at impregnering således ikke er aktuell. Mindre fiskefartøyer og joller blir i noen utstrekning impregnert med Cuprinol (sannsynligvis kobbernaftenat).

I Storbritannia er det ikke restriksjoner på bruk av kobber, krom, arsensalter til impregnering, hverken til bygging av fiskebåter eller i kjøle-og fryserom hvor kjøtt uten videre kan komme i kontakt med impregnert trevirke.

Ved alle henvendelser er det forespurt om man kjenner til at mennesker eller fisk har tatt skade av de ulike impregneringsmidler som er i bruk, men ingen av dem som er spurt kan meddele om skadetilfelle.

Løseligheten av impregneringsstoffet i det ferdige trevirke, behandlet med Bolidensalt K 33, er meget liten. Norsk Treteknisk Institutt har utarbeidet 2 publikasjoner: Oppdrag 59-8, OM DEN FORGIFTNINGSFARE SOM ER FORBUNDET MED ANVENDELSEN AV TREVIRKE IMPREGNERT MED BOLIDENSALT S 25, og oppdrag 60-68: OM MULIGHETENE FOR BIOLOGISK OMSETNING AV UORGANISK ARSEN I FORM AV IMPREGNERINGSSALT I TREVIRKE.

Disse publikasjoner beskjeftiger seg med vannløseligheten av impregneringsmidlet og man må kunne trekke den konklusjon at fuktighet og kondensvann på underside av dekk, hud og garnering, ikke vil kunne løse ut toksiske mengder av impregneringsmidlet. Det aktuelle problem synes imidlertid å være om fisk som organisk materiale skulle ha spesielle evner til å trekke ut toksiske mengder av arsen fra trevirke. Vi har funnet det riktig å utføre laboratorieforsøk for å belyse dette. Hensikten var å etterligne de forhold som ventelig ville kunne overføre mest mulig arsen til en fiskefilet, for så å vurdere hva en person i ugunstigste fall kan tilføres av arsen gjennom kontaminert fisk.

Da man ikke kjente alderen på de trematerialer som ble stillet til disposisjon, ble de oppbevart på laboratoriet i 3 uker for å sikre en full fiksering innen forsøkene startet. Trematerialene var godt impregnert og hadde små grønne flekker på overflaten. Disse måtte skrive seg fra dråper av impregneringsvæske som var tørket inn. Flekkene ble ikke fjernet før forsøkets begynnelse og en del hadde mulighet for rent mekanisk å smitte over på de fiskefileter som ble brukt. Dersom materialet først hadde vært høvlet eller på annen måte overflatebehandlet, ville man ventelig ha funnet igjen mindre mengder arsen i prøvene.

Trematerialet som ble fuktet, viste et lite sig av kvae rundt kvister som også bragte med seg impregneringsstoff i synlige mengder, følgelig ble det en inhomogen distrubusjon av impregneringsmaterialet. Dette sammen med bruk av små fileter ville ventelig gi en viss spredning av resultatene. Trematerialene som kom i form av 15 cm brede og 2 cm tykke bord, ble skåret i klosser ca. 15 cm lange. Disse klossene ble så lagt i 2 liters plastbokser inneholdende $3/4$ liter filtrert sjøvann for fuktning i varierende tidsrom. Ved forsøkets begynnelse ble sjøvannet fjernet fra boksen og små fiskefileter - som veiet mellom 20 og 30 g - ble lagt med muskel eller skinnside mot trevirke. Prøveboksene ble så plasert i termostatert rom ved $+ 10^{\circ}\text{C}$ i 48 timer. Etter dette ble de overført til dypfryserom, $- 24^{\circ}\text{C}$, inntil de ble analysert. Før analysering ble alle fileter trimmet - slik at de ikke på noe punkt var tykkere enn 0,8 cm. For praktiske betraktninger var det ingen forskjell på arseninnholdet i fiskefiletene enten skinnside eller muskelside hadde vært i kontakt med underlaget.

I tabellen er verdiene derfor slått sammen. Hvert tall viser gjennomsnittet fra 6 prøver.

Mg arsen pr. gram fiskefilet

Fuktning dager	TORSK		UER	
	Gjennom- snitt	Spredning	Gjennom- snitt	Spredning
7	0,008	0,005 - 0,010	0,010	0,005 - 0,015
2	0,008	0,005 - 0,013	0,007	0,001 - 0,009
0	0,004	0,002 - 0,008	0,003	0,001 - 0,003

Som ventet er det en viss spredning av resultatene. Dette skyldes at ved bruk av små fiskefileter gjør ujevnheter i impregneringen seg sterkt gjeldende. Det er grunn til å tro at man ved bruk av større fiskefileter ville ha observert en mindre spredning. Dersom man tar den høyeste verdi 0,015 mg arsen pr. gram fiskefilet og forutsetter at også tykkere fiskefileter ville ha denne konsentrasjon, og dessuten at intet arsen forsvinner ved vask og tilberedning, vil en person som spiser 0,3 kg av slik fisk, ha tilført seg 4,5 mg arsen. Dette tilsvarer ca. 6 mg arsen trioksyd, arsenikk. I resephåndboken vil man finne at arsenikk brukt for terapeutiske formål kan foreskrives i daglige doser av 15 mg (5 mg 3 ganger daglig). Den letale dose er i litteraturen oppgitt å ligge mellom 70 og 180 mg.

Ut fra dette kan man trekke den konklusjon at en forgiftning som følge av arsen-kontaminert fisk ikke vil være mulig under praktiske forhold hvor bare en liten del av fisken på grunn av sin form, vil kunne være i kontakt med garnering.

Referanser:

- Arsen analysis: Magnusson, H.J., E.B. Watson, Ind. Engng. Chem. Analyt. Edit. 10. 339 (1944).
- Sandell, E.B.: Colorimetric Determination of Traces of Metals, 2nd Ed., Interscience Publishers, Inc., New York (1950).
- Norsk Treteknisk Institutt: Oppdrag 60-68, Om mulighetene for biologisk omsetning av uorganisk arsen i form av impregneringssalt i trevirke.
- Norsk Treteknisk Institutt: Oppdrag 59-8, Om den forgiftningsfare som er forbundet med anvendelsen av trevirke impregnert med Bolidensalt S 25.
- Norges Apotekerforening: Resepthåndboken 1963, 4. utgave (1963).
- Ullevålseter, Reidar-Otto: Beskyttelse av trevirke mot biologiske skader.

ooo000ooo

Oslo, 10. november 1965

Ragnar Haavaldsen