

Till: Statens kärnkraftinspektion, SKI  
106 58 Stockholm

## **Korrosion av koppar i syrefritt vatten och den långsiktiga säkerheten av ett slutförvar för använt kärnkraftsbränsle**

Tre svenska forskare (Peter Szakálos, Szakálos Material Science AB, Gunnar Hultquists, Kungliga tekniska högskolan, KTH, och Gunnar Wikmark, Advanced Nuclear Technology) har upprepat ett försök som ursprungligen gjordes i början av 1990-talet av Gunnar Hultquist och som pekade på att koppar kan korrodera ("rosta") i vatten som inte innehåller syre. Vid den tidpunkten menade kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, och myndigheten Statens kärnkraftinspektion, SKI, att resultaten inte kunde upprepas (t ex genom att hänvisa till SKI Rapport 95-72 av Kenneth Möller vid dåvarande Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut SP). Frågan skulle därmed inte vara något som det behövdes ta hänsyn till vid säkerhetsanalysen av kopparkapslarna i ett slutförvar av den typ som industrin vill bygga.

De tre forskarna har nu i en ny experimentanläggning funnit att de ursprungliga uppgifterna kan vara riktiga och har publicerat sina resultat i den vetenskapliga tidskriften *Electrochemical and Solid-State Letters* (vol 10, nr 11 ss C63-C67). För att bekräfta dessa försök behövs ytterligare studier av andra forskare.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har studerat det material som finns tillgängligt i frågan och konstaterar att frågan om korrosion av koppar i syrefritt vatten kan vara en viktig fråga för den långsiktiga säkerheten av ett slutförvar av den typ industrin vill bygga (KBS-systemet). Korrosionshastigheten är temperaturberoende och temperaturen på kopparkapslarna är hög de första tusentals åren. Detta skulle innebära att högre krav måste ställas på lerbarriären i systemet – en barriär vars hållbarhet ännu inte är säkerställd. Alternativt måste kopparkapslarna skyddas med ytterligare en barriär, t ex ett lager av guld.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har tagit del av ett brev till SKI från Peter Szakálos, och Gunnar Hultquist. I en bilaga till brevet redovisas kommentarerna från forskarna till de kommentarer kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, lagt ut på sin hemsida med anledning av det medieintresse forskarnas resultat rönt. MKG konstaterar att forskarna indirekt ifrågasätter att SKI och industrin tidigare avfärdade frågan genom hänvisning till SKI-rapporten (95-72) eftersom forskarna menar att rapporten i själva verket visade att Hultquist hade rätt i sitt ursprungliga experiment.

På industrins hemsida hänvisas även till egna studier som industrin tidigt ska ha utfört för att undersöka korrosion av koppar i syrefritt vatten. MKG har kontaktat industrin för att få ta del av resultatet av dessa studier.

I sin granskning av denna fråga har MKG förstått att det är ont om från kärnkraftsindustrin oberoende experter på kopparkorrosion i världen. MKG har haft kontakt med den amerikanske korrosionsforskaren professor Digby D Macdonald vid Pennsylvania State University och han säger följande i ett e-postmeddelande:

"Thermodynamically, [the corrosion of copper in completely de-oxygenated water] is predicted to occur under certain circumstances and, indeed, I have taught that to my class in electrochemistry for many years. I do that on the basis of Pourbaix diagrams, so that I am not surprised at the findings of Dr. Szakálos, et. al. It is really a matter of the redox potential, the concentration of Cu(+), and the pH. These same parameters also explain why copper is found in the native state in certain parts of the world."

Professor Macdonald meddelar även att han kan medverka vid en eventuell utvärdering av frågeställningen.

**Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, vill markera vikten av att frågan om korrosion av koppar i syrefritt vatten utreds ytterligare i relation till den långsiktiga säkerheten för ett slutförvar av använt kärnkraftsbränsle av den typ som industrin vill bygga. MKG anser att det är viktigt att förtroendet för myndighetens oberoende ställning inom kärnavfallsområdet i förhållande till kärnkraftsindustrin stärks genom ett kraftfullt agerande i denna och andra frågor där industrin visar sitt ointresse för att genomföra egna undersökningar.**

**Avslutningsvis ställer MKG följande frågor:**

**1. Hur avser myndigheten Statens kärnkraftinspektion, SKI, agera så att frågan om hur korrosion av koppar i syrefritt vatten skulle kunna påverka den långsiktiga säkerheten av ett slutförvar av den typ som industrin vill bygga utreds tillräckligt grundligt? Hur kommer frågan att**

**hanteras i myndighetens granskning av industrins säkerhetsanalys SR-Can och forskningsrapport FUD-2007?**

**2. Kommer SKI att genomföra en oberoende utredning av frågan om korrosion av koppar i syrefritt vatten utgående från det nuvarande kunskapsläget?**

**3. Kommer myndigheten att arbeta för att av industrin oberoende forskning görs för att bekräfta eller avfärda de senaste rönen rörande korrosion av koppar i syrefritt vatten?**

**4. Kan SKI agera så att resultaten av de studier av frågan som industrin säger sig ha gjort blir offentliga?**

Vänliga hälsningar,

Johan Swahn  
kanslichef, MKG

070-467 37 31  
johan.swahn@mkg.se

Kopia:  
Miljöministern  
Miljödepartementet  
Statens strålskyddsinstitut, SSI  
Kärnavfallsrådet  
Länsstyrelsen i Uppsala län  
Länsstyrelsen i Kalmar län  
Östhammars kommun  
Oskarshamns kommun  
Hultsfreds kommun  
Regionförbundet i Kalmar län  
Regionförbundet Uppsala  
Milkas  
SERO  
Greenpeace  
Peter Szakálos