

KOMPLETTERING TILL  
YTTRANDE

Stockholm 2015-12-14

Till:  
Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt  
Box 1104  
131 26 Nacka Strand  
mmd.nacka@dom.se

Mark- och miljödomstolens mål  
nr: 1333-11

Strålsäkerhetsmyndigheten  
171 16 Stockholm  
registrator@ssm.se

Myndighetens dnr:  
SSM 2011/1137

**Komplettering av Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG:s, tredje övergripande yttrande 2015-06-26 till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt och Strålsäkerhetsmyndigheten avseende krav på kompletteringar av ansökningar om ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle**

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, i fortsättningen benämnda *föreningarna*, har den 26 juni 2015 i ett tredje övergripande yttrande till Mark- och miljödomstolen vid Nacka Tingsrätt den 26 juni 2015 (ab 335-336) framfört yrkanden och synpunkter avseende krav på kompletteringar av ansökan enligt miljöbalken om ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle. Ansökan är inlämnad den 16 mars 2011 av Svensk Kärnbränslehantering AB, i fortsättningen benämnd *sökanden*.

Yttrandet skickades även in till Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, som en komplettering av tidigare yttranden rörande behov av kompletteringar av motsvarande ansökningar enligt kärntekniklagen.

Efter att yttrandet skickades in för snart sex månader sedan har ett antal nya uppgifter i olika frågeställningar framkommit som föranleder föreningarna att skicka in denna komplettering av det tidigare yttrandet. Frågeställningarna som hanteras är:

- Bristande kunskap om kopparkorrosionsprocesser i syrgasfritt vatten
- Kunskapsutvecklingen av djupa borrhål som alternativ utformning av geologisk deponering
- Behovet av att ta upp försökspaketet S2 i LOT-projektet i Äspölaboratoriet

I varje frågeställning hänvisar föreningarna till de avsnitt i yttrandet från den 26 juni där frågeställning är av relevans.

Dessutom framför föreningarna synpunkter på Strålsäkerhetsmyndighetens synpunkter och agerande i miljöprövningen.

**Bristande kunskap om kopparkorrosionsprocesser i syrgasfritt vatten**

Föreningarna har i tidigare yrkanden påvisat att det finns en brist i kunskap om hur koppar korroderar i det syrgasfria vatten som kommer att finnas i slutförvaret. Under hösten har föreningarna uppmärksammat på att det under 2014 publicerats två vetenskapliga artiklar som visar på att koppar

korroderar i syrgasfritt vatten, något som sökanden anser inte sker. Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG uppmärksammade den 5 oktober och 12 oktober Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, på artiklarna. SSM angav i ett svar den 13 oktober att de inte sett artiklarna och att inte heller sökanden uppmärksammat myndigheten på dem.

SSM tillade i svaret att:

*”Med en närmare läsning av dokumentens innehåll, och med hänsyn tagen till den kunskap som vi har byggt upp under årens lopp, ser myndigheten inget som skulle ändra vårt ställningstagande i frågan om kungörelse av SKB:s miljöbalksansökan.*

*I dagsläget anser SSM därför att ingen ytterligare komplettering behövs i denna fråga för att myndigheten ska kunna pröva ansökan i sak. SSM:s bedömningar kommer att redovisas inom ramen för ett framtida yttrande till domstolen och slutligen i samband med beredningen inför ett regeringsbeslut i KTL-ärendet.”*

SSM skickade informationen om artiklarna vidare till sökanden och fick svaret att sökanden kände till artiklarna. Sökanden ansåg dock att artiklarna inte visade det som forskarna påvisade och att de därmed inte tillförde något i frågan.

En av artiklarna hade publicerats av välrenommerade amerikanska korrosionsforskare i en välrenommerad vetenskaplig tidskrift, Journal of the Electrochemical Society. Med anledning av denna artikel har sökandens egen personal skrivit ett svar till tidskriften. I dagarna har tidskriften publicerat svaret och en respons från de ursprungliga artikelförfattarna. De konstaterar efter en längre analys att: ”The concerns raised by Spahiu and Puigdoimenech do not invalidate the conclusions presented in Cleveland et al.”, dvs att slutsatsen är att koppar i syrgasfritt vatten korroderar med en hastighet av ca. 1 µm per år. Detta är ca. 1000 gånger högre hastighet än den som teoretiskt antas gälla i säkerhetsanalysen i ansökan.

Föreningarna anser att detta ökar det vetenskapliga stödet för att sökanden inte har en vetenskaplig grund för de antaganden som görs vad gäller kopparkorrosionsprocesser i ansökan.

Föreningarnas analys stöds dessutom av den skrivelse som prof. em. i korrosionslära vid KTH, Christofer Leygraf, den 21 oktober skickat till SSM. Utgående från artikeln publicerad av de amerikanska forskarna och andra referenser stödjer prof. Leygraf de forskare som experimentellt och teoretiskt visat att koppar kan korrodera i syrgasfritt vatten. Dessutom påpekar prof. Leygraf att det fortsätter att komma fram ny kunskap om hur strålning påverkar kopparkorrosion i syrgasfritt vatten. Prof. Leygrafs skrivelse bifogas som bilaga 1 till yttrandet.

Ytterligare information i denna fråga, inklusive korrespondens och dokument finns i en nyhet på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/tva-nya-rapporter- visar-att-koppar-korroderar-i-ett-syrgasfritt-slutförvar> . De senaste artiklarna finns i denna nyhet: <http://www.mkg.se/amerikanska-forskare-i-kopparkorrosion-avvisar-skbs-kritik> .

I miljöprövningen rör denna fråga föreningarnas generella yrkande om avvisning av ansökan som ofullständig, samt kompletteringsyrkandet i avsnitt 7.2.3 ”Bristande kunskap om kopparkorrosionsprocesser i syrgasfritt vatten”, ss.97-104 och kompletteringsyrkandet i avsnitt 7.2.10 “Behov av ytterligare kunskap av hur koppar och lera påverkas av strålning i en slutförvarsmiljö” i bilagan med yrkanden om kompletteringar av ansökan.

### **Kunskapsutveckling om den alternativa metoden djupa borrhål**

Föreningarna har uppmärksammat att det amerikanska pilotprojektet som genomförs av amerikanska energidepartementet (US DOE) för att undersöka genomförbarheten av att använda djupa borrhål för slutförvaring av radioaktivt avfall framskrider. Detta framkom tydligt vid en tvådagars workshop i

Washington DC den 20-21 oktober. Workshopen anordnades av den amerikanska myndigheten Nuclear Waste Technical Review Board och visar tydligt dels vilket intresse det finns i USA för metoden och dels den potential metoden har för att säkert kunna slutförvara radioaktivt avfall, inklusive använt kärnbränsle.

Ytterligare information i denna fråga, inklusive länkar till en "webcast" av hela workshopen och samtliga presentationer finns i en nyhet på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/workshop-om-djupa-borrhål-i-washington-dc-0> . På hemsidan finns dessutom två inledande presentationer på workshopen från US DOE som presenterar projektet.

I miljöprövningen rör denna fråga det generella yrkandet om att metoden djupa borrhål ska anses vara en alternativ utformning av geologisk deponering och ska hanteras som en alternativ metod i ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen, samt yrkanden i avsnittet 8.1 "Generella kommentarer avseende alternativredovisningen", ss. 198-210, och kompletteringsyrkandet i avsnitt 8.2.1 "Behov av ett allsidigt och objektivt underlag för metoden djupa borrhål", ss. 219-224 i bilagan med yrkanden om kompletteringar av ansökan.

Behovet av att ta upp försökspaketet S2 i LOT-projektet i Äspölaboratoriet

Föreningarna har tidigare påpekat att sökanden tagit bort det s.k. LOT-försöket ur årsrapporten för Äspölaboratoriet för 2013. Detta är oroande eftersom det kan betyda att sökanden avser att försöka nedprioritera detta försök där det uppenbart finns resultat som redan nu skulle kunna visa om sökandens teoretiska antaganden om hur koppar och lera beter sig i en slutförvarsmiljö gäller. Redan vid upptaget av försökspaketet LOT A2 år 2006 fanns tydliga tecken på att koppar korroderar snabbare än förutsett och att leran både kan förstöras och svälla oregelbundet.

Föreningarna vill nu påpeka att trots föreningarnas uppmärksammande av att LOT-projektet inte fanns med i årsrapporten från Äspölaboratoriet för 2013 finns projektet inte heller med i den nyligen publicerade årsrapporten för 2014. Rapporten finns här: <http://www.skb.se/publikation/2482068/> .

Föreningarna har i hela prövningen framfört vikten av att försökspaketet LOT S2 tas upp redan som en del av kompletteringen av ansökan. Sökanden vill uppenbarligen undvika att så sker.

I miljöprövningen rör denna fråga föreningarnas generella yrkande om avvisning av ansökan som ofullständig, samt kompletteringsyrkandet i avsnitt 7.2.9 "Behov av att ta upp och analysera försökspaketet LOT S2 i Äspö-laboratoriet innan ansökan kan prövas", ss.122-129 i bilagan med yrkanden om kompletteringar av ansökan.

### **Strålsäkerhetsmyndighetens, SSM:s, agerande i miljöprövningen**

Avslutningsvis vill föreningarna kommentera Strålsäkerhetsmyndighetens, SSM:s, agerande i miljöprövningen.

#### *Bristande samordning och parallellitet med prövningen enligt miljöbalken*

Föreningarna menar att SSM, under de snart fem år prövningen pågått, har visat en bristande respekt för att miljöprövningen enligt kärntekniklagen och miljöbalken ska vara samordnad och parallell. Föreningarna menar att SSM vid ett antal tillfällen hittills under prövningen felaktigt bedömt innehållet i domstolens publicerade tidsplaner på ett sätt som resulterat i att myndigheten försökt skynda på prövningen enligt kärntekniklagen till hinder för en samordnad och parallell prövning. Det tydligaste exemplet på detta är att myndigheten redan den 28 april 2014 skickade ut ansökan på remiss i sak för slutförvarsanläggningen i Forsmark enligt kärntekniklagen, trots att ansökan inte var kungjord. Trots att föreningarna kritiserade detta agerande skickade sedan SSM ut ansökan om mellanlagrings- och inkapslingsanläggningen Clink på remiss i sak den 1 juli 2014. SSM anger för närvarande att synpunkter i sak ska vara myndigheten tillhanda senast den 31 januari 2016. Föreningarna menar att SSM bör meddela att bägge remisserna dras tillbaka eller att de läggs i vila till dess att ansökan är kungjord. Efter att

ansökan är kungjord bör nya remisser skickas ut eller nya slutdatum för synpunkter anges som sammanfaller med de datum som domstolen anger sin remiss i sak efter kungörelse av ansökan.

Föreningarna är övertygade om att domstolen kommer att ge SSM den tid myndigheten behöver för att ta fram sitt yttrande i sak till domstolen efter det att remissvar i sak inkommit till myndigheten.

*Synen på att ansökan är komplett nog för att kungöras och prövas i sak*

Föreningarna ställer sig frågande till att SSM i sitt yttrande till domstolen den 24 juni (ab. 327) anser att ansökan om tillstånd enligt miljöbalken är komplett nog för att prövas i sak avseende strålsäkerhetsfrågor. Föreningarna menar att det är uppenbart att det finns betydande osäkerheter om kunskap och vetenskapligt underlag inom ett antal områden som kan vara av avgörande betydelse för slutförvarets långsiktiga säkerhet.

Föreningarna är i synnerhet undrande över SSM:s ställningstagande att ansökan kan anses vara komplett i strålsäkerhetsfrågor som rör kopparkorrosion i syrgasfritt vatten där det uppenbart vid tidpunkten för myndighetens yttrande fanns en pågående vetenskaplig kontrovers.

*Synen att det är så bråttom att få ett slutförvar till stånd i relation till miljöhänsyn*

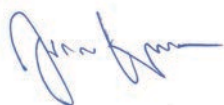
I sitt yttrande till domstolen den 24 juni (ab. 327) framför SSM även synpunkter på behandlingen av alternativa metoder och platser i ansökan. Föreningarna kan kortfattad sammanfatta myndighetens ställningstaganden som att det är viktigare att få till stånd ett slutförvar snabbt jämfört med att lägga tid på att undersöka alternativa metoder och platser som kan vara säkrare. Myndigheten anser tydligen att om ett slutförvar enligt KBS-metoden i Forsmark är säkert nog så räcker det.

Föreningarna anser till skillnad från SSM att det är viktigt att det klargörs om sökanden har brutit i sitt ansvar att undersöka platser – t.ex. en inlandlokalisering som kan ge längre genombrottstider för en läcka i ett slutförvar – som kan vara säkrare än den av sökanden valda och metoder – t.ex. djupa borrhål – som kan ge ett miljömässigt och fysiskt säkrare slutförvar som behöver mindre långsiktig övervakning och dessutom kan vara billigare – som är säkrare än den av sökanden valda.

*SSM:s publicering av preliminära ställningstaganden i sakfrågor innan ansökan kungjorts*

SSM har under våren och hösten 2015 publicerat preliminära ställningstaganden i olika sakfrågor. Föreningarna ställer sig allmänt frågande inför det lämpliga i att myndigheten publicerar ställningstaganden i sak innan ansökan är kungjord. Detta gäller särskilt när ställningstaganden görs i sakfrågor där det fortfarande finns yrkanden om kompletteringar av ansökan i miljödomstolens miljöprövning.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, genom,



Oscar Alarik  
Jurist, Naturskyddsföreningen  
Enligt fullmakt



Strålsäkerhetsmyndigheten  
171 16 Stockholm  
[registrator@ssm.se](mailto:registrator@ssm.se)  
[Cc ansi.gerhardsson@ssm.se](mailto:Cc ansi.gerhardsson@ssm.se)

Stockholm, 21 okt. 2015

### Viktiga nya forskningsresultat om koppar exponerat i syrefritt vatten

Mot bakgrund av att Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) prövar SKBs ansökan om att få bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle och att SSM till mark- och miljödomstolen meddelat att slutförvarsansökan kan betraktas som komplett avseende strålsäkerhetsfrågor vill undertecknad bara förvissa sig om att SSM känner till en viktig publikation som publicerats under förra året, se ref 1.

Arbetet utgör en mycket noggrann experimentell studie baserad på elektrokemisk mätmetodik som entydigt pekar på en signifikant men mycket låg korrosionshastighet å ca 1 nanometer per dygn hos koppar i syrefritt vatten. I och med detta arbete kan nu sägas att åtminstone två mycket tunga namn inom den internationella korrosionsvetenskapen har rapporterat resultat som stöder Gunnar Hultquists och medarbetares resultat om en signifikant korrosionshastighet hos koppar i syrefritt vatten. Förutom Mark Orazem (experimentalist) även Digby Macdonald (modellist) som konstaterat att korrosion av koppar i syrefritt vatten är tänkbart ur ett termodynamiskt perspektiv, se vidare ref. 2.

Korrosionshastigheten 1 nanometer per dygn rimmar troligen rätt väl med observationer framtagna och rapporterade av andra än Hultquist och medarbetare, se ex.vis ref. 3-4.

Tilläggas ska att en doktorsavhandling färdigställs och försvaras denna höst av Åsa Björkbacka, KTH, som även beaktar gammastrålningens inverkan på koppars korrosionshastighet i syrefritt vatten, se ref. 5. En viktig slutsats i avhandlingen är den starkt accelererande inverkan som gammastrålningen har på korrosionshastigheten jämfört med strålningsfria förhållanden, med bakomliggande mekanismer som bara delvis har kunnat förklaras inom ramen för avhandlingsarbetet. Helt klart är att åtminstone två radiolysprodukter i det syrefria vattnet, väteperoxid ( $H_2O_2$ ) och hydroxylradikalen ( $OH$ ), kraftigt ökar vattnets oxidativa förmåga och leder till lokala korrosionseffekter som överstiger den strålningsfria exponeringen i syrefritt vatten med tiopotenser.

Enligt min sammanlagda bedömning av de delvis motstridiga resultat och diskussioner som figurerat under årens belopp i denna viktiga fråga anser jag att de forskare som fortfarande hävdar att koppar inte korroderar signifikant i syrefritt vatten, med eller utan strålningseffekter, har en mycket lång uppförsbacke framför sig.

Stockholm, som ovan

Christofer Leygraf, Professor emeritus i Korrosionslära, KTH

### Referenser:

1. C.L. Cleveland, S. Moghaddam and M. Orazem, Journal of Electrochemical Society, 161, C107-C114 (2014).
2. D.D. Macdonald and S.Sharifi-Asl, Technical Report TR-01-23, Swedish Radiation Safety Authority, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management, Stockholm.
3. ASM Specialty Handbook: Copper and Copper Alloys, Ed. J.R. Davis, Davis Associates, ASM International, Materials Park, OH (2001)
4. K.O. Kvashnina, S.M. Butorin, A. Modin, I. Soroka, M. Marcellini, J-H. Guo, L. Werme and J.Nordgren, J. Phys.: Condens. Matter, 19, 226002 (13pp) (2007)
5. Å. Björkbacka, Radiation induced corrosion of copper, Dr-avhandling, KTH (2015)