

Från: Egan, Michael Michael.Egan@ssm.se

Ämne: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket

Datum: 28 februari 2017 09:59

Till: Johan Swahn johan.swahn@mkg.se

Kopia: Strömberg, Bo Bo.Stromberg@ssm.se, Öberg, Henrik Henrik.Oberg@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Gerhardsson, Ansi Ansi.Gerhardsson@ssm.se

ME

Hej Johan,

SSM har mottagit Naturskyddsföreningens och MKG:s yttrande till mark- och miljödomstolen med utskicksdatum 14 februari 2017. I detta yttrande hänvisar ni (bl.a.) till ett mail som skickats till myndigheten den 19 oktober 2015. Det är lämpligt att denna fråga besvaras av myndigheten direkt, inte minst eftersom det verkar som att vi (i synnerhet jag som ansvarig handläggare) misslyckades med en fullständig hantering av ärendet vid den tidpunkten.

Jag har letat i handlingarna och har hittat ett preliminärt svar (bifogas) som skickats den 4 november, där det står att MKG:s frågeställningar hade vidarebefordrats till de berörda handläggarna i sakfrågan. Jag har även hittat anteckningar från 6 november som hänvisar till utfallet av interna diskussioner med myndighetens jurister. Deras råd vid denna tidpunkt var att det vore olämpligt för SSM att ge, till SKB eller till andra parter, någon motivering eller ett ställningstagande i sakfrågor innan slutförandet av granskningsarbetet. Det står också i anteckningen att jag skulle skriva om detta i ett svar till MKG under samma eftermiddag. Jag har letat förgäves efter något tecken om att jag skrev ett sådant mail, eller tog kontakt med MKG på något annat sätt. Jag ber verkligen om ursäkt att ni aldrig fick den återkoppling som utlovats i mitt preliminära svar den 4 november.

Om du vill diskutera vidare det som hände i samband med SSM:s hantering av frågorna från oktober 2015 kan det finnas möjlighet för oss att göra det (t.ex.) i samband med SSM:s årliga träff med miljöorganisationer.

Under tiden har SSM för avsikt att hantera relevanta delar av MKG:s senaste yttrande till mark- och miljödomstolen som ett särskilt fall inom ramen för myndighetens remiss i samband med prövning av SKB:s slutförvarsansökan enligt kärntekniklagen (SSM2014-1683). Dessutom har jag, tillsammans med några kollegor, tagit fram en mer specifik analys som förklaring till myndighetens ställningstagande angående LOT-försöken. Det här mailet kopplas därför till det specifika ärendet (SSM2015-1309) som rör MKG:s synpunkter på SSM:s kvalitetsgranskning av SKB:s kopparkorrosionsforskning.

SSM vill inledningsvis påpeka att vi inte har några invändningar mot den granskning av SKB:s korrosionsförsök som genomfördes av SSM:s konsult Tim Hicks (SSM Technical Note 2015:29). Det bör dock påpekas att Hicks uppdrag syftade till att i första hand utvärdera SKB:s kvalitetssäkringsrutiner i samband med korrosionsförsök. Hicks uttalade sig därför inte som en expert på korrosionsfrågor utan snarare som expert på dokumentation och kvalitetssäkringsrutiner. Att Hicks ändå i samband med sin granskning gjort vissa observationer kopplade till renodlade korrosionsfrågor anser SSM vara en del av uppdraget, även om dessa slutsatser, liksom alla andra slutsatser och resultat som har tagits fram av SSM:s externa experter, inte kan förutsättas överensstämma med SSM:s bedömningar.

SSM gör i den preliminära granskningsrapporten om slutförvarets långsiktiga strålsäkerhet (SSM2011-1135-15) ingen direkt analys av LOT-försöken och deras innebörd för utvärdering av sannolikheten för och omfattningen av korrosion av koppar i rent syrgasfritt vatten. Däremot har myndigheten granskat det underlag som lämnats av SKB tillsammans med andra

forskningsstudier för att göra en bedömning i sak angående denna process och dess betydelse. Gällande LOT-försöken och deras relevans kan SSM tillägga följande observationer.

SSM anser att LOT-försöken vid Äspö utgör ett värdefullt bidrag till förståelsen för den initiala utvecklingen av de tekniska barriärerna i slutförvarsmiljön under både förväntade förhållanden och svårare än förväntade förhållanden i termer av högre temperaturer. Värdefulla observationer innefattar exempelvis bentonitlerans utveckling, identifikation av korrosionsprodukter från koppar samt de korroderade kopparytornas morfologi. Enligt SSM:s bedömning är det dock inte möjligt att dra säkra slutsatser kring den relativa betydelsen av olika korrosionsmekanismer eftersom försöken genomfördes under fältmässiga förhållanden utan detaljerad kontroll över randvillkor och omgivningsbetingelser. Avsikten var aldrig att kontinuerligt monitiera korrosionshastigheter och mäta den gradvisa utvecklingen av redoxförhållanden under dessa försök. Det gradvisa mätnadsförloppet är inte heller monitorerat för dessa försök, vilket har betydelse för att förstå omfattning och tidsförlopp för transport av syre i systemet. Det kan vara mycket svårt att genomföra denna typ av mätningar på ett tillförlitligt sätt under fältförhållanden.

Korrosionens totala omfattning har för korrosionskupongerna bestämts genom gravimetri (SKB TR-09-29). För kopparröret gjordes i ett senare skede en liknande analys av den totala korrosionsomfattningen baserat på mängden ackumulerad koppar i bentonit (SKB TR-13-17). Då detta har gjorts gravimetriskt går det inte att med säkerhet avgöra om kopparkorrosionen har företrädesvis ägt rum under en förhållandevis kort tid efter försökets installation och därefter har avstannat eller om den varit jämnare fördelad under hela försökstiden. Angående den möjliga förbrukningen av syre genom mikrobiella processer känner SSM inte till om det finns några detaljerade studier som innebär att mikrobiell syreförbrukning kan kvantifieras under fältmässiga förhållanden och vilka parametrar som i så fall behövs för detta. Från de mera detaljerade studierna som har genomförts kring betydelsen av sulfatreducerande bakterier kan det konstateras att mikrobiella processer inuti bentonitlera kan variera från förhållandevis snabb till mycket långsam beroende på omgivningsbetingelser som vattenaktivitet, svälltryck, temperatur, tillgång till substrat, näringsämnen m.m. SSM har inte uteslutit vare sig att processen kan vara snabb (omfattningen veckor, månader) men heller inte förhållandevis långsam (omfattningen år) och möjligen variera beroende på lokala förhållanden i olika deponeringshål med avseende på fysikaliska betingelser, kemiska betingelser, transportprocesser osv. Detta har betydelse bl.a. för bedömning av vissa typer av korrosionsprocesser som äger rum under oxiderande förhållanden vilket finns redogjort för i SSM:s preliminära granskningsrapport (SSM2011-1135-15). För det aktuella försöket bör det dock konstateras att syre åtminstone inledningsvis måste förutsättas att relativt snabbt reagera med tillgängliga kopparytor.

För att konkret svara på MKG:s två frågor så anser SSM att kopparkorrosion under oxiderande betingelser med all sannolikhet har ägt rum under försöket. SSM anser dock att det inte går att dra slutsatsen att det enbart rör sig om korrosion under oxiderande betingelser och det heller inte går att utesluta att syre även kan ha förbrukats genom andra processer. Totala massbalanser med avseende på syre måste betraktas som approximativa liksom några som helst antaganden om korrosionshastigheten, vilket avsevärt försvårar tolkningen av resultatet. SSM noterar att koppar i bentonit från bl.a. LOT finns i jonbytespositioner, och i små mängder som kopparsulfider och även metallisk koppar (SKBdoc 1416862 - *Interaktion mellan kopparkorrosionsprodukter och bentonit*). SSM konstaterar i sin granskning att ytterligare försök behöver genomföras för att få mera information om förekomstformer för koppar i bentonit som har exponerats i slutförvarsmiljö. SSM bedömer däremot att försök av LOT-typen inte är optimala för att dra slutsatser kring korrosionsmekanismen korrosion i rent svrefritt vatten och att det finns andra försök som bättre lämnar sig för detta ändamål.

Med vänlig hälsning  
Michael Egan



**Michael Egan**  
**Strålsäkerhetsmyndigheten**  
**Swedish Radiation Safety Authority**

Utredare, Slutförvaring av radioaktivt avfall  
Analyst, Disposal of radioactive waste

Avd. för radioaktiva ämnen  
Dept. of Radioactive Materials

SE-171 16 Stockholm  
Solna strandväg 96

**Tel:** + 46 8 799 43 14

**Mobil:** + 46 739 87 79 15

**Fax:** + 46 8 799 40 10

**Web:** [stralsakerhetsmyndigheten.se](http://stralsakerhetsmyndigheten.se)

**Från:** Johan Swahn johan.swahn@mkg.se

**Ämne:** Re: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket

**Datum:** 28 februari 2017 14:31

**Till:** Michael Egan Michael.Egan@ssm.se

**Kopia:** Bo Strömberg Bo.Stromberg@ssm.se, Henrik Öberg Henrik.Oberg@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Ansi Gerhardsson Ansi.Gerhardsson@ssm.se, Magdalena Romanov magdalena.romanov@mkg.se

JS

Hej Michael!

Tack för ditt meddelande till MKG. Kan du klargöra några saker av formell karaktär?

1. Vi har förstått att meddelandet endast tillhör ärendet SSM2015-1309. Stämmer det?
2. Ska vi förstå det som att det är de fem avslutande styckena i ert meddelande som utgör själva svaret på våra frågor i ärende SSM2015-1309?
3. Du hänvisar till SSM:s årliga träff med miljöorganisationer. SSM hade ett allmänt informationsmöte om granskningen av kärnbränsleförvarsansökan och förändringar av den svenska kärnkraften den 30 september 2015. Planerar SSM ett nytt liknande möte?

Med vänlig hälsning,

Johan

--

Johan Swahn

Kanslichef  
Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG  
Första Långgatan 18  
413 28 Göteborg

Telefon: 031-711 00 92 Fax: 031-313 03 72

Mobil: 070-467 37 31

E-post: [johan.swahn@mkg.se](mailto:johan.swahn@mkg.se)

Skype: jswahn

Hemsida: <http://www.mkg.se>

**Från:** Egan, Michael Michael.Egan@ssm.se

**Ämne:** SV: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket

**Datum:** 28 februari 2017 16:29

**Till:** Johan Swahn johan.swahn@mkg.se

**Kopia:** Gerhardsson, Ansi Ansi.Gerhardsson@ssm.se, Strömberg, Bo Bo.Stromberg@ssm.se, Öberg, Henrik Henrik.Oberg@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Magdalena Romanov (magdalena.romanov@mkg.se) magdalena.romanov@mkg.se

ME

Hej!

Jag hoppas att följande klargörande är till hjälp:

1. Meddelandet tillhör SSM2015-1309. Däremot kan det alltid vara så att SSM vid något tillfälle drar nytta från delar av meddelandets innehåll i samband med andra ärende. I meddelandet hänvisar jag inledningsvis till Naturskyddsföreningens och MKG:s senaste yttrande till domstolen främst eftersom detta var anledningen till att jag insåg att min tidigare handläggning av ärendet var ofullkomlig. Givet detta ansågs det som lämpligt att hänvisa även till SSM:s handläggning av sakfrågor som tas upp i yttrandet inom ramen för myndighetens remissförfarande för KTL-prövningen.
2. De fem avslutande styckena utgör själva svaret. Syftet med de fyra inledande styckena var att ställa svaret i sitt sammanhang.
3. Min hänvisning till "SSM:s årliga träff med miljöorganisationer" kan ha varit lite klumpigt uttryckt men är baserad på att jag har blivit informerad om att SSM internt håller på att planera ett sådant möte i vår.

Med vänlig hälsning  
Michael Egan

Från: **Johan Swahn** johan.swahn@mkg.se

Ämne: Re: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket (SSM2015-1309)

Datum: 17 mars 2017 09:34

Till: Michael Egan Michael.Egan@ssm.se

Kopia: Bo Strömberg Bo.Stromberg@ssm.se, Henrik Öberg Henrik.Oberg@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Ansi Gerhardsson Ansi.Gerhardsson@ssm.se, Johan Anderberg johan.anderberg@ssm.se, Mats Persson mats.persson@ssm.se, Jan Linder jan.linder@ssm.se, Catharina Lihnell Järnhester catharina.lihnell@naturskyddsforeningen.se, Magdalena Romanov magdalena.romanov@mkg.se, Johanna Sandahl Johanna.Sandahl@naturskyddsforeningen.se, Oscar Alarik oscar.alarik@naturskyddsforeningen.se, Rebecca Nordenstam rebecca.nordenstam@naturskyddsforeningen.se, Josia Hort josia.hort@naturskyddsforeningen.se, Hans Jivander jivander.h.uppsala@gmail.com, Joachim Stormvall oss@avfallskedjan.se, Salomon Abresparr salomon.abresparr@gmail.com

JS

Till: Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM2015-1309)

Detta meddelande är svaret från Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) med synpunkter på Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM:s) meddelande den 28 februari 2017 (se nederst) angående myndighetens tolkning av resultaten från upptaget av LOT A2-paketet i LOT-försöket i Äspölaboratoriet vid Oskarshamns kärnkraftverk.

Naturskyddsforeningen och MKG överväger att vid lämpligt tillfälle föra in myndighetens meddelande, och detta svar, i prövningen av ansökan om ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark i ett kommande kompletteringsyttrande till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt (mål 1333-11) och SSM (dnr SSM2014-1683) som en komplettering av föreningarnas yttrande den 14 februari 2017. I yttrandet hänvisades till en tidigare konversation i detta ärende och konversationen bifogades till yttrandet som bilaga 2 (aktbilaga 488). För att underlätta eventuell hantering i domstolens prövning anges nedan, där det är relevant, aktbilagsnummer i domstolsmålet. Aktbilagorna förföreningarnas yttrande i sak den 14 februari 2017 är 486-489.

1. SSM anger i sitt meddelande att myndigheten i den preliminära granskningsrapporten om slutförvarets långsiktiga strålsäkerhet (SSM2011-1135-15, aktbil. 411) inte "gör en direkt analys av LOT-försöken och deras innebörd för utvärdering av sannolikheten för och omfattningen av korrosion av koppar i rent syrgasfritt vatten".

MKG konstaterar att detta är en självklarhet. LOT-försöket sker inte i rent syrgasfritt vatten. Det som är intressant med försöket, liksom andra försök i berglaboratorier, är att de görs i en slutförvarsliknande miljö. Eftersom det nu med relativ säkerhet kan konstateras att LOT-försöket varit syrgasfritt efter någon månad efter tillslutning (se punkt 3 och 5 nedan), kan den reella kopparkorrosionen i en syrgasfri slutförvarsmiljö utvärderas i försöket.

2. SSM anger i sitt meddelande att myndigheten anser att LOT-försöken "utgör ett värdefullt bidrag till förståelsen för den initiala utvecklingen av de tekniska barriärerna i slutförvarsmiljön under både förväntade förhållanden och svårare än förväntade förhållanden i termer av högre temperaturer". Samtidigt bedömer SSM att det inte möjligt att "dra säkra slutsatser kring den relativa betydelsen av olika korrosionsmekanismer eftersom försöken genomfördes under fältmässiga förhållanden utan detaljerad kontroll över randvillkor och omgivningsbetingelser".

SSM anger vidare att kärnavfallsbolaget SKB:s avsikt med LOT-försöket aldrig var "att kontinuerligt monitorera korrosionshastigheter och mäta den gradvisa utvecklingen av redoxförhållanden under dessa försök".

MKG vill påpeka att detta är fel. I själva verket har bolaget i LOT A2-paketet kontinuerligt uppmätt korrosionshastigheten av koppar under försökets gång. Detta redovisas dock inte i SKB:s slutrapport för analysen av upptaget av LOT A2-paketet (SKB TR-09-29, Karnland et al.,

Long term test of buffer material at the Äspö Hard Rock Laboratory, LOT project Final report on the A2 test parcel, November 2009, <http://www.skb.se/publikation/1961944> ). Ett skäl till att undvika publicering i den lättillgängliga rapporten kan vara att det som uppmättes var en stadig kopparkorrosionshastighet på 1,5-3 µm per år under hela den 6-årsperiod som paketet var deponerat. Detta ska inte ske enligt SKB:s teoretiska grund för kopparkorrosion i en slutförvarsmiljö, annat än om korrosionen kommer från syrgas. Eftersom försöket med all sannolikhet var syrgasfritt redan efter någon månad (se punkt 3 och 5 nedan) skulle dessa mätningar kunna vara besvärande för bolaget.

Resultaten från de kontinuerliga mätningarna finns för perioden juni 2001 till december 2002 i ett konferensbidrag av Rosborg et al. ("Real-Time Monitoring of Copper Corrosion at the Aspo Hard Rock Laboratory CORROSION 2004, March 28 - April 1, 2004 , New Orleans), för en tidpunkt i december 2004 i ett konferensbidrag av Rosborg et al. (Real-time Monitoring of Copper Corrosion at the Äspö Laboratory, Eurocorr, September 2004, Nice) och för perioden oktober till december 2006 i en artikel av Rosborg & Pan ("An electrochemical impedance spectroscopy study of copper in a bentonite-saline groundwater environment", Electrochimica Acta 53 (2008), ss 7556–7564). som bifogas som bilaga 1-3.

Tyvärr finns inte mätvärdena för korrosionshastigheten redovisad för hela försöksperioden. SSM bör begära dessa data från SKB. Det bör även observeras att det i ett av konferensbidragen anges att de uppmätta värdena förmodligen är för höga. MKG konstaterar dock att det i en syrgasfri miljö inte ska gå att uppmäta någon kopparkorrosion överhuvudtaget, så även lägre nivåer på kopparkorrosionskulle pekar på att kopparkorrosion sker som inte ska ske.

SSM bör dessutom noggrant studera den egna rapporten från myndighetens kvalitetsgranskning av SKB:s kopparkorrosionsforskning från 2009-2010 (Dnr SSM 2009-4300 och SSM Rapport 2010-17 Baldwin & Hicks, "Quality Assurance Review of SKB's Copper Corrosion Experiments, June 2010 (<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2010/201017/>)). Hela rapporten är av intresse men avsnitt 4.1.5 diskuterar kvalitetssäkringen av de kontinuerliga kopparkorrosionsmätningarna som nämns ovan.

MKG vill dessutom påpeka att SSM redan inför kvalitetsgranskningen visste att dessa mätningar fanns och att de inte var redovisade i en SKB-rapport. Detta är dokumenterat i ett meddelande från myndighetsexperten Jan Linder till Christina Lilja på SKB. Meddelandet bifogas som bilaga 4.

MKG har inte lagt resurser på att analysera den kopparkorrosion som beskrivs i Rosborg & Pan (2008) vid de fortsatta mätningar som gjordes i en speciell utrustning efter upptaget av LOT A2-paketet. Det finns förmodligen anledning att göra det eftersom syrgas som med jämna mellanrum tillförs försöket med tillsatt vatten med all sannolikhet snabbt förbrukas och inte når kopparbitarna som korrosionen mäts på. Därför är den uppmätta korrosionen efter upptaget med all sannolikhet också syrgasfri.

Dessutom vill MKG påpeka att liknande kontinuerliga mätningar av kopparkorrosion har gjorts i prototypförvaret. Se exempelvis rapporten SKB R-13-13, Rosborg, "Recorded corrosion rates on copper electrodes in the Prototype Repository at the Äspö HRL, April 2013 (<http://www.skb.se/publikation/2585798/>)). I de mätningarna ligger korrosionshastigheten på kring 0,5 µm per år under alla år försöket pågätt. Eftersom även detta försök med all sannolikhet varit syrgasfritt efter någon månad, är den uppmätta kopparkorrosionen även här

sannolikhet varit syrgasfritt efter någon månad, är den uppmätta kopparkorrosionen även här något som inte kan förklaras med kärnavfallsbolagets teoretiska grund för säkerhetsanalysen för det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle i Forsmark.

3. SSM anger vidare i meddelandet att "gradvisa mättnadsförloppet inte är monitorerat [i LOT-försöket,] vilket har betydelse för att förstå omfattning och tidsförlopp för transport av syre i systemet".

MKG vill vara väldigt tydlig med att SSM måste ta del av och använda resultat från forskning som myndigheten får kännedom om. Naturskyddsföreningen och MKG har i sitt andra yttrande i sak rörande det planerade kärnbränsleförvaret i Forsmark den 14 februari 2014 till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt (mål 1333-11, aktilagor 486-489) och SSM (dnr SSM2014-1683) tydligt beskrivit resultatet av syrgasmätningar i försöket Full-Scale Emplacement Experiment (FE) som genomförs vid schweiziska underjordslaboratoriet Mont Terri. När försökstunneln stängdes i början av 2015 tog det bara någon månad innan hela tunneln med försöksutrustning omgiven av lera blev syrgasfri. Att då SSM anser att det är viktigt att förstå hur syre transporteras runt i LOT-försöket efter försöket förslutits är anmärkningsvärt. Kopparkorrosionsprocesserna i försöket har med all sannolikhet mycket lite att göra med det gradvisa mättnadsförloppet.

MKG anser att SSM stället bör omvärdera sin analys av LOT A2-paketet och betrakta försöket som att snabbt vara syrgasfritt och den korrosion som sker som syrgasfri. Fetsamma gäller ett stort antal andra försök med koppar och lera där kärnavfallsbolaget SKB anger att syrgas inneslutits eller läckt in som förklaring till kopparkorrosion. MKG bifogar i bilaga 6 ett exempel som dessutom bolaget inte redovisat offentligt förrän SSM 2014-2015 genomförde sin andra kvalitetssäkring av bolagets kopparkorrosionsforskning (dnr SSM2011-2306).

4. SSM anger vidare i meddelandet att "det kan vara mycket svårt att genomföra denna typ av mätningar på ett tillförlitligt sätt under fältförhållanden".

MKG antar att SSM menar att det är svårt att mäta hur snabbt syrgas förbrukas i ett försök. MKG menar att detta inte alls är svårt. Det gick uppenbarligen lätt i det schweiziska FE-försöket och det är även gjort i kärnavfallsbolaget SKB:s MiniCan-försök i Äspölaboratoriet. Även i MiniCan-försöket blev det syrgasfritt efter någon månad.

MKG vill hä påminna SSM om att Naturskyddsföreningen och MKG i sitt andra yttrande i sak rörande det planerade kärnbränsleförvaret i Forsmark den 14 februari 2014 till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt (mål 1333-11, aktilagor 486-489) och SSM (dnr SSM2014-1683) redovisade att kärnavfallsbolaget SKB under hösten 2015 återtagit ytterligare två försökspaket i MiniCan-försöket. MKG har nyligen uppmärksammats på att analysen av försökspaketerna inte som tidigare ska göras av bolaget Serco utan av Swerea KIMAB. MKG anser att detta betyder att SSM bör vidta åtgärder att kvalitetssäkra det analysarbete som utförs. Tidigare försök och analyser utförda vid Swerea KIMAB, och avrapporteringen av dessa, har varit tydligt styrda av kärnavfallsbolaget SKB. Detta var något som SSM upptäckte i sin andra kvalitetsgranskning av kärnavfallsbolagets kopparkorrosionsforskning som nämnts ovan och bilaga 6 är ett exempel på det. MKG anser att resultaten från analyserna av kopparkorrosion i försökspaketerna i MiniCan-försöket är av stort intresse eftersom försöken varit syrgasfria i 7-9 år. Det får därför inte finnas något tvivel om att analysarbetet gjorts och publiceras på ett annat än vetenskapligt sätt.

5. SSM anger även att "för det aktuella försöket bör det dock konstateras att syre åtminstone inledningsvis måste förutsättas att relativt snabbt reagera med tillgängliga kopparytor". MKG



menar att detta är uppenbart. Finns det syrgas i kontakt med kopparytor så orsakar den korrosion. Frågan är dock hur mycket syrgas som hinner korrodera kopparytor innan den förbrukas av andra processer, må de vara kemiska eller mikrobiologiska. Eftersom syrgasen med all sannolikhet har förbrukats redan efter någon månad så påbörjas förbrukningen av syrgas uppenbarligen snabbt efter det att ett försökspaket, som innehåller lera, försluts. Och förbrukningen sker det överallt i leran och det vatten som finns i paketet.

SSM hänvisar i sitt meddelande till SKB-rapporten TR-13-17 "Compilation of copper data in the LOT A2 test parcel, Paul Wersin, Gruner Ltd., December 2013 (<http://www.skb.se/publikation/2682520>)". Rapporten är en sammanställning av kopparkorrosionsvärden för försökspaketet LOT A2. Författaren skriver i slutsatserna till rapporten:

"Mass balance and other considerations point to O<sub>2</sub> as main corrodant, although the inventory of O<sub>2</sub> in the hot part is slightly lower than the Cu mass released by the hot Cu tube. Considering the total parcel and assuming that most of the initial O<sub>2</sub> in the borehole reacted migrated to the hot parts during the saturation process and rapidly reacted with the Cu surface, then the mass of O<sub>2</sub> is calculated to be similar as the Cu mass loss."

MKG menar att denna beskrivning måste vara felaktig. Resonemanget bygger på att all syrgas som blivit inneslutet i försöket orsakar kopparkorrosion innan den konsumeras i lera och vatten. Dessutom måste en större mängd syrgasen aktivt ta sig fram till de varmare delarna av försöket, men det räcker ändå inte för att förklara korrosionen där.

MKG menar att om det sker en generell snabb förbrukning av syrgas i lera såsom visats i FE-försöket i Schweiz (se punkt 3) är det helt orimligt att all den innesluten syrgas i LOT-försöket har hittat fram till kopparytan och orsakat korrosion. Även SSM måste förstå att det är så. Och då blir frågan vad det är för korrosionsprocesser som orsakar korrosion om det inte är syrgas som gör det?

MKG har även noterat att SSM vid ett avstämningsmöte med kärnavfallsbolaget SKB den 1 december 2016 i granskningen av den långsiktiga säkerheten av kärnbränsleförvarsansökan efterfrågat ett förtydligande från bolaget gällande deras bedömning av längden på perioden när oxiderande förhållande råder efter förslutningen under den tempererade fasen (dnr SSM2011-1137-109). Protokollet bifogas som bilaga 5. MKG anser att detta är utmärkt och ser med intresse på vad bolaget kommer att svara. Samtidigt är frågan inte svår att svara på och SSM bör själv kunna dra slutsatsen att denna period bara är någon månad lång.

6. SSM avslutar sitt meddelande med att säga att SSM i sin granskning [av den långsiktiga strålsäkerheten av kärnbränsleförvaret] konstaterar att "ytterligare försök behöver genomföras för att få mera information om förekomstformer för koppar i bentonit som har exponerats i slutförvarsmiljö". Däremot bedömer SSM att "försök av LOT-typen inte är optimala för att dra slutsatser kring korrosionsmekanismen korrosion i rent syrefritt vatten och att det finns andra försök som bättre lämpar sig för detta ändamål".

Liksom ovan konstaterar MKG att SSM anser att försök i realistiska slutförvarsmiljöer inte är optimala för att dra slutsatser om korrosion i rent syrgasfritt vatten. Det håller MKG med om. Däremot anser MKG att LOT-försöket kan relevant kunskap om kopparkorrosion i en syrgasfri slutförvarsmiljö. Som framgår ovan anser MKG att redan resultaten av upptaget av LOT A2-

paketet visar på att det pågår kopparkorrosion som inte kan förklaras av kärnavfallsbolaget SKB:s teoretiska modeller.

Naturskyddsföreningen och MKG påpekade redan den 4 februari 2009 på ett samrådsmöte i Oskarshamn inför inlämnandet av kärnbränsleförvarsansökan att viktig information om kopparkorrosion i en syrgasfri slutförvarsmiljö kan finnas att tillgå i det ännu ej upptagna LOT S2-paketet i Äspölaboratoriet. Försökspaketet LOT S2 har hettats upp till en "normal" temperatur för en nydeponerad kapsel och skulle enligt de ursprungliga planerna tagits upp när resultaten från LOT A2-paketet var färdiganalyserade. Både LOT A2- och S2-paketerna var ursprungligen "5-årspaket". Det finns även två "10-årspaket", LOT A3 och S3 i Äspölaboratoriet. I alla försöken finns kopparkuponger som det särskilt är avsett att mäta kopparkorrosion med. Dessutom kan kunskap erhållas genom att studera kopparkorrosionen på centralröret av koppar.

Kärnavfallsbolaget SKB har hittills vägrat att ta upp LOT S2-paketet, trots att det nu gått 16 år sedan det deponerades. Senaste beskedet är att det kommer att tas upp inom nuvarande period för bolagets forskningsplan Fud 2016. Samtidigt har bolaget tidigare deklarerat att LOT S2-paketet inte kommer att tas upp förrän regeringen har gett tillåtlighet för slutförvaret.

Naturskyddsföreningen och MKG har i ett flertal gånger, från och med det första yttrandet i kompletteringsfasen den 1 juni 2012 och framåt, till mark- och miljödomstolen och SSM tagit upp vikten av att kärnavfallsbolaget SKB tar upp och analyserar LOT S2-paketet för att förstå hur koppar korroderar i en syrgasfri slutförvarsmiljö. Föreningarna har samtidigt förklarat att det även finns ett behov av att utföra ytterligare specifika försök, både i en slutförvarsmiljö i berglaboratorium och i vanliga laboratorier (simulerade slutförvarsförhållanden), på koppar och lera för att förstå hur koppar korroderar i en syrgasfri slutförvarsmiljö. Än så länge har dessa påpekanden inte lett till någon åtgärd från SSMs sida. Det senaste meddelandet ger inte MKG någon förhoppning om att SSM har en proaktiv inställning i att ta fram ytterligare kunskap i frågan.

7. MKG vill avslutningsvis påminna SSM om att Naturskyddsföreningen och MKG i sitt andra yttrande i sak rörande det planerade kärnbränsleförvaret i Forsmark den 14 februari 2014 till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt (mål 1333-11, aktbilagor 486-489) och SSM (dn SSM2014-1683) lyfte frågan om att det finns kopparbitar i ett försök lett av den schweiziska slutförvarsorganisationen NAGRA vid underjordslaboratoriet Grimsel i Schweiz som legat i lera i 18 år i en syrgasfri slutförvarsmiljö. MKG vill att SSM kontaktar försöksledaren för att säkra att den kunskap om kopparkorrosion som fås vid analysen av dessa kopparbitar förs in i prövningen av kärnbränsleförvarsansökan.

Med vänlig hälsning,

Johan Swahn



Bilaga 1 Rosborg  
et al -...ns.pdf



Bilaga 2  
Rosbor...04.pdf



Bilaga 3  
Rosbor...64.pdf



Bilaga 4 Frågor  
från Ja...-18.pdf



Bilaga 5 SSM  
Protok...-01.pdf



Bilaga 6  
Exposu...53).pdf

**Från:** Egan, Michael Michael.Egan@ssm.se

**Ämne:** SV: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket (SSM2015-1309)

**Datum:** 28 mars 2017 13:21

**Till:** Johan Swahn johan.swahn@mkg.se

**Kopia:** Strömberg, Bo Bo.Stromberg@ssm.se, Öberg, Henrik Henrik.Oberg@ssm.se, Linder, Jan Jan.Linder@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Gerhardsson, Ansi Ansi.Gerhardsson@ssm.se, Anderberg, Johan Johan.Anderberg@ssm.se, oscar.alarik@naturskyddsforeningen.se

ME

Hej Johan

Tack för ytterligare synpunkter i frågan om LOT-försöket och dess betydelse.

Det är uppenbart att SSM och MKG har skilda perspektiv på saken och vi har funderat på hur vi bäst kan gå vidare förutom att fortsätta lämna synpunkter genom mailväxling på varandras kommentarer.

Ett förslag är att MKG och SSM ordnar ett möte för att stämma av på en teknisk nivå med syfte att bygga förståelse för det som ligger till grund för olika bedömningar i just denna fråga. I så fall skulle vi kanske kunna använda punktlistan i ert senaste mail som utgångspunkt för att sätta ihop en agenda. Förhoppningsvis skulle protokollet från ett sådant möte ge en tydligare bild av nyanser som hittills inte framkommit i diskussionen.

Det är SSM:s förhoppning att en diskussion kan ge en utökad förståelse som kan vara en tillgång för båda parter både i samband med mark- och miljödomstolens huvudförhandlingar och inom ramen för myndighetens prövning av SKB:s ansökningar enligt kärntekniklagen. Oavsett det som sker i domstolen kommer SSM formellt att ta itu med synpunkter som lämnats inom ramen för remissförfarandet i samband med KTL-prövningen. Denna remisshantering ingår i beredande av myndighetens yttrande till regeringen och vi ser ett eventuellt möte som ett bidrag till att se till att det görs på ett vederhäftigt sätt.

Med vänlig hälsning  
Michael Egan

**Från:** Johan Swahn johan.swahn@mkg.se

**Ämne:** Re: MKG:s frågor från oktober 2015 angående tolkning av resultat från LOT A2-försöket (SSM2015-1309)

**Datum:** 10 april 2017 11:01

**Till:** Michael Egan Michael.Egan@ssm.se

**Kopia:** Bo Strömberg Bo.Stromberg@ssm.se, Henrik Öberg Henrik.Oberg@ssm.se, Jan Linder Jan.Linder@ssm.se, Sonnerfelt, Lena Lena.Sonnerfelt@ssm.se, Ansi Gerhardsson Ansi.Gerhardsson@ssm.se, Johan Anderberg Johan.Anderberg@ssm.se, Mats Persson mats.persson@ssm.se, Johanna Sandahl Johanna.Sandahl@naturskyddsforeningen.se, Oscar Alarik oscar.alarik@naturskyddsforeningen.se, Rebecca Nordenstam rebecca.nordenstam@naturskyddsforeningen.se, Josia Hort josia.hort@naturskyddsforeningen.se, Catharina Lihnell Järnheter catharina.lihnell@naturskyddsforeningen.se, Magdalena Romanov magdalena.romanov@mkg.se, Hans Jivander jivander.h.uppsala@gmail.com, Linda Birkedal linda.birkedal@naturskyddsforeningen.se, Salomon Abresparr salomon.abresparr@gmail.com, Joachim Stormvall oss@avfallskedjan.se

JS

Hej Michael!

Efter att ha konsulterat med Naturskyddsforeningen har foreningarna kommit fram till att det inte finns någon fördel med att fortsätta att samråda med SSM om kopparkorrosionsfrågor på en teknisk nivå utanför miljöprövningen av kärnbränsleslutförvarsansökan.

I den mån SSM har en annan syn på den vetenskapliga grund foreningarna bygger sina ställningstaganden på vill foreningarna, som framförts i yttrandet till SSM och mark- och miljödomstolen den 14 februari, att myndigheten framför det i domstolsprövningen.

Sökanden (SKB) i kärnbränsleförvarsmålet svarar i mark- och miljödomstolen på foreningarnas och andra aktörers synpunkter i strålsäkerhetsfrågor endast genom att hänvisa till SSM:s bedömningar. Foreningarna anser att detta lägger ett särskilt ansvar på SSM att se till att strålsäkerhetsfrågor hanteras på ett fullgott sätt i domstolsprövningen.

Naturskyddsforeningen och MKG kommer att föra in den aktuella fortsatta diskussionen av tolkningen av syrgasfria försök i bägge miljöprövningarna som en komplettering av yttrandet av den 14 februari. I det yttrandet finns inledningen av diskussionen redan som bilaga 2. Kompletteringen ger SSM möjligheten att hantera frågeställningen och framförda synpunkter inom remissförfarandet i samband med KTL-prövningen av kärnbränsleförvarsansökan.

Avslutningsvis vill foreningarna framföra att vi är öppna för ett möte mellan Naturskyddsforeningens och MKG:s ledning och SSM:s GD och andra ledande företrädare för myndigheten. Eventuellt kan även närvaro av juridisk och teknisk kompetens vara en fördel. Avsikten med ett sådant möte skulle dock inte vara att diskutera tekniska frågor utan att föra en diskussion om eventuellt skilda perspektiv på prövningsprocessen på en övergripande nivå.

Med vänlig hälsning,

Johan

--

Johan Swahn

Kanslichef  
Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG  
Första Långgatan 18  
413 28 Göteborg

Telefon: 031-711 00 92 Fax: 031-313 03 72

Mobil: 070-467 37 31

E-post: [johan.swahn@mkg.se](mailto:johan.swahn@mkg.se)

Skype: jswahn

Hemsida: <http://www.mkg.se>