

Från: Johan Swahn johan.swahn@mkg.se
Ämne: Re: Skrivelse till SSM angående LOT (SSM 2020/5740)

Datum: 3 november 2020 14:50

Till: Bo Strömberg Bo.Stromberg@ssm.se

Kopia: Michael Egan Michael.Egan@ssm.se, Ansi Gerhardsson ansi.gerhardsson@ssm.se, Henrik Öberg henrik.oberg@ssm.se, Christine Anvegård christine.anvegard@mkg.se, Joachim Stormvall joachim.stormvall@mkg.se, Oscar Alarik oscar@alarik.se, Strålsäkerhetsmyndigheten registrator@ssm.se

JS

Hej Bo!

Tack för dina frågor. Har du MKG:s svar.

Punkt 4 om oxisk vs anoxisk

Det är helt riktigt att det ska stå "oxisk" i stället för "anoxisk" på de två ställen du uppmärksammar i skrivelsen. Jag bifogar en rättad version som ska ersätta den tidigare skrivelsen.

Rörande korrosionsprodukter vid oxisk eller anoxisk korrosion har jag förstätt att om den anoxiska korrosionen kommer från syre i vattenmolekyler blir korrosionsprodukterna samma som vid oxisk korrosion. Möjligen blir det dessutom mer förklarligt att det finns korrosionsprodukter med hydroxid i om anoxisk korrosion där vattenmolekyler är inblandad förekommer.

Punkt 2 om FEBEX-resultaten

Rörande korrosionsdjup i FEBEX gäller 100 µm specifikt det djup som finns i bilden på sidan B-5 i Nagra-rapporten NAB 16-16 som finns som appendix 1 till skrivelsen. I texten som beskriver bilderna står det:

"The maximum penetration depth for this zone is about 100 microns. Apart from this, the copper coupon shows a generalized corrosion."

Författaren pratar om "localized corrosion". Det är något osäkert vad författaren menar med "zone". Det ser ju ut som om det finns begynnande gropar runt om kopparkupongen även om det främst är gropar på den sida där förstoringen finns.

Punkt 3 om LOT A2

Rörande hur mycket koppar som kan finnas kvar i korrosionsprodukter på en yta där lera avlägsnats hänvisar jag till sidan 4 i appendix 11 till skrivelsen med benämningen "Correspondence between Peter Szakálos KTH and Stephan Kaufhold BGR 090602-090603". Jag inser att korrespondensen påbörjades redan den 28 maj och inte den 2 juni, men där skriver Peter Szakálos:

"My estimation was based on copper profile data from copper/bentonite exposures in Canada (F. King et al.) where he correlated the profiles with actual weight loss measurement. Roughly, if I remember correct, by multiplying the corrosion rate based on "Cu-profile in bentonite" with around 5 it gave the "true" total corrosion rate."

Jag har grävt vidare i frågan och utgående från sidan 15 i Peter Szakálos presentation på Kärnavfallsrådets möte om kopparkorrosion den 16 november 2009 som bifogas har jag identifierat källan "F. King et al." (1). Jag förstätt att referensen är den bifogade artikeln "A Mechanistic Study of the Uniform Corrosion of Copper in Compacted Na-Montmorillonite Sand Mixtures F. King et al Corrosion Science, Vol. 33, No. 12, pp. 1979-1995, 1992" som bygger på rapporten "A Mechanistic Study of the Uniform Corrosion of Copper in Compacted Clay-Sand Soil Litke Ryan King AECL-10397 1992".

Det som nämns i artikeln på sidan 1991 nedtill är att mer än hälften av kopparn finns i korrosionsprodukterna på ytan:

"Precipitation of copper inevitably occurred in all of the tests, with usually more than half of the total copper corroded being in the form of precipitate rather than being sorbed on the clay."

Detta utvecklas lite mer i rapporten på sidan 10:

"The amount of copper in the form of adherent corrosion product and precipitate (Δw_p) was estimated by subtracting the total amount of copper in the buffer (Δw_b) from the overall weight loss of the coupon (Δw). The fraction ($\Delta w_p/\Delta w$), which represents the proportion of precipitated copper, varied from test to test. In 1- and 2-month tests at 50°C, $\Delta w_p/\Delta w$ was as high as 0.95, indicating that only 5% of the dissolved copper diffused into the buffer. In general, the amount of copper in the buffer increased with exposure time, although in most of the experiments more than 50% of the dissolved copper had precipitated on or near the coupon. For longer exposure periods, however, most of the dissolved copper may diffuse through the buffer rather than precipitate at the interface."

Hur detta kan omvandlas till en faktor att multiplicera halten i leran med för att få den totala mängden korroderad koppar är för mig något oklar. Men i det arbete som genomförts i Kanada har det funnits en ambition att göra en uppskattningen. I de resultat som kärnavfallsbolaget SKB presenterat i rapporten SKB TR-20-14 saknas helt ambitionen att öra en sådan uppskattning trots att den är viktig för att kunna värdera bolagets slutsats att all

korrosion under 20 år i LOT-paketen orsakats av syrgas instängd i försökspaketen.

Avslutande kommentarer

MKG avser fortfarande och i närtid inkomma med ett andra bidrag till SSM:s kvalitetsgranskningsarbete som utgår från frågeställningar som väckts vid en genomgång av rapporten SKB TR-20-14.

Rörande SSM:s med att hantera stora filer i diariet kan MKG informera myndigheten att föreningens e-postsystem inte har begränsningar på hur stora filer som kan tas emot.

Bästa hälsningar,

Johan

(1) Presentation är intressant att ta till sig som helhet och känns fortfarande väldigt aktuell över tio år senare. Det finns förmodligen även annat från seminariet som fortfarande är aktuellt. Här är två nyheter på MKG:s hemsida om seminariet:

<http://www.mkg.se/inga-svar-pa-karnavfallsradets-kopparkorrosionsseminarium>

<http://www.mkg.se/kth-forskarna-skickar-extra-material-till-korrosionsseminariets-expertpanel>

--

Johan Swahn

Kanslichef
Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG
Första Långgatan 18
413 28 Göteborg

Telefon: 031-711 00 92

Mobil: 070-467 37 31

E-post: johan.swahn@mkg.se

Skype: jswahn

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

28 okt. 2020 kl. 14:25 skrev Strömberg, Bo <Bo.Stromberg@ssm.se>:

Hej Johan

Vi har tittat lite mera i detalj på skrivelsen och har några frågor:

[En fråga under punkten nr 4 för att förstå era synpunkter kring korrosion vid olika redoxförhållanden.](#)

“MKG would like to strongly stress that the way SKB continually keeps stressing that a number of copper corrosion products can only occur if the environment has been anoxic is fundamentally flawed.”

Ska det inte vara: “...can only occur if the environment has been **oxic** is fundamentally flawed.” Det vore också bra att få reda på vad menas med “a number of corrosion products” dvs. vilka faser avses?

“MKG is of the understanding that it should be clear by now that SKB has no interest in improving the scientific understanding of this issue as it allows the company to claim that all copper corrosion is anoxic, while in fact it is much more likely that very little of the copper corrosion in experiments carried out in hard rock laboratories is anoxic.”

Samma fråga här, borde det inte vara “...the company to claim that all copper corrosion is **oxic**, while in fact it is much more likely that very little of the copper corrosion in experiments carried out in hard rock laboratories is anoxic

En fråga under 2. Om FEBEX

There was quite intensive corrosion ($\approx 100 \mu\text{m}$ and pitting) on copper coupons after 18 years in the FEBEX experiment as reported in the report "FEBEX-DP Metal Corrosion and Iron-Bentonite Interaction Studies, P. Wersin & F. Kober (eds.), Arbeitsbericht NAB 16-16, Nagra, October 2017"

Formuleringen är tvetydig huruvida $100 \mu\text{m}$ avser gropfrättningsdjup eller allmän korrosion med ytterligare tillskott från gropfrätning. Det föregående alternativet verkar stämma bäst med sid 22, sid 192, sid B-5, B-20 i Nagra Arbeitsbericht NAB 16-16).

En fråga under 3. Om LOT A2

"The calculated corrosion rate is $2-4 \mu\text{m}$ per year for a position representing clay zone 15 and to this number an amount (up to times 4?) should be added to correspond to the corrosion products left on the copper surface."

Finns en förklaring eller referens som motiverar up to times 4?

I övrigt kan jag meddela att vi fått problem med vissa filer i diariet som ska skickas ut. Det beror på att filerna är så stora att systemet har problem att hantera dessa. Jag hoppas att detta går att åtgärda så snart som möjligt

Bästa hälsn Bo



Bo Strömberg, PhD
Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

Analyst, safety assessment

Avd. för radioaktiva ämnen
Dept. of Radioactive Materials

SE-171 16 Stockholm

Så här behandlar myndigheten dina personuppgifter:
[Behandling av personuppgifter](#)



MKG input to
SSM re...ed).pdf



Presentation
Szakal...09.pdf



A Mechanistic
Study...92.pdf



A Mechanistic
Study...92.pdf