



ROYAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY

Till Regeringen, Miljödepartementet

26 mars, 2021

### **Beträffande regeringens pågående prövning av kärnbränsleförvaret enligt miljöbalken (M2018/00217/Me) och kärntekniklagen (M2018/00221/Ke)**

Undertecknad vill med denna skrivelse uppmärksamma regeringen på förhållanden som kan vara viktiga för den pågående prövningen av den ansökan som Svenska Kärnbränslehantering AB (SKB) lämnat in för att få bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark.

Som bakgrund hänvisas till att mark- och miljödomstolen i sitt yttrande till regeringen den 23 januari 2018 i prövningen enligt miljöbalken sa att kärnbränsleförvaret är tillåtligt endast om SKB redovisar underlag som klargör att slutförvaret är långsiktigt säkert även med avseende på kopparkapselns skyddsförmåga. Domstolen bedömde att följande osäkerheter avseende kapseln har störst betydelse vid den riskbedömning som ska göras:

- a. korrosion på grund av reaktion i syrgasfritt vatten
- b. gropkorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på gropkorrosion
- c. spänningskorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på spänningskorrosion
- d. väteförsprödning
- e. radioaktiv strålningens inverkan på gropkorrosion, spänningskorrosion och väteförsprödning.

För att mer ingående belysa några av dessa frågor med ny kunskap har en nära medarbetare till undertecknad vid KTH, professor Jinshan Pan, lett en vetenskaplig undersökning som nyligen publicerades som en vetenskaplig artikel i tidskriften Corrosion Science (Bilaga A). [Den visar tydligt att mark- och miljödomstolens farhågor angående punkterna c och d ovan med avseende på kopparkorrosionsprocesser nu har besannats.](#)

Dessa nya rön, baserade på ett unikt angreppssätt utfört vid synkrotronljusanläggningen DESY i Hamburg, visar att alla förutsättningar för de snabba nedbrytningsprocesserna väteförsprödning och spänningskorrosion föreligger i slutförvarsmiljön med kopparkapslar. Det är bara en tidsfråga innan processerna förväntas uppträda. Även om sulfidhalterna är högre i dessa försök än i Forsmarks grundvatten så förväntas halterna öka lokalt pga. mikrobiell aktivitet samt saltindunstning (den s.k. saunaeffekten, se punkt c ovan). Kopparmetallen försvagas av främst väte men även svavel, vilket leder till sprickbildning där kapslarna är utsatta för mekaniska spänningar.

Lägger man till domstolens punkt e ovan vet man genom andra studier att de processer som observeras i den aktuella artikeln påskyndas än mer av strålning, dels genom ett ökat väteintag i kopparmaterialet dels genom en högre grad av lokalisering av korrosionsangreppen.

För att klargöra undertecknads egen roll kan tilläggas att undertecknad inte står som medförfattare i det aktuella arbetet men deltagit i snarlika mätningar vid anläggningen DESY samt bidragit till kontakten mellan författarna och DESY. Med 30 års erfarenhet som professor och korrosionsforskare har undertecknad dessutom stött på mycket komplicerade praktikfall. Med hänsyn till framtagna fakta hör det nu aktuella fallet inte längre till något av de svårare fallen.

Något bör kanske också sägas om SSMs agerande, även om det bara är undertecknads egen bedömning. Undertecknad var med på huvudförhandlingen i mark- och miljödomstolen hösten 2017. Domstolen kunde på ett imponerande sätt ta in de ofta komplicerade synpunkter som

framfördes i förhandlingen och i den omfattande skriftväxling som hade ägt rum sedan ansökan lämnades in 2011, och kom fram till att det fortfarande fanns osäkerheter rörande kopparkapselns långsiktiga integritet. Detta framfördes också till regeringen. Den 23 januari, 2018, skickade undertecknad tillsammans med andra forskare vid KTH in en analys av domstolens yttrande (Bilaga B). Till forskarna anslöt sig den tidigare myndighetsexperten på korrosion, Jan Linder, som våren 2016 motsatte sig att Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) tog beslutet att meddela domstolen att ansökan kunde godkännas enligt miljöbalken.

I april 2019 kompletterade SKB till regeringen mer information rörande punkterna a-e ovan. Den 13 september 2019 skickade undertecknad tillsammans med andra KTH-forskare och den tidigare SSM-experten in ett yttrande över bolagets komplettering (Bilaga C). Forskarna kompletterade den 22 november 2019 med en rapport från det granskningsuppdrag av SKB:s komplettering som professor Leygraf tillsammans med tekn. dr. Peter Szakálos utfört för SSM:s räkning (Bilaga D). Såvitt undertecknad kan bedöma har SSM i myndighetens yttrande till regeringen i september 2019 över SKB:s komplettering inte tagit i beaktande det som sägs i de inskickade yttrandet eller i den beställda granskningsrapporten.

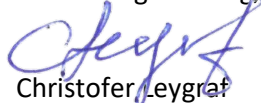
Hösten 2019 tog SKB upp två försökspaket i det s.k. LOT-experimentet ur Äspö-laboratoriet. Bolaget presenterade hösten 2020 en rapport med resultat rörande den kopparkorrosion som ägt rum i försökspaketen. SSM har genomfört en kvalitetsgranskning av kopparkorrosionsresultaten och avrapporterat denna till regeringen. Undertecknad och tekn. dr. Peter Szakálos har den 23 november 2010 och den 26 februari 2021 skickat in två skrivelser med synpunkter rörande LOT-resultaten och SSM:s granskningsarbete (Bilaga E och F). SSM tycks inte heller denna gång tagit synpunkterna i beaktande i rapporteringen till regeringen. Sammantaget har SSM enligt undertecknads syn på händelseutvecklingen inte agerat som den kritiskt granskande oberoende kontrollmyndighet man kunde förvänta sig, utan följt i SKBs fotspår. För att fritt associera till bentonit och koppar: nästan som ler- och långhalm.

Man kan med utgångspunkt från den nya vetenskapliga artikeln summera situationen med att osäkerheterna som påtalades av mark- och miljödomstolen i januari 2018 inte bara kvarstår, utan har ökat till nivåer som måste betraktas som oacceptabla. Tillåtlighet för ett slutförvar enligt KBS-3-modellen kan därför inte rimligtvis tillstyrkas enligt miljöbalken.

Om så önskas ställer undertecknad tillsammans med nära medarbetaren Prof Jinshan Pan, som ledde det aktuella arbetet, gärna upp för mer detaljerad information.

Stockholm, 26 mars, 2021.

Med vänlig hälsning



Christofer Leygraf

Professor em. i Korrosionslära vid KTH

[chrisl@kth.se](mailto:chrisl@kth.se) (Mobilnummer: 072-7174616)

Kopia:

Jinshan Pan [jinshanp@kth.se](mailto:jinshanp@kth.se)

Per Bolund [per.bolund@regeringskansliet.se](mailto:per.bolund@regeringskansliet.se)

Anders Ygeman [anders.ygeman@regeringskansliet.se](mailto:anders.ygeman@regeringskansliet.se)

Registrator Infrastrukturdepartementet [i.registrator@regeringskansliet.se](mailto:i.registrator@regeringskansliet.se)

Astrid Öfverholm [astrid.ofverholm@regeringskansliet.se](mailto:astrid.ofverholm@regeringskansliet.se)

Anna Sanell [anna.sanell@regeringskansliet.se](mailto:anna.sanell@regeringskansliet.se)

Kärnavfallsrådet [karnavfallsradet@regeringskansliet.se](mailto:karnavfallsradet@regeringskansliet.se)