



Svensk Kärnbränslehantering AB
BOX 250

101 24 Stockholm

Handläggare: Jinsong Liu

Telefon: 08 799 4381

Vår referens: SSM 2011-2426-108

Intern referens: 4.2.d

Er referens: KTL - Kärnbränsleförvaret

Begäran om komplettering av ansökan om slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall – förekomst, egenskaper och långsiktig stabilitet av metalllegeringen Mo-Tc-Ru-Rh-Pd

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har vid granskningen av Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) ansökan om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet för ett slutförvar för använt kärnbränsle och kärnavfall, funnit behov av nedanstående kompletteringar.

SSM önskar att kompletteringarna eller en tidplan för dess framtagande är myndigheten tillhanda senast den 15 maj 2013.

Om SKB önskar ytterligare förklaringar eller förtydliganden av de frågor som omfattas av denna begäran, och som inte avser enklare klagoranden av praktisk eller administrativ karaktär, ska detta ske vid protokollförda möten mellan berörda personer på SSM och SKB.

Kompletteringar

SSM har i granskning identifierat följande frågor rörande förekomst och egenskaper av metallegeringen Mo-Tc-Ru-Rh-Pd för vilka kompletterande information efterfrågas från SKB:

- En utförlig redovisning av förekomst av metallegeringen Mo-Tc-Ru-Rh-Pd. Redovisningen bör omfatta fördelningen av legeringen i bränslekutsar längs kutsarnas radie, legeringens partikelstorlek, m.m., för bränsle med olika utbränningsgrader. Dessutom bör SKB komplettera med information om andelen platinametaller som förekommer i annan form än i den ovan nämnda metallegeringen.
- En utförlig redovisning av långsiktig stabilitet av metallegeringen.
- En utförlig redovisning av påverkan av bildning av metallegeringen på bränslets oxidationsstatus.



Skälen för begäran om komplettering

I SKB:s svar till SSM på begäran om komplettering om inverkan av vätgas på bränsleupplösning, indikerade SKB att ädelmetallpartiklar i bränslet, som innehåller Pd, Pt och andra platinametaller aktiverar molekylärt väte och därför kan vara en av potentiella ytrelaterade mekanismer med vilken vätgas inhiberar oxidativ bränsleupplösning.

SSM vill poängtera att redovisningen av förekomst i bränslet samt långsiktig stabilitet av de hänvisade ädelmetallpartiklarna är knapphändig i de underliggande dokumenten tillhörande ansökningarna. SSM anser att en sådan redovisning ligger till grund för SSM:s vidare utvärdering av SKB:s resonemang kring vätgaseffekten på bränslets oxidativa upplösning.

Det är välkänt att en del av ädelmetallerna förekommer i så kallad epsilonfas (benämns ibland som 4d-metaller) som är partiklar av metallegering av Mo-Tc-Ru-Rh-Pd. SKB har inte specifikt redovisat förekomsten, egenskaperna och den långsiktiga stabiliteten hos epsilonfasen i sina ansökningar. En del av information finns i några gamla SKB-rapporter (t.ex. SKB TR-95-23) som inte har uppdaterats i SKB:s ansökningar. Två publikationer citeras av SKB (Thomas och Guenter, 1989; Thomas m.fl., 1992) i bränsle-processrapporten (SKB TR-10-46, sid. 16).

På sidan 38 i SKB TR-95-23 redovisades att ”*at higher burnups towards the fuel pellet centre where most metallic particles are observed*”, men någon uppskattning om hur metall-partiklarna fördelar sig i bränslekutsen framgår inte i rapporten. En sådan uppskattning presenterades inte heller i de två publikationer, d.v.s. i Thomas och Guenter, 1989 samt Thomas m.fl., 1992, som SKB citerat.

Redovisningen av långsiktig stabilitet av metallegeringen saknas helt i SKB:s ansökningar.

Oxidationsstatus hos bränslet förändras efter bestrålning och syrepotentialen i bränslet ökar med högre utbränning. Kleykamp (1985) bland andra forskare föreslog att molybden binder sig med syre vilket gör att stökiometrin av urandioxid inte ökar betydelsefullt. SSM anser att SKB bör komplettera sina ansökningar med utförlig redovisning om oxidationsstatus hos bränsle och sambandet mellan molybdens bindning med syre och molybdens förekomst i 4d-metallegeringen.

De kompletteringar som begärs berör långsiktig säkerhet av slutförvaret och har en inverkan på SSM:s bedömning av SKB:s tillståndsansökningar om uppfyllelse av krav på att skydda människors hälsa och miljön från skadlig verkan av joniserande strålning, samt krav på att begränsa den årliga risken



för skadeverkningar efter förslutning av ett slutförvar (SSMFS 2008:37, §§3 och 5).

Denna begäran om komplettering har beretts i tillståndsprövningsprojektets projektledningsgrupp och föredragits av Jinsong Liu.

Ansi Gerhardsson

Jinsong Liu

Projektledare

Handläggare

Referenser

SKB TR-95-23. Forsyth R, 1995. Spent nuclear fuel, a review of properties of possible relevance to corrosion processes.

SKB TR-10-46. SKB, 2010. Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site.

Kleykamp H, 1985. The chemical state of the fission products in oxide fuels. *J. Nucl. Mater.*, **131**, 221-246.

Thomas L E, Guenter R J, 1989. Characterisation of low-gas-release LWR fuels by transmission electron microscopy, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, **127**, 293-300.

Thomas L E, Beyer C E, Charlot L A, 1992. Microstructural analysis of LWR spent fuels at high burnup. *J. Nucl. Mater.*, **188**, 80-89.