Handläggare
Sara Norden

Datum
2013-11-29

Ärende

Er referens
SSM2011-2426-91

Ert datum
2012-12-17

Strålsäkerhetsmyndigheten
Att: Ansi Gerhardsson
171 16 Stockholm

Kvalitetssäkrad av
Allan Hedin
Helene Åhsberg

Kvalitetssäkrad datum
2013-12-19
2013-12-20

Godkänd av
Martin Sjölund

Godkänd datum
2013-12-20

Kommentar
Granskning, se SKBdoc 1387259

Svar till SSM på begäran om komplettering rörande effekter på andra organismer än människa

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har i sin skrivelse till Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, daterad 2012-12-17, begärt komplettering av ansökan om slutförvaring av använt kärnbränsle rörande effekter på andra organismer än människa enligt:

1. *Redovisning av betydelsen av utsläpp av Pd-107, Ac-227 och Pa-231 för uppskattningen av dos till andra organismer än människa.*

2. *Redovisning av den uppskattade totala sammanlagda dosraten till andra organismer än människa, dvs sammanlagda dosraten för samtliga radionuklider som ingår i analysen.*

3. *Redovisning av uppskattade effekter på de arter som nämns som särskilt skyddsvärda i utredningen(rödlistade arter, nyckelarter eller ekonomiskt viktiga arter).*

4. *Redovisning av uppskattade konsekvenser för andra organismer än människa under tider med klimat där dagens biosfärsförhållanden är uppenbart orimliga*

5. *Redovisning av uppskattade konsekvenser för andra organismer än människa av ett pulsutsläpp som kan förväntas vid ett kapselbrott.*

6. *Redovisning av betydelsen av exponering av referensorganismen fågelägg.*

SKB:s svar

Den kompletterande information som begärts finns redovisad i rapporten ”Assessment of risk to non-human biota from a repository for the disposal of spent nuclear fuel at Forsmark, Sweden: Supplementary information” av Jaeschke et al. (2013) (SKB TR-13-23). I avsnittet 1.3 (Regulatory review and requests for further information) redovisas SKB:s tolkning av vad SSM efterfrågar och också hur SKB valt att hantera dessa kompletteringskrav med hänvisning till var detta behandlas i rapporten. Kapitel 7 (Conclusions) innehåller en kort sammanfattning av inverkan av de gjorda kompletteringarna på de resultat som redovisats i tidigare säkerhetsanalys (Torudd 2010). Även här finns hänvisningar till var i rapporten mer information kan hittas. En svensk sammanfattning av texten i kapitel 7 finns här nedan.

Svensk Kärnbränslehantering AB
Box 250, 101 24 Stockholm
Besöksadress Blekholmstorget 30
Telefon 08-459 84 00 Fax 08-579 386 10
www.skb.se
556175-2014 Säte Stockholm

De beräknade dosratena var, för samtliga beaktade scenarier, med god marginal under de där negativa effekter på populationsnivå kan förväntas. Slutsatsen är därför att geologisk förvaring av använt kärnbränsle inte utgör någon risk för miljön i Forsmark.

Svar på begäran #1: de efterfrågade radionukliderna har inkluderats i centrala korrosionsscenariets basfall. Bidraget till totala dosrater är försumbar för Ac-227 och Pd-107 medan bidraget från Pa-231 som mest är ca 2 % för ett begränsat antal analyserade organismer.

#2: Totala dosrater har beräknats för centrala korrosionsscenariets basfall. Alla dosrater är flera storleksordningar lägre än det använda screeningvärdet (10 μGy h^{-1}). Den högsta dosraten beräknades för referensorganismen sötvattensfytoplankton (ca 5×10^{-2} μGy h^{-1}). Dosraten för den mest exponerade organismen i det terrestra ekosystemet (sphagnum) är i samma storleksordning medan dosraten för den mest exponerade marina organismen (zooplankton) är ungefär två storleksordningar lägre. Jämfört med resultaten från den tidigare studien (Torudd 2010) är dessa dosrater cirka en storleksordning högre vilket är förväntat eftersom fler radionuklider inkluderats. I sötvattens- och terrestra ekosystem är de mest exponerad organismtyperna desamma i denna och i tidigare studie (fytoplankton respektive mossor & lavar) medan de skiljer sig för marina ekosystem (polychaeater i denna studie, zooplankton i Torudd (2010)).

#3: Representativa arter, inklusive rödlistade arter, nyckelarter och ekonomiskt viktiga arter, har identifierats och utvärderats. Några skillnader mellan representativa arter och referensorganismer kunde ses men med tanke på de låga dosraterna är dessa av minimal vikt för resultaten av säkerhetsanalysen.

#4: Kallare klimat kan potentiellt påverka exponeringen av biota. Skillnaderna kan relateras till att delvis andra arter förväntas finnas på platsen under ett periglacialt klimat men också till ett ändrat beteende hos de arter som förväntas finnas kvar vid en klimatförändring, liksom till att radionukliders beteende kan ändras. Inga sådana förändringar förväntas för klimat som är varmare än dagens. Även om artsammansättningen förväntas ändras i samband med någon typ av klimatförändring är det troligt att arter som kan anses överensstämma med referensorganismerna kommer att förekomma, med några få undantag (t ex amfibier under periglacialt klimat). En jämförelse mellan aktivitetskoncentrationer beräknade för ett landskapsobjekt som får inflöde av radionuklider även under ett periglacialt klimat indikerar en förhöjd exponering jämfört med under tempererat klimat. Dosraterna för referensorganismerna är dock fortfarande mycket lägre än det använda screeningvärdet och det är därför mycket osannolikt att växter och djur som finns på platsen under ett periglacialt klimat skulle bli exponerade för strålning av sådana nivåer att observerbara effekter skulle uppstå. Under varmare klimat förväntas inga variationer av detta slag varför exponeringsnivåerna förutspås bli desamma som för korrosionsscenariets basfall.

#5: Vid analysen av effekter av ett pulsutsläpp beaktades den rådande landskapstypen. Tre olika utsläppstider simulerades för att representera en undervattensfas (utan terrestra ekosystem), en sammansatt fas (bestående av ett sent marint stadium liksom både terrestra och sötvattensekosystem) samt en landfas där havet dragit sig bort från det modellerade området. Alla beräknade dosrater underskred det använda screeningvärdet (10 μGy h^{-1}) med minst tre storleksordningar vilket indikerar att inga effekter på populationsnivå kan förväntas. Den maximala dosraten är liknande för de tre faserna; högst dosrat beräknades i

den sammansatta fasen och i landfasen och dessa är ca 4 gånger högre än maxdosraten i undervattensfasen.

#6: Dosrater har beräknats för fågelägg i korrosionsscenariets basfall liksom dess puls-utsläppsfall. I båda fallen är de beräknade dosraterna mycket lägre än det använda screeningvärdet. Den totala dosraten för fågelägg är i basfallet av samma storleksordning som dosraterna för fåglar, däggdjur, amfibier och reptiler vilket speglar att samma CR-värden använts för terrestra vertebrater. Dosraten är ca 20 gånger lägre än den högsta terrestra dosraten (för referensorganismen mossor & lavar) och dominerades av intern exponering. Dominerande radionuklider är Ra-226, Nb-94 och Ni-59. I pulsutsläppsfallet fick fågelägget högst dosrat av alla analyserade organismtyper i det terrestra ekosystemet, i samma storleksordning som dosraterna för mossor, gräs och buskar. Intern exponering från Tc-99 dominerade.

Med vänlig hälsning

Svensk Kärnbränslehantering AB
Avdelning Kärnbränsle

Helene Åhsberg
Projektledare Tillståndsprövning

Referenser

Referenser i ansökan
Torudd J, 2010. Long term radiological effects on plants and animals of a deep geological repository. SR-Site Biosphere. SKB TR-10-08, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Övriga referenser
Jaeschke B, Smith K, Nordén S, Alfonso B, 2013. Assessment of risk to non-human biota from a repository for the disposal of spent nuclear fuel at Forsmark, Sweden: Supplementary information. SKB TR-13-23, Svensk Kärnbränslehantering AB (under utgivning).