



## Begäran om komplettering av ansökan om slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall – hydrogeologiska förhållanden under glacial påverkan

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 2 april 2013.

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

### **Kompletteringar**

SSM önskar en kompletterande analys av hur grundvattenflödet på förvarsdjup påverkas av laster från en inlandsis genom att hydrauliska egenskaperna av mycket transmissiva strukturer i de ytligaste 150 m av bergmassan förändras. Fokus bör ligga på situationer som är relevanta för säkerhetsanalysen.

### **Skälen för begäran om komplettering**

SSM önskar den ovan beskrivna kompletteringen för att underlätta granskningen av ansökan gentemot kraven i 11 § och bilaga 1 i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS:2008:21) om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall.



Kapselbrott orsakade av korrosion kan induceras av buffererosion som orsakas av intrång av utspädd vatten under perioder av glaciation och det efterföljande tillbakadragandet av inlandsisen. De hydrogeologiska modeller som använts för att analysera denna möjlighet är grundade på tolkningar av och kalibreringar mot mätdata från den nuvarande tempererade klimatsituationen (Vidstrand m.fl., 2010, kapitel 3).

Den höggradigt anisotropa hydrauliska konduktiviteten av den ytnära bergakvifären (på engelska kallad "shallow bedrock aquifer") tolkas av SKB som en distinkt hydrogeologisk egenskap av förvarsområdet i Forsmark. I kombination med de höga transmissivitetsvärdena i de flacka zonerna (framförallt ZFMA2) leder detta till en hydrogeologisk konceptuell modell för den tempererade perioden där grundvattenflödet domineras av de ytligare flödena. De höga transmissiviteterna i den ytnära bergakvifären kortsluter de hydrauliska gradienterna som härrör från topografin och förminskar därmed drivkrafterna för flödet genom det mycket glesa spricknätverket i sprickdomänen FFM01 (i bergdomänerna RFM029 och RFM045) som förvaret är tänkt att lokaliseras i.

Enligt beskrivningarna av de hydrogeologiska modellerna för den glaciala fasen (Vidstrand m.fl., 2010 och sammanfattningen i Selroos och Follin, 2010) kan permeabiliteterna minska på grund av påverkan av permafrost (Vidstrand m.fl., 2010, tabell 1-1 och Appendix A). Till synes görs dock inga justeringar för mekanisk påverkan av islasten, förutom för ökad transmissivitet i vissa NV strykande deformationszoner för att simulera effekten av ojämn belastning på jordskorpan vid inlandsisens rand (på engelska kallat "forebulge phenomenon"). I detta fall tillämpas skalfaktorerna som redovisas i Vidstrand m.fl. (2010, p. 109, tabell B-13).

Den ytnära bergakvifären består enligt SKB:s tolkning av bankningsplan inom en delvis spänningsavlastad domän (t.ex. SKB 2011, p. 128-129). Dessa bankningsplan kan enligt vissa tolkningar (t.ex. SKB 2011, p. 116) initialt ha uppstått pga. avlastning av sediment orsakad av erosion under den sena delen av Prekambrium som följdes av lastcykler under ett antal glaciationer. En öppen fråga är till vilken grad den höga transmissiviteten som observeras i den horisontella riktningen är en följd av den postglaciala avlastningen av vertikala spänningar i samband med isavsmältningen i slutet av den senaste glaciationen. En återuppbyggnad av islasten under nästa glaciation skulle kunna leda till en motsvarande förminskning av den horisontella transmissiviteten. Denna möjlighet har dock inte modellerats i SKB:s hydrogeologiska simuleringar för den glaciala fasen.

En minskning av den horisontella transmissiviteten i den ytnära bergakvifären skulle kunna leda till högre hydrauliska gradienter och därmed till högre grundvattenflöde på förvarsdjup. Detta är av särskild vikt för frågan



om möjligt intrång av utspädda och syrehaltiga vatten till slutförvarets närområde.

Med tanke på den möjliga påverkan på säkerhetsanalysen önskar SSM en kompletterande analys av hur grundvattenflödet på förvarsdjup påverkas av laster från en inlandsis genom att hydrauliska egenskaperna av mycket transmissiva strukturer i de ytligaste 150 m av bergmassan förändras.

Denna begäran om komplettering har beretts i tillståndsprövningsprojektets projektledningsgrupp och föredragits av utredare Georg Lindgren.

Ansi Gerhardsson  
Projektledare

Georg Lindgren  
Utredare

## Referenser

Vidstrand, P., Follin, S., Zucec, N. (2010) Groundwater flow modelling of periods with periglacial and glacial climate conditions, Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB R-09-21.

Selroos, J-O., Follin, S. (2010) SR-Site groundwater flow modelling methodology, setup and results, Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB R-09-22.

SKB (2011) Long term safety for the final repository for spent nuclear fuel at Forsmark. Main report of the SR-Site project. Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB TR-11-01.