



Svensk Kärnbränslehantering AB
Bleholmstorget 30
Box 250
101 24 Stockholm

Handläggare: Flavio Lanaro

Vår referens: SSM2015-725-36

Er referens: SFR-U PSU

Begäran om komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR – Utveckling av betongegenskaper i 1-2BMA

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har funnit behov av nedanstående kompletteringar vid granskningen av Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) ansökan om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet till utökad verksamhet vid anläggning för slutförvaring av låg- och medelaktivt radioaktivt avfall (SFR).

SSM önskar att kompletteringarna eller en tidplan för dess framtagande är myndigheten tillhanda senast den 31 oktober 2016.

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

Kompletteringar

SSM anser att SKB bör komplettera ansökan med:

- 1) Redovisning för definitionen av hydraulisk kontrast mellan den hydrauliska konduktiviteten för återfyllnadsmaterialet och den för barriärkonstruktionerna i 1-2BMA,
- 2) Redovisning av säkerhetsfunktionsindikatorerna för betongbarriärkonstruktionerna i 1-2BMA,
- 3) Redovisning på hur de kemiska degraderingsprocesserna som orsakar mineral- och porositetsförändringar påverkar hållfasthetsegenskaper (tryck- och draghållfasthet) hos betongen i barriärkonstruktionerna för 1-2BMA vid olika tidpunkter efter förslutning och vilka osäkerheter som finns,



- 4) Redovisning på hur eventuell sprickbildning som utvecklas hos betongen i barriärkonstruktionen för 1-2BMA efter förslutning av slutförvaret påverkar utvecklingen av den effektiva diffusiviteten, hydrauliska konduktiviteten samt porositeten i Tabell 9-5 och 10-4 i rapporten SKB TR-14-10,
- 5) Redovisning av osäkerheterna vid olika tidpunkter efter förslutning för den effektiva diffusiviteten, hydrauliska konduktiviteten och porositeten i betongen i barriärkonstruktionen för 1-2BMA tillsammans med en motivering av parameterinterval i säkerhetsanalysen SR-PSU och beräkningar av radionuklidtransport (SKB TR-14-09, Tabell 4-1, 4-2 och 4-3), särskilt för tidsintervallet mellan år 12 000 och 22 000.
- 6) Redovisning av hur betydelsefull mängden urlakningsprodukter i det genomströmmande vattnet är för utvecklingen av de kemiska samt fysikaliska egenskaperna av barriärkonstruktionernas betong. Dessa urlakningsprodukter kan ha sitt ursprung i t.ex. övriga betongkonstruktioner i det förslutna slutförvaret, såsom betongpluggar, bentonit, sprutbetong i bergrumsförstärkningar, cement i berginjektering, avfallskollin samt deras kringgjutning.
- 7) Redovisning av effekten av lokaliserade flöden genom återfyllnaden på de antagna degraderingsprocesserna i barriärkonstruktionernas betong som redovisas i rapport SKB R-13-40.
- 8) Redovisning av hur långtidsutvecklingen av återfyllnaden och makadam under barriärkonstruktionen påverkar säkerhetsfunktionen hydraulisk konstrast samt dess osäkerheter.

Skälen för begäran om komplettering

Enligt 9 § i SSMFS 2008:21 ska säkerhetsanalyser omfatta förhållanden, händelser och processer som kan leda till spridning av radioaktiva ämnen efter förslutning. Bland dessa har SKB identifierat t.ex. degraderingsprocesser hos betong i barriärkonstruktionerna efter förslutning (se bl.a. SR-PSU, SKBdoc 1469109, avs. 6.3.8, SKB TR-14-10 samt SKB R-13-40). Enligt de allmänna råden till 9 § och bilagan i SSMFS 2008:21 bör huvudscenariot även användas som utgångspunkt för analys av hur parameterosäkerheter och rumslig variation hos parametrar inverkar, vilket innebär ett visst antal beräkningsfall.

Säkerhetsfunktionerna beskriver slutförvarets och dess komponenters långsiktiga funktion och är hjälpmedel för formulering av scenarier (SR-PSU, kap. 5). Säkerhetsfunktionerna ska knytas till mätbara eller beräkningsbara storheter som kallas säkerhetsfunktionsindikatorer. I processrapporten för barriärer redovisar SKB att den viktigaste säkerhetsfunktionsindikatorn för förvarsdelarna 1-2BMA är den hydrauliska konduktiviteten hos betongen i barriärkonstruktionen (SKB TR-14-04, avs. 5.2.2). I SR-PSU (tabell 5-3) är den enda säkerhetsfunktionsindikatorn



som kopplar till lågt flöde i förvarsutrymmen för 1-2BMA den hydrauliska kontrasten mellan återfyllnadsmaterialet och barriärkonstruktionerna och inte betongens hydrauliska konduktivitet som angivits i processrapporten. SSM efterfrågar en definition av hydraulisk kontrast som gäller för redovisningen i SR-PSU (se figur 6-14). Vidare efterfrågas också en motivering på varför säkerhetsfunktionerna hos två komponenter i slutförvarssystemet, återfyllnaden och betongen i barriärkonstruktionen, ska slås ihop till en enda storhet, den hydrauliska kontrasten, som inte direkt går att mäta och samtidigt ska karaktärisera en slutförvarskomponent med säkerhetsfunktion och en med barriärfunktion. Ur perspektivet kvalitets- och acceptanskontroll vid installation och tillverkning (se inspektionsavsnitt för 1-2BMA i SKB TR-14-02, avs. 4.3 och 5.3) är det heller inte fördelaktigt med en enda säkerhetsfunktionsindikator för två slutförvarskomponenter. Komponenterna kommer dessutom att förändras under utvecklingen av slutförvaret efter förslutning p.g.a. förhållanden och processer som uppstår i återfyllnaden och betongen i barriärkonstruktionen.

När det gäller den hydrauliska kontrasten mellan betongbarriärkonstruktionen och återfyllnaden av bergsalen har SSM inte funnit information om hur kontrasten beräknas. Det är exempelvis inte tydligt om geometriska aspekter och skillnader mellan återfyllnadsmaterialets egenskaper och makadamen som är grund för konstruktionen beaktas. Vidare framgår det inte från redovisningen om flödesriktningen längs med eller tvärs över bergsalen har betydelse för de resulterande värdena av den hydrauliska kontrasten. SSM anser att SKB bör belysa vilka processer som kan påverka den hydrauliska konduktiviteten hos återfyllnadsmaterialet och makadamen efter förslutning av slutförvaret och som i sin tur skulle kunna påverka den hydrauliska kontrasten. Osäkerheterna kopplade till dessa processer bör också belysas.

Enligt redovisningen i SKB TR-14-02, avs. 4.2 och 5.2, har barriärkonstruktionen i 1-2BMA funktionen att garantera den mekaniska stabiliteten. Emellertid redovisar SKB inte hur betongens mekaniska materialegenskaper i barriärkonstruktionen utvecklas efter förslutning av slutförvaret, om dessa är tillräckliga i förhållande till de konstruktionsstyrande lastfallen resulterande från scenarioanalysen och heller inte om dessa är tillräckliga för att säkerställa de antagna värdena för den hydrauliska konduktiviteten hos betongen i barriärkonstruktionen efter förslutning.

SSM anser att SKB inte har redovisat detaljerna kring hur parametervärden för den effektiva diffusiviteten, hydrauliska konduktiviteten samt porositeten har valts för olika tidsintervall efter förslutning för betongen i barriärkonstruktionen för 1-2BMA. Parametervärdena kan förväntas vara behäftade med osäkerheter p.g.a. vattenflödets olika storlek och dess



förändringar med tiden som kopplar till klimatutvecklingen, tidsförlopp för degraderingsprocesserna i betongen, eventuell sprickbildning kopplat till försämrad hållfasthet i den degraderade betongen, m.m.

SSM anser att SKB bör belysa om lokaliserade flöden genom återfyllnaden kan uppstå och om de kan antas påverka barriärsdegraderingen. Flödet genom bergsalen drivs genom sprickor och deformationszoner som inte är homogent fördelade i berget. Ytterligare en anledning kan vara att makadam under barriärkonstruktionerna kan förmodas ha andra egenskaper än återfyllnadsmaterialet som omger konstruktionens andra sidor.

De identifierade aspekterna bedöms av SSM ha betydelse för hur slutförvarets betongbarriärer och återfyllnad kommer att uppfylla de i beräkningarna antagna värdena för de tilltänkta säkerhetsfunktionsindikatorerna efter förslutning.

Denna begäran om komplettering har beretts av Flavio Lanaro och Georg Lindgren.

Lena Sonnerfelt
Tillförordnad chef, slutförvarsenheten