



Svensk Kärnbränslehantering AB  
Bleholmstorget 30  
Box 250  
101 24 Stockholm

Handläggare: Carl-Henrik Pettersson

Vår referens: SSM2015-725-44

Er referens:

## Begäran om komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR – effekter av tidig permafrostpåverkan

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 klagoranden av praktisk eller administrativ karaktär, ska detta ske vid protokollförda möten mellan berörda personer på SSM och SKB.

### Kompletteringar

SSM önskar ytterligare information om hur tåligt barriärsystemet är mot tidiga kalla klimat och permafrost. Specifikt önskar SSM att följande frågor ska belysas.

1. Förvarets tålighet mot eventuell frysning under de första 10-15 ka, konsekvent med en upprepning av Weichsel-glaciationen, samt vilka effekter en frysning under denna tidsperiod har på slutförvarets skyddsförmåga.
2. Förtydligande av hur betongdegraderingen som antas i huvudscenariot och scenariot med accelererad betongdegradering påverkar temperaturen när betongen degraderar pga. av frysning.
3. Hur i SKB:s scenarioanalys antaganden rörande betongdegradering förhåller sig till effekten av antaganden om en tidig frysning av förvaret.

## Skälen för begäran om komplettering

I SKB:s analys antas inte i något scenario att betongbarriärerna fryser sönder. Detta är en skillnad till analysen i SAR-08 där det antogs att betongbarriärerna fryser sönder, vilket bedömdes inträffa vid ca 25000 år e.Kr. (Säkerhetsredovisning SFR-1 allmän del 2 avsnitt 8.4.4). Denna bedömning baserades dels på ett fryskriterium för betongkonstruktioner på  $-5^{\circ}\text{C}$  dels på en framtida upprepning av Weichsel där flera antaganden gynnsamma för permfrosttillväxt gjordes. Brister i hur SKB:s analys av betongdegraderingen kopplat till osäkerheter i klimatutvecklingen i SAR-08 föranledde SSM att förelägga SKB om kompletteringar (SSM 2008/981-28).

Antagandet att förvaret inte degraderar på grund av frysning baseras på en prediktion av framtida klimatutvecklingen (SR-PSU huvudrapporten avsnitt 6.2.1, SKB TR-13-05 avsnitt 4.2) samt utredningar kring betongens frysningstemperatur (SR-PSU huvudrapporten avsnitt 6.5.8). SKB:s utgångspunkt är att nuvarande kunskapsläget indikerar att på grund av mänskliga aktiviteter i kombination med små variationer i den kommande solstrålningen kommer den globala klimatutvecklingen under de närmaste hundratusen åren inte att likna den senaste glaciationscykeln (SR-PSU huvudrapporten avsnitt 3.5.1). SSM har inget att erinra mot detta men anser med utgångspunkt från resonemangen i allmänna råden till SSMFS 2008:37 5 – 7 §§ att klimatutvecklingarna bör väljas så att de tillsammans belyser de mest betydelsefulla och rimligt förutsägbara sekvenserna av framtida klimattillstånd och deras påverkan på slutförvarets skyddsförmåga och omgivningskonsekvenser. SSM anser att SKB ytterligare bör beakta osäkerheter i framtida klimatutvecklingen tillsammans med de osäkerheter som föreligger i beräkning av permafrostdjup och frystemperaturen för betong. Enligt 5 § i SSM:s föreskrifter om säkerhet vid slutförvaring av kärnavfall och kärnavfall (SSMFS 2008:21) ska dessutom barriärsystemet i ett slutförvar ha tålighet mot händelser som kan påverka funktionerna efter förslutning. Tåligheten ska enligt 11 § redovisas genom en säkerhetsredovisning.

I SAR-08 ingick ett klimatfall baserat på en upprepning av Weichsel, samt en klimatvariant gynnsam för permfrosttillväxt, fallet *extrem permafrost*. Dessa klimatfall belyste på ett bättre sätt osäkerheterna i det framtida klimatet gällande tidig permafrost. SKB har i SR-PSU valt ett annat tillvägagångssätt vid beskrivningen av det framtida klimatet där stor vikt läggs på det nuvarande kunskapsläget om det framtida klimatet. SSM bedömer att modelleringarna av det framtida klimatet bör användas kvalitativt, som indikationer av det framtida klimatet och inte ses som kvantitativa förutsägelser. Därför anser SSM att det är en brist att SKB i säkerhetsanalysen SR-PSU helt valt att bortse från ovan nämnda klimatfall som ingick i SAR-08. Dessa fall bör ingå i säkerhetsanalysen SR-PSU som alternativa klimatutvecklingar för att beakta osäkerheten i den framtida



klimatutvecklingen med hänsyn till första tidpunkten när permafrost uppträder och slutförvarets skyddsförmåga. SKB bör argumentera för hur dessa fall ska hanteras i riskanalysen med utgångspunkt från de allmänna råden till SSMFS 2008:37.

Temperaturen som leder till frysning av betongbarriärerna är kopplad till betongens beskaffenhet. SKB antar i bl.a. huvudscenariot att betongbarriärerna degraderar. En sådan degradering skulle kunna påverka den högsta temperaturen som betongen fryser och SSM anser därför att SKB bör belysa degraderingens inverkan på frystemperaturen.

SSM noterar att SKB i scenarioanalysen gör olika antaganden om när betongen degraderar till följd av olika processer (SR-PSU huvudrapporten avsnitt 7). Dessa förlopp skulle kunna leda till liknande effekter som en tidig frysning av förvaret. SSM anser därför att SKB bör tydliggöra konsekvenserna av tidig frysning i samband med betongens degradering över tid.

Denna begäran om komplettering har beretts av utredarna Georg Lindgren, Carl-Henrik Pettersson och Anders Wiebert.

Michael Egan  
Tillförordnad chef, slutförvarsenheten