



DokumentID
1373301

Ärende

Strålsäkerhetsmyndigheten
Att: Ansi Gerhardsson
171 16 Stockholm

Handläggare
Helene Åhsberg
Er referens
SSM2011-2426
Kvalitetssäkrad av
Olle Olsson
Godkänd av
Anders Ström
Kommentar

Sida
1(10)
Datum
2012-12-20
Ert datum
2012-10-29
Kvalitetssäkrad datum
2012-12-21
Godkänd datum
2012-12-21

Svar på SSM:s begäranden om kompletteringar rörande slutförvaret och KBS-3 systemet.

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har i sina skrivelser till Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, daterade 2012-09-11, 2012-10-03 respektive 2012-10-29 begärt kompletteringar rörande miljökonsekvensbeskrivningen (Dnr: SSM2011-2426/SSM2011-3656), slutförvarsanläggningen (Dnr: SSM2011-2426-69) och slutförvarets långsiktiga strålsäkerhet (Dnr 2011-2426).

Syftet med detta dokument är att redovisa vilka kompletteringar SKB avser att lämna in till SSM till följd av kompletteringskraven i granskningsrapporten. SKB ger härmed en första plan för när dessa kompletteringar kommer att inges. Planeringen utgår från att kompletteringar lämnas samlat vid tre tillfällen; den 2 april 2013, i slutet av juni 2013 samt i slutet av 2013.

Stegvis prövning

SSM har vid samråd 2010-05-19 samt i avsnitt 6 i inriktningsdokument 131 (2010-05-06) redogjort för den stegvisa prövningen enligt KTL och hur detaljerad säkerhetsredovisningen bör vara i de olika prövningsstegen. Enligt SSM ska säkerhetsredovisningen inledningsvis innehålla översiktlig och konceptuell information. SSM använder uttrycket ”första preliminär säkerhetsredovisning” (F-PSAR) om den PSAR-version som ska tjäna som underlag till en ansökan om att få uppföra en ny anläggning.

Den beskrivning som ges i SKB:s F-PSAR av det planerade slutförvaret och dess verksamhet är på en övergripande konceptuell nivå. SKB avser att utgå från denna detaljeringsnivå (F-PSAR) även vid kommande kompletteringar till SSM inför regeringens tillståndsprövning enligt KTL och bedömer mot beaktande av vad SSM uttalat vid samråd inför inlämnandet av ansökan och i inriktningsdokument 131 att en sådan detaljeringsnivå är tillräcklig för såväl regeringens tillståndsprövning som SSM:s handläggning dessförinnan.

Med beaktande av SSM:s redogörelse för den stegvisa prövningen i inriktningsdokument 131, bedömer SKB att vissa av SSM:s frågor är så detaljerade att utförliga svar inte borde behöva lämnas förrän i samband med att PSAR lämnas in för godkännande inför uppförandet av anläggningen. SKB bedriver i enlighet med redovisningen i Bilaga VU ett systematiskt arbete avseende teknikutveckling, ytterligare fördjupning av kunskap och forskning samt projektering och detaljkonstruktion av slutförvarsanläggningen med syfte

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

att ta fram det som behövs för att om cirka 15 år ta anläggningarna i drift och inleda slutförvaringen av det använda bränslet. Följaktligen pågår ett arbete kring många av de frågeställningar där SSM begärt kompletteringar men där SKB i princip anser att resultaten bör föras in i den stegvisa tillståndsprocessen i senare skeden. För att redovisa aktuella resultat och planerat arbete kan SKB avge lägesrapporter. SKB avser att i dialog med SSM under första kvartalet 2013 ta fram lämpliga tidpunkter för sådana rapporter.

Planer för när kompletteringar kommer att inges till SSM

Nedan listas de av SSM begärda kompletteringar som inkom 2012-09-11, 2012-10-03 respektive 2012-10-29 (och ännu ej besvarats) till SKB. I anslutning till varje fråga anger SKB sin plan för när frågan kommer att besvaras.

Miljökonsekvensbeskrivningen (Dnr: SSM2011-2426/SSM2011-3656)

SSM:s kompletteringsbegäran rörande MKB tar upp liknande frågeställningar som tillsänts MMD i remissvar från både SSM och andra remissinstanser, därför avser SKB att göra en samlad bedömning i frågan om behov av och innehåll i efterfrågade kompletteringar. Därefter kommer SKB, i samband med att SKB kompletterar miljöbalksansökan den 2 april 2013, att yttra sig i dessa frågor till SSM.

Slutförvarsanläggningen (Dnr: SSM2011-2426-69)

Konstruktion av undermarksdel (Dnr SSM2011-2426-64)

1. Barriärer och säkerhetsfunktioner
Svar i juni 2013. SKB ser över säkerhetsprinciperna inför PSAR.
2. Konstruktionsförutsättningar och andra krav. Konstruktionskrav och regler påverkar/motstrider strålsäkerhetskrav.
Svar 2 april 2013. Redovisar hur SKB systematiskt arbetar med konstruktionsförutsättningar och andra krav. Uppdaterade konstruktionsförutsättningar redovisas i PSAR.

Plan för uppföljning av ändringar i lagar, föreskrifter och förordningar samt hur anläggningen ska anpassas till gällande regler under dess långa drifttid.
Svar 2 april 2013. Redovisning av plan.

Jordbävningspåverkan; dimensionering enligt Eurokoderna SS-EN 1990 och SS-EN 1998.
Svar 2 april 2013.

3. Motivering till planer och metoder för detaljundersökningar, platsanpassning, kontroller och korrigerande åtgärder.
Svar 2 april 2013. Plan som redovisar när konkreta resultat kommer att finnas.
4. Tekniska livslängder för svårutbytbara delar.
Svar 2 april 2013. Redovisning av strategi som SKB avser att följa.

Fysiskt skydd (Dnr SSM2011-2426-75)

SSM önskar att SKB redovisar för vilka analyser som ligger till grund för ”Plan för fysiskt skydd för slutförvarsanläggningen” och som utgår från nationell dimensionerande hotbeskrivning.

- *En sammanställning av genomförda analyser redovisas senast 2 april 2013.*

Ledning och styrning (Dnr SSM2011-2426-74)

SKB behöver komplettera ansökan med utförligare beskrivningar av principerna för ledning och styrning av uppförandefasen av slutförvaret, framför allt med avseende på hur ledningssystemet planeras kompletteras och anpassas för att uppfylla projekt Kärnbränsleförvarets behov vid uppförandefasen.

- *Ett förtydligade av de principer som redan redovisats i ansökans Bilaga VU redovisas till juni 2013.*
- *En detaljerad redovisning av organisation görs i dokumentet "Säkerhet under uppförande av slutförvaret" som SKB avser inlämna till SSM för granskning och eventuellt godkännande inför byggstart av slutförvaret.*

Information och IT-säkerhet (Dnr SSM2011-2426-72)

Redovisning av analyser som SKB utfört. Även metodikbeskrivningar av nämnda analyser ska redovisas.

- *En sammanställning av genomförda analyser redovisas senast 2 april 2013.*
- *Kompletterande analyser redovisas i juni 2013.*

Kärnämneskontroll (Dnr SSM2011-2426-73)

Dokumenterna ”Internationella krav och normer” och ”Kravidentifiering” behöver kompletteras med krav som rör kärnämnes kontroll från Euratomfördraget och Kommissionens förordning 302/2005.

- *Dokumenterna kompletteras senast 2 april 2013.*

Buffert och återfyllning under drift av slutförvarsanläggningen (Dnr SSM2011-2426)

1. Den avfasade överkanten (”bevel”) av deponeringshåll; geometri, fyllning, påverkan på slutlig buffertdensitet.
Svar i juni 2013.
2. Piping, erosion av buffert och återfyllnad.
Svar i juni 2013.
3. Tillverkning och installation av buffertringar och buffertblock; tillgänglig teknik, utvecklingsbehov, utfört testarbete, handlingsplan fortsatt teknikutveckling.
Svar i juni 2013.
4. Beskrivning av kontrollordning för bufferten och återfyllnaden inom slutförvarsanläggningen.

Svar 2 april 2013 där en övergripande plan för kontrollordning redovisas. Ytterligare precisering redovisas i PSAR.

SR-Drift kapsel (Dnr SSM2011-2426-65)

1. Redovisning av gränsvärden eller acceptanskriterier för kapseln.
Svar samordnas med fråga 3. Svar 2 april. Övergripande plan för kontrollordning. Ytterligare precisering redovisas i PSAR.
2. Redovisning av säkerhetsklassning för barriärfunktioner.
Svar 2 april. Ytterligare precisering redovisas i PSAR.
3. Kvalitetssäkringsåtgärder för att undvika ytskador på kapseln vid omlastning, transport och deponering.
Svar 2 april. Övergripande plan för kontrollordning. Ytterligare precisering redovisas i PSAR.

Slutförvarets långsiktiga strålsäkerhet (Dnr SSM2011-2426)

Degraderingsprocesser för kapseln (Dnr SSM2011-2426-57)

1. Redovisning av kopparkorrosion innan återmättnad av buffert då kapseln är i kontakt med en gasfas.
Utredning genomförs, svar i juni 2013.
2. Utökad analys och redovisning av risk för lokal kopparkorrosion i såväl syrgasinnehållande som syrgasfritt grundvatten. Redovisningen bör även belysa eventuell risk för saltanrikning i närheten av kapselytan innan bufferten är återmättad och hur sådana avlagringar kan påverka gropfrätningspotentialen.
Utökad analys genomförs, svar i slutet av 2013.
3. Utökad redovisning med argument för att kloridassisterad kopparkorrosion kan uteslutas för klorikoncentrationer <2M (säkerhetsfunktionsindikator R1f).
Förtydligande kring detta lämnas i juni 2013.
4. Utökad underlag som stöd för antagandet att korrosion orsakad av HS^- är masstransportbegränsad i slutförvarsmiljö.
Utredning genomförs, svar i slutet 2013.
5. Inverkan av läckströmmar från högspänningskablar på kopparkorrosion.
SKB bedömer fortsatt att detta har begränsad betydelse för långsiktig säkerhet. Utvidgad analys genomförs, svar eller lägesrapport slutet 2013.
6. Kopparkorrosion på kopparkapseln insida orsakad av kvarvarande vatten i bränsleelementen och lättflyktiga fissionsämnen.
Översyn av initialtillståndet m a p vatten i kapseln och förnyad analys, svar slutet 2013.

7. Redovisning av hur kalldeformationsgraden påverkar kopparkorrosion.
Metodutveckling pågår, redovisas slutet 2013. Genomförd analys, baserad på uppdaterat initialtillstånd redovisas i PSAR.
8. Spänningskorrosion av koppar orsakat av radiolysprodukter eller sulfidinnehållande syrgasfria vattenmiljöer.
*Radiolysprodukter: Se punkt 6.
Sulfid: Fortsatt forskning; lägesrapport slutet 2013.*
9. Redovisande underlag som visar att försprödning av koppar orsakat av reduktion av kopparoxid inte sker vid exempelvis upptag av atomärt väte i koppar från korrosionsreaktioner.
Rapportering av pågående studier enligt tidigare brev till SSM. Vid behov redovisas uppdaterad analys baserad på nytt initialtillstånd i PSAR. Delsvar om förutsättningar för försprödning i svar på begäran om förtydligande om krypdeformation juni 2013.
10. Inverkan av bestrålning på den gjutna segjärnsinsatsen materialegenskaper.
SKB bedömer fortsatt att detta har begränsad betydelse för långsiktig säkerhet. Fortsatt forskning; lägesrapport slutet 2013. Ny analys baserad på uppdaterat initialtillstånd i PSAR.

Kapselns mekaniska integritet (Dnr SSM2011-2426-58)

Samtliga frågor bedöms vara så detaljerade att utförliga svar inte borde behöva lämnas förrän i samband med att PSAR lämnas in. Då det kring många av dessa frågeställningar pågår utredningar kan SKB avge lägesrapporter. SKB avser att i dialog med SSM under första kvartalet 2013 ta fram lämpliga tidpunkter för sådan lägesrapportering. I förekommande fall, avser SKB också att senast till den 2 april 2012 tydligare motivera varför en mer detaljerad redovisning enligt vår bedömning inte behöver göras innan PSAR lämnas in.

1. Konsekvenser på kapselns integritet vid skjuvning nära kapselns topp och botten.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
2. Redovisning av hur det förenklade antagandet att insatsens stållock är en integrerad del av insatsen, påverkar den mekaniska responsen vid insatsens stållock.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
3. Redovisning av hur hållfastheten för locket av stål i botten och toppen av insatsen påverkas av lastfallet skjuvdeformation i samband med jordbävning.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013. Notera dessutom att insatsens kanalrör inte är genomgående varför det endast finns lock i toppen.
6. Redovisning av stöd för att kunna utnyttja de plastiska egenskaperna och brottegenskaperna i den utsträckning som nu görs för insatsen.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.

5. Redovisning av mekanisk förståelse för hur fosfortillsatsen i koppar påverkar kopparkapselns krypduktilitet.
Vetenskapliga publikationer som kommer att belysa frågan kommer att publiceras under 2013.
6. Ytterligare experimentellt underlag för att verifiera användande av 2 mm stabil spricktillväxt i segjärn 1 som en brottmekanisk materialegenskap för skadetålighetsanalysen.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
7. Verifiering av att brottsegheten för provstavar uttagen i radiell riktning motsvarar brottsegheten för provstavar uttagna i insatsens axiella riktning.
Provning är genomförd och kommer att rapporteras i löpande projekt.
8. Redovisning av skadetålighetsanalys för PWR insatsen inklusive en statistisk analys för variationen i materialdata (brottseghet, brottöjning).
Två PWR insatser är gjutna med den metod vi utvecklat. Ytterligare en insats kommer att gutas vid årsskiftet. Resultatet av dessa tre insatser kommer att ge underlag till skadetålighetsanalyser för PWR insatsen. Arbetet ryms inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
9. Redovisning av inverkan av restspänning efter gjutning på skadetålighetsanalysen för BWR respektive PWR insatserna.
Vår ståndpunkt är att restspänningarnas påverkan på skadetåligheten försumbar eftersom tryckspänningar uppstår vid ytan där risken för negativ påverkan på skadetålighet är störst. För att stärka argumentationen planeras ytterligare mätningar i både radiell och axiell led. Detta arbete ryms inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
10. Inverkan av hydrostatiska tryck på segjärnets plastiska egenskaper och hur detta påverkar skadetåligheten.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
11. Redovisning av sambandet mellan skruvrörelsens storlek och antalet kapslar som går till brott i samband med jordskalv.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
12. Inverkan av det kombinerade lastfallet böjspänning från ojämn svällning samt skjuvlast från jordbävning och hur det påverkar kapselns mekaniska integritet och acceptabla defektstorlekar.
Frågan redovisas i PSAR.
13. Inverkan av beräkningsteknisk förenkling mellan insats och kanalrör på skadetålighetsanalysen.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
14. Analyser av hur tillverknings toleransen för avståndet mellan kanalrören och insatsens ytteryta (H) påverkar kapselns mekaniska integritet.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013 Detta arbete kan resultera i förändrade krav på toleranser.

15. Inverkan av olikformig fördelning av gapet mellan insats och kapsel.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
16. Inverkan av långa och ojämna återmättnadstider för bufferten på kapselns spänningstillstånd.
Frågan utreds i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.
17. Ytterligare redovisning av inverkan av skjuspänningar som verkar på kapseln vid gradienter av buffertens densitet.
Frågan hanteras med övriga frågor kopplat till beräkningar (14-16).

Förfrågan rörande ”Krypdeformation för kapseln”, daterad 2012-04-10, besvaras i juni 2013.

Kontroll och provning för fastställande av kapselns initialtillstånd (Dnr SSM2011-2426-59)

Samtliga frågor, utom den första bedöms vara så detaljerade att utförliga svar inte borde behöva lämnas förrän i samband med att PSAR lämnas in. Då det kring många av dessa frågeställningar pågår utredningar kan SKB avge lägesrapporter. SKB avser att i dialog med SSM under första kvartalet 2013 ta fram lämpliga tidpunkter för sådan lägesrapportering. I förekommande fall, avser SKB också att senast till den 2 april 2012 tydligare motivera varför en mer detaljerad redovisning enligt vår bedömning inte behöver göras innan PSAR lämnas in.

1. Redovisning av kvalificeringsprocess: Kvalificeringsprocessen för de ingående provningssystemen för kopparkapseln och dess insats är inte beskriven eller motiverad.
Övergripande plan för kontrollordning med kvalitetsstyrning och kontroll lämnas senast 2 april 2013. Detaljerat arbete för kvalificeringsprocessen för kapseln ingår i pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013. Ytterligare precisering redovisas i PSAR.
2. Redovisning av defektkaraktistik som behövs för att verifiera provningsteknik samt redovisa en metod för att framställa dessa defekter i provblock.
Utreds delvis inom den pågående utredning som blir klar mot slutet av 2013. Ett detaljerat svar, med angivande av slutgiltig teknik för framtagning av testblock inte rimligt att redovisa förrän i PSAR.
3. Redovisning av defektstorlekar för detektering samt krav för storleksbestämning av dessa defekter.
Kravspecifikation på karakterisering och storleksbestämning av defekter tas fram successivt och vi kommer att redovisa detta inom ramen för den stegvisa prövningen. En mer detaljerad redovisning ges vid PSAR. Slutgiltiga krav senare.
4. Redovisning av detektionsförmåga i kopparkapslar med hög medelkornstorlek.
Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.

5. Redovisning av teknisk motivering för undantag av ytbrytande sprickor i kopparkapseln.
Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.

Tillverkningsaspekter för ingående delar i kapseln (Dnr SSM2011-2426-60)

Samtliga frågor bedöms vara så detaljerade att utförliga svar inte borde behöva lämnas förrän i samband med att PSAR lämnas in. Då det kring många av dessa frågeställningar pågår utredningar kan SKB avge lägesrapporter. SKB avser att i dialog med SSM under första kvartalet 2013 ta fram lämpliga tidpunkter för sådan lägesrapportering. I förekommande fall, avser SKB också att senast till den 2 april 2012 tydligare motivera varför en mer detaljerad redovisning enligt vår bedömning inte behöver göras innan PSAR lämnas in.

1. Redovisning av hur variationer i kemisk sammansättning för ingående koppardelar i kapseln motsvaras av tänkta provpunkter.
En mer detaljerad redovisning ges vid PSAR. Slutgiltiga svar senare.
2. Risk för att tillverkningsdefekter orsakade av att tillverkningen av koppardetaljer i kapsel sker i närvaro av luft bör beskrivas ytterligare liksom de kontroller som planeras för att detektera eventuella defekter.
Arbete pågår och beräknas vara klart mot slutet av 2013. Bedömningen är att dessa defekter är enkla att detektera.
3. Belägg för att koppar med en syrehalt på några tiotals ppm uppfyller materialkrav på exempelvis krypduktilitet.
Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013. Arbetet omfattar fastställande av hur stort oxidskikt som är acceptabelt vid svetsning, rengöringsmetoder mm, men även försök med skyddsgas ör att minimera förekomst av syre i svetsen.
4. Inverkan av oxidinneslutningar som bildas vid FSW svetsning på kopparhöljets mekaniska integritet inklusive krypegenskaper bör beskrivas ytterligare.
Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013. Arbetet omfattar processparametrar, införandet av syrefri svetsmiljö samt undersökningar av oxidförekomst på ytan samt krav på rengöring av ytorna för att begränsa oxidförekomst.
5. Samband mellan foglinjeböjningens radiella utbredning och bildandet av oxidinneslutningar vid FSW svetsning som funktion av processparametrar som skulderdjup.
Ingår i arbetet som beskrivs under fråga 4.
6. Redovisning av mekaniska egenskaper inklusive krypegenskaper och defektfördelning i provresultat från områden med hög dämpning vid ultraljudsprovning.
Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.

7. Redovisning av hur kallbearbetningsgraden i kopparlocken påverkar de mekaniska egenskaperna och hur graden av kallbearbetning planeras att styras och kontrolleras under produktion.

Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013.

8. SKB bör tydligt ange vilka materialkrav som gäller för de två typerna av gjutna insatser (BWR, PWR), för att den lastupptagande funktionen för kapseln ska upprätthållas.

Frågan utreds inom pågående projekt som blir klart mot slutet av 2013. Inom ramen för detta projekt har även gjutning av främst PWR insatser genomförts i en större serie.

Frågor om kriticitet (Dnr SSM2011-2426-63)

1. Utökad redovisning för användning av utbränningskreditering.
2. Systematisk identifiering av händelser och scenarier med avseende på risk för kriticitet.
3. Beskrivning av konsekvenserna vid kriticitet i slutförvaret.
4. Uppdatering av kriticitetssäkerhetsanalys SKBdoc 1193244.
5. Kriticitetssäkerhetsberäkning för bränsle från Ågesta och Studsvik.

Arbete pågår med att ta fram kompletteringar och att ett samlat svar för alla ingående frågeställningar i kompletteringen ges i slutet av 2013.

Frågan om referenser till Criticality safety calculations of disposal canister, SKBdoc 1193244, daterad 2012-04-20.

Frågan om förtydligandet hanteras tillsammans med den begärda kompletteringen och avser att besvara även denna förfrågan mot slutet av 2013.

Fortsatt process

Efter SSM:s kungörelse avser SKB att gå vidare med system- och detaljkonstruktion av anläggningen. Den ytterligare detaljering av konstruktion och verksamhet som sker i samband med detta kommer att redovisas i en PSAR för slutförvarsanläggningen. SKB kommer i samband därmed att upprätta dokumentet Säkerhet under uppförande av slutförvar (SUUS). I PSAR kommer också relevanta synpunkter som framkommit i SSM:s sakgranskning att inarbetas. PSAR och SUUS redovisas för och ska godkännas av SSM innan uppförandet av anläggningen får påbörjas.

Med vänlig hälsning

Svensk Kärnbränslehantering AB
Avdelning Kärnbränsleprogrammet

Helene Åhsberg
Projektledare Tillståndsprövning

