



Protokoll från avstämningsmöte SSM-SKB angående kapselns mekaniska integritet, tillverkningsaspekter samt kontroll och provning

Tid och plats:

2014-03-11, SSM

Närvarande:

Jan Eckerlid*, Jan Sarnet, Lars Cederqvist*, Ulf Ronneteg*, Mikael Jonsson, Håkan Rydén, Kristina Skagius*, Allan Hedin*, Helene Åhsberg samtliga SKB
Jan Linder, Björn Brickstad, Peter Ekström, Giselle García Roldán, Michael Egan samtliga SSM

1. Introduktion

Mötet öppnades med att samtliga deltagare presenterade sig. Jan Linder nämnde att vissa bilagor som har ett SKBdoc nummer i SKB:s kompletteringar inte har något identifiering förutom filnamnet. Det visade sig på mötet att beroende på vilken skrivare som använts syns SKB:s renderingsinformation. Helene Åhsberg undersöker och återkommer till SSM hur detta kan lösas.

SKB informerade även att de frågor som handlade om kopparmaterialets krypduktilitet kan behandlas vid nästkommande avstämningsmöte.

2. Genomgång av klagörande frågor

Syftet med detta möte var att SSM har möjlighet att ställa klagörande frågor på de kompletteringar som skickats in av SKB. Ett antal frågor hade av denna anledning skickats ut till SKB cirka en vecka innan mötet. Samtliga frågor och SKB:s svar på dessa finns redovisade i SKB:s presentationsbilder vilka diarieföras som en bilaga till detta SSM dokumentnummer [SSM2011-1137-58].

Efter genomgången av de tidigare utskickade klagörande frågor hade även SSM frågor inom området kontroll och provning främst med avseende på SKB:s redovisning av defektkaraktistik och kvalificeringsprocessen.

SKB efterfrågade även att SSM om möjligt kan prioritera frågeställningar av högst betydelse för granskningen. SSM anser att samtliga begärande om kompletteringar som skickats till SKB under denna granskning är viktiga och att SKB:s ansökan kommer att

* Några deltagare (markerar med asterisk) var inte med på hela mötet.



bedömas mot den information som finns framme. Mot denna bakgrund beskrivs här en sammanfattning av klargöranden som framkom under mötet och för några frågor när klarläggande önskas:

Kapselns mekaniska integritet

- *Fråga 1* angående hur många kapslar som kan förväntas utsättas för skjuvlast och hur många kapslar som kan skadas.

SSM frågade om bakgrunden till att SKB definierat att kapslarna ska tåla en skjuvrörelse på just 5 cm. SKB svarade att det är en avvägning mellan hur stora påkänningar som kapseln tål och hur många kapslar som beräknas kunna skadas av en skjuvlast som överstiger den ansatta skjuvlasten. SKB förklarade att i framtiden kan eventuellt SKB ompröva vilken skjuvlast som man anser att kapseln ska tåla. Som exempel på hur många kapselpositioner som kan skadas vid en skjuvlast nämndes att om skjuvlasten är 5 cm eller mer så berörs 0,048 kapselpositioner. Om skjuvlasten är 2,5 cm eller mer så berörs 0,46 kapselpositioner, dvs. ca en faktor 10 fler kapselpositioner.

- *Fråga 2 och 3* angående nya spänningsanalyser för skjuvlastfallet i SKBdoc 1415152, ver.1.0

SSM har uppfattat att SKB avser att genomföra ytterligare analyser med korrekt kantavstånd i insatsen och så att det minsta kantavståndet förläggs på den sida om skjuvlasten där de största dragspänningarna uppstår. Dessutom ska en ny värdering göras av vad detta betyder för skadetåligheten. SSM påpekade att för skadetåligheten finns det behov av att kartlägga minsta acceptabel defektstorlek på många fler positioner än vad SKB hittills har redovisat. De acceptabla defektstorlekarna varierar axiellt utefter kapseln. De största dragspänningarna förefaller finnas i närheten av de svetsplattor som förbinder kanalrören och som befinner sig på olika platser längs kapseln. I ett specifikt tvärsnitt behövs även mer information om acceptabla defektstorlekar i olika delar av tvärsnittet och i olika vinklar i förhållande till kapselns axel.

SKB framförde att detta är ett stort arbete och kommer inte att kunna genomföras före sommaren. Därför återkommer SKB till SSM med en plan för hur dessa analyser kan utföras. SSM kan dock sannolikt göra en preliminär bedömning på befintligt underlag utan att dessa analyser är slutförda.

- *Fråga 4* angående relaxering av materialkrav för kapseln

I SKBdoc 1288292, ver.1.0 har SKB valt att relaxera vissa materialkrav på insatsen i jämförelse med vad som anges i designanalysrapporten TR-10-28. Som SSM tolkar det vill SKB utnyttja att det finns vissa ”övermarginaler” i analyserna av kapseln för skjuvlastfallet i förhållande till uppsatta acceptanskriterier. I SKBdoc 1371851, ver.3.0 har t.ex. kravet på brottförlängning nu angetts till minst 7 %. I TR-10-28 anges en brottförlängning på 12,6 % (medelvärde) – vilket är det nedre konfidensintervallet i den population som används för materialmodellen – som sedan läggs en säkerhetsfaktor 2, vilket ger en tillåten brottförlängning på 6,3 % (som sedan översätts till ett krav på max tillåten effektivspänning). Enligt SKB ska dessa två synsätt vara ekvivalenta, kravet på minsta brottförlängning 7 % är ett minvärde som inte får underskridas. SSM anser inte att dessa synsätt är ekvivalenta. Och hur säkerställer man att 7 % är ett minvärde i statistisk mening trots att bara ett fåtal provstavsuttag görs vid tillverkningen av insatserna? Om rapporterna SKBdoc 1288292, ver.1.0 och SKBdoc 1371851, ver.3.0 ska gälla fram-



ledes behöver SKB klarställa/uppdatera andra relaterade rapporter som t.ex. TR-10-28. Dessutom refererar andra rapporter, som t.ex. SKBdoc 1415152, ver.1.0, till de hållfasthetskriterier som beskrivs i TR-10-28. SSM anser att detta är en viktig fråga som måste redas ut snarast (tidsspannet mars-april 2014). SKB återkommer till SSM vid nästa uppföljningsmöte.

Vidare framförde SSM att för att kunna värdera inverkan av de osäkerheter som finns är det bra om det finns vissa övermarginaler i analyserna av kapseln för skjuvlastfallet i förhållande till uppsatta acceptanskriterier. Annars blir det svårare att ta ställning till de känslighetsanalyser som pekar på risken att erhålla ett mer begränsande resultat. SSM har även tidigare framfört att SKB utnyttjar segjärnets plastiska egenskaper och brottegenskaper mycket hårt i analyserna och att då ytterligare relaxera materialkraven som nu görs är att gå åt fel håll. En positiv sak med SKBdoc 1371851, ver.3.0 är att SKB nu lägger ett materialkrav på brottför-längning (brottöjning) som är mest logiskt att göra och som har saknats tidigare.

- *Fråga 8* angående undre gränsvärden kontra medelvärden

SKB använder på många ställen i ansökningshandlingarna ett konfidensintervall där medelvärdet i 90 fall av 100 (dvs. 90 % konfidens) ligger i det intervall som anges av SKB. SKB använder då det undre intervallet för t.ex. brottsegheten. SSM vill poängtera att detta förfarande bara anger ett konservativt sätt att använda ett medelvärde och inte ett undre gränsvärde för storheten själv med en viss konfidens för en godtyckligt vald enskild provstav. SKB hävdar att spridningen i brottsegheten genom detta konservativt tas om hand [SKB TR-10-28, kap. 7.5.3].

I SKB:s svar på denna fråga refereras till SSM:s forskningsrapport 2008:01 där vissa data över brottsegheten för material för kärnkraftkomponenter i form av medelvärden anges. Men rapporten 2008:01 säger inget om att all spridning i ett brottseghetsvärde kan omhändertas genom att använda den undre intervallsgränsen för brottseghetens medelvärde. SSM behöver ett förtydligande om hur SKB menar att genom använda den undre intervallsgränsen för brottseghetens medelvärde så är spridningen av brottsegheten omhändertagen. SSM anser att detta är en viktig fråga som behöver redas ut snarast (tidsspannet mars-april 2014). SKB återkommer med svar till SSM vid nästa uppföljningsmöte.

Kontroll och provning

Kompletteringarna inkom till SSM den 28 februari därför har SSM granskat dokumentation på en mycket översiktlig nivå inför mötet med SKB. Efter denna granskning har SSM adresserat några frågor/synpunkter.

Utifrån den kunskap SKB har idag om vilka defekter som kan förekomma i kapseln och alla dess ingående delar/komponenter, och som OFP tekniken måste detektera, karaktärisera och storleksbestämma behöver SKB snarast inkomma med:

- en redovisning/sammanfattning om defekternas karakteristik, d.v.s. deras storlek, placering, orientering, morfologi, plana kontra volymetriska etc. Detta gäller alla defekter, både de som kan förekomma under tillverkningsprocessen och postulerade (antagna) defekter,
- ett resonemang och bedömning om defekternas/objektens provbarhet utifrån informationen ovan, materialdata, objektens geometri, den OFP teknik man avser använda etc,
- en beskrivning av fortsatt arbetssätt och tidplan för de delar som inte ännu är på plats.



Informationen ovan kan jämföras med den defekt och skadeanalys (DoS) som tas fram från kärnkraftsidan och som är bidrag till dagens kvalificeringsprocess för både återkommande- och tillverkningskontroll.

Frågan ovan har tidigare efterfrågats i kompletteringsbegäran från SSM [SSM2011-2426-59].

SSM saknar en beskrivning/analys av vilka defekter som kan förekomma i kanalrören och stållocket och deras betydelse för kapselns initial tillstånd.

SSM påpekar att kärnkraftverkens PAKT dokumenten varken är granskade eller godkända av SSM. Detta i sin tur behöver inte betyda att de är felaktiga.

SSM:s utgångspunkt är att slutprodukten, dvs. kapsel med alla dess ingående delar/komponenter i slutlig utformning, ska vara provad med ett eller flera provningssystem som är kvalificerade av tredjepartsorgan. SSM anser också att kvalificeringar kan utgå från den process som tillämpas idag, t.ex. vid SQC, för kärnkraftkomponenter, men kan behöva byggas ut så att man får en kvantifiering för att säkerställa den tillförlitlighet som behövs för att uppfylla de krav som ställs på kapselns initialtillstånd och den långsiktiga säkerheten i slutförvaret. SSM kommer på ett detaljerat sätt att granska SKB:s underlag gällande kvalificeringsprocessen för att bedöma bl.a. om det beskrivna underlaget bemöter SSM:s utgångspunkter.

SKB använder både för kvantifiering av provningstillförlitligheten genom s.k. POD kurvor och också för framtagande av testblock för kvalificering artificiella defekter av typ flatbottenhål, cylinderborrhål. Erfarenheter, både i Sverige och internationellt, visar entydigt att dessa typer av defekter inte ger representativa signalsvar. SSM:s bedömning är därför att det är nödvändigt, ur ett OFP perspektiv, att verklighetstroga defekter används vid bedömning av provningssystemets förmåga att detektera, karakterisera och storleksbestämma defekter samt för att kvantifiera kvalificeringen. Dessa defekter behöver vara placerade i volymen på positioner där OFP systemet behöver detektera, karakterisera och storleksbestämma defekter. Defektpositionerna i testblocken bör ha en variation men även innehålla ogynnsamma positioner s.k. ”Worst case defects”. SKB behöver statistiskt säkerställa kvantifieringen av kvalificeringen.

SSM saknar en analys av vad kravet på provningens tillförlitlighet, d.v.s. a90/95, innebär för SKB:s redovisning av hur många kapslar som går sönder på en miljon år i slutförvaret. Detta behöver klarställas.

SKB påtalade att dessa frågor kräver ytterligare diskussion, t.ex. rörande detaljeringsgraden för olika skeden i provningsprocessen. Diskussion tas vid nästa uppföljningsmöte.

Tillverkningsaspekter

Följande klagörande frågor är de som SSM och SKB enades om att vara högst prioriterade att leverera för att möjliggöra granskning av de aktuella ansökningarna i sak.

Insats:

Beskrivning av hur krav på brottförlängning, brottseghet och mikrostruktur (kommande) kommer att bedömas för insatsen, i denna beskrivning bör ingå antal provstavar som kommer att provas, hur dessa prov anses representativa för insatsen, hur kravuppfyllelse för dessa prov ska bedömas.

Koppardetaljer:

Beskrivning av hur tillsats av fosfor görs, i skänk eller vid avgjutning?



Vad gäller resultat från krypprovning och hur resultat från dessa kan extrapoleras 100-1000 ggr önskar SSM att SKB redovisar hur ansatsen i SKBdoc 1417069 avseende användning av fundamentala modeller kontra provning.

Friktionssvets:

Påverkan på riskbidrag om sammanhängande oxidpartiklar i svetsgodset förekommer.

Frågan härrör från SKB:s beslut att införa skyddsgas för friktionssvets i kapselns referensutformning.

3. Nästa möte

Det beslutades att nästa möte inom detta område hålls fredagen 25 april på SSM med start kl. 09.00.