



Öppen

Rapportdokument

DokumentID 1414633	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (9)
Författare Magnus Jacobsson			Datum 2013-11-11	
Kvalitetssäkrad av Linda Törnström (SG)			Kvalitetssäkrad datum 2013-12-03	
Godkänd av Fredrik Johansson			Godkänd datum 2013-12-03	

MTO-värdering av SKBs förmåga att administrativt hantera utbränningskreditering av PWR bränsle med anrikning upp till och med 5 %

1 Sammanfattning

Kärnkraftverken har framfört önskemål om att höja anrikningen till 5 % U_{235} . PWR begränsas idag till 4,6 % U_{235} och för anrikningar över 4,2 % krävs pluggad kassett i Clab. SKB har därmed startat ett projekt för att utreda möjligheterna att möta kärnkraftverkens önsknings. För att klara en höjd anrikning måste utbränningskreditering utnyttjas vilket är principiellt nytt i Sverige, därför bör MTO aspekterna i hanteringen värderas.

En tidigare MTO-analys gällande för BWR bränsle har redan utförts [2]. Den utredningen visar att det finns förutsättningar för att bränsle med 5 % anrikning kan hanteras på ett kvalitetssäkrat sätt av SKB. Utredningen visar på förbättringspotential av vissa av SKB:s interna rutiner samt behov av förtydliganden av krav gentemot kärnkraftverken. Arbetet med att åtgärda de brister som pekades ut där har påbörjats inom SKB.

Denna MTO-värdering skall värdera förutsättningarna för att använda sig av utbränningskreditering för PWR bränsle med en anrikning upp till 5 % U_{235} . Värderingen visar att det finns förutsättningar för SKB att hantera även PWR bränsle med 5 % anrikning. Men det finns internationella standarder för den administrativa hanteringen som SKB bör använda sig av för att säkerställa att kriticitetssäkerheten adresseras och hanteras korrekt genom hela ledningssystemet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Innledning	3
Bakgrund	3
Avgränsningar	3
Förutsättningar	3
Metod	4
MTO-värdering	5
Resultat och rekommendationer	7
Referenser	9

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Kärnkraftverken har framfört önskemål om att höja anrikningen till 5 % U_{235} . Denna MTO-värdering skall värdera Clabs framtida hantering av PWR bränsle med upp till 5 % anrikning med beaktande av utbränningskreditering.

I SKBs metodik för utbränningskreditering ingår ingen specifik mätning av utbränning. Värdena på utbränning baseras på de data som beräknats av kraftverken och vars riktighet följs upp under reaktorens drift med hjälp av härddetektorer och uppstartsmätningar. Fokus för denna MTO-värdering är därav på Clabs rutiner och instruktioner och hur väl dom stöder personalen för att undvika ett potentiellt framtida missöde att bränsle i Clab förvaras med felaktigt antagen utbränning.

Då detta projekt skiljer sig från andra ändringsprojekt i det avseendet att det inte rör sig om en anläggningsändring eller nykonstruktion är SKB:s rutin SD-122, MTO vid anläggningsändringar och nykonstruktion inte tillämpbar för denna del i projektet.

2.2 Avgränsningar

Denna MTO-värdering avgränsas till SKBs ledningssystem och Clabs administrativa hantering av tre skäl.

- 1) Det finns inte något mätsystem eller andra tekniska system på Clab som kan verifiera rätt utbränning.
- 2) Det planeras för en mätning av safeguardskäl i den framtida inkapslingsanläggningen som planeras att uppföras intill Clab (Clink), denna kan också användas för att verifiera att utbränningsnivån är rätt och därmed att inte bränsle med felaktig utbränningsdata skickas till slutförvaret.
- 3) Ringhals AB (RAB) har i en tidigare analys tillfrågats angående deras rutiner, instruktioner och deras bedömning av risken för felhandlande avseende hantering av bränsle och bränsledata. RABs riskbedömning värderas inte ytterligare i denna rapport men ingår som en parameter i ett av felhandlingsfallen som värderas i kap 4.

Inga kriticitetsanalyser som inkluderar utbränningskreditering är färdigställda för Clab, Clink eller kärnbränsleförvaret varför all felhantering kommer ses som lika allvarlig. Små avvikelser, exempelvis felräkningar av utbränningsnivån på grund av osäkerheter i reaktordata kommer att hanteras som osäkerheter i en framtida kriticitetsanalys, följaktligen beaktas bara stora avvikelser från utbränningsdata.

2.3 Förutsättningar

Enligt [1] bör en felladdningsanalys utföras som visar att systemet fortsatt är underkritiskt trots felladdning av antingen ett kraftigt underutbränt bränsleknippe, eller felladdning av flera måttligt underutbrända bränsleknippen.

Denna MTO-värdering förutsätter att det genomförs en kriticitetsanalys som ger en utbränningsgräns vilken är satt så att oavsett placering i Clab eller transportbehållare riskeras inte någon kriticitetsolycka.

3 Metod

Värderingen fokuserar på de administrativa rutiner som avser komplettera de kriticitetsanalyser som SKB avser göra. De administrativa rutinerna finns till för att all hantering av bränsle på Clab skall ske på ett kvalitetssäkrat, standardiserat och dokumenterat sätt. Ingen ingående genomgång och värdering har gjorts av enskilda instruktioner eller rutiner utan fokus har varit att värdera hur SKBs rutiner och instruktioner hänger samman för att ge ett tydligt säkerhetsarbete från högsta ledningen till enskilda operatörer.

4 MTO-värdering

Den tidigare MTO-analysen [2] fokuserade på BWR bränsle med BA-kreditering, det är en principiell skillnad mot utbränningskreditering som skall användas för PWR bränsle. Vid BA-kreditering kan man inte felladda knippen då alla knippen skall ha en reaktivitet under gränsvärdet, vid användandet av utbränningskreditering finns det dock knippen på kraftverkan som man inte får ladda i Clab.

De felhandlingar som värderats är;

- a) Kraftverken skickar felaktigt bränsle, dvs. bränslet stämmer inte överens med det tänkta och dokumenterade.
- b) Kraftverken gör fel i sina beräkningar och skickar därför bränsle med felaktig utbränningsdata.

I fallet a) kommer det med stor sannolikhet upptäckas på Clab, då det ingår i ankomstkontroll att verifiera bränslets identitet gentemot dokumentationen i transportmeddelandet, TRAM.

I fallet b), vilket innebär att bränslets ID stämmer överens med TRAM dokumenten men att kraftverket har gjort något fel i sin utbränningsberäkning kommer det inte kunna upptäckas på Clab. I ett sådant scenario kommer Clab förvara bränsle med felaktig utbränningsdata.

Ringhals AB har listat de rutiner och instruktioner som används vid hantering av bränsle, data och rapporteringar, från mottagning av bränslet till avsändning till Clab. RAB bedömer att det är mycket liten risk för att fel introduceras i deras hantering. All hantering styrs av anläggningsordrar med signering, Det är endast vid resteffektberäkning som någon liten mängd data redigeras manuellt, vid alla annan hantering läses data in utan manuell hantering.

I [2] avseende höjd anrikning till 5 % för BWR bränsle gås bränslehanteringskedjan för Clab igenom, de viktigaste stegen är;

- Två gånger per år håller SKB referensgruppsmöten i samråd med kärnkraftverk och avfallsproducenter för att prognostisera transportbehovet. Transporter av bränsle och hårdkomponenter fastställs halvårsvis, samtidigt görs en översiktlig behovsplanering för kommande tre år. Föranmälan av transport ska ske minst 3 månader innan transport. Detta för att DC (Clab) och DT (Transport) på ett kvalitetssäkrat sätt ska gå igenom föranmälan och kunna inkomma med eventuella kommentarer och frågor till kärnkraftverken så att dessa kan komplettera med information.
- Kraftverken ska minst tre veckor innan transporten sända detaljerad bränsledata med Safegarduppgifter (SG) till Clab. Fyra veckor innan tomma behållare avsänds från Clab utfärdar SKB ett transportmeddelande (TRAM), som är ett styrande dokument för transporten. TRAM grundas på SKB:s transporttidplan, avsändarens föranmälan av bränsleelement samt Clabs logistikplan för transportbehållarna. TRAM innehåller tidplan, specifikation av ingående behållare och bränsle samt kontaktpersoner för transporten.
- Kärnkraftverken ansvarar för fyllning av transportbehållaren med det i TRAM specificerade bränslet. Identitetskontroll ska utföras av minst operatören av bränslehanteringsmaskinen vid förflyttning av bränslet samt av personal från aktuellt kärnkraftsverks avdelning för hård- och bränsleberäkningar. Vid ankomst till Clab görs åter en ankomstkontroll där bränslets identitet kontrolleras gentemot TRAM samt

kontroll att all dokumentation är korrekt ifylld. Varje överlämning i TRAM:et ska signeras så att ansvaret för behållaren alltid åvilar den som har dokumentet.

Det identifierades i [2] bland annat att instruktioner och granskningsplaner för avdelning DT bör gås igenom på ett systematiskt sätt. Då de administrativa rutinerna och instruktionerna inte hanteringsmässigt gör åtskillnad på PWR och BWR bränsle, bör de åtgärder som rekommenderas i [2] även tillgodoräknas för denna MTO-värdering om åtgärderna värderas och utförs på ett systematiskt sätt.

Instruktioner på avdelningsnivå kan inte sägas utgöra ett fullgott kriticitetssäkerhetsprogram utan det måste finnas ett samarbete och en tydlig uppdelning av roller och ansvar genom hela organisationen från högsta ledning ner till enskilda operatörer [3]. Denna värdering har gått igenom SKBs ledningssystem för att se hur väl kriticitetssäkerheten hanteras och fördelas inom SKB, detta för att knyta samman resultaten i tidigare MTO-analys [2] med hela SKBs ledningssystem. Värderingen bygger på en genomgång av ledningssystemet som det presenteras på SKBs intranät, hur kriticitetssäkerhet benämns, hur roller och ansvar beskrivs och framförallt hur de olika beskrivningarna knyter an sinsemellan.

SKB har valt att styrningen för ett antal funktionsområden skall ske på ett gemensamt sätt inom företaget, ett av de funktionsområdena är ”kärnbränsle och kriticitetssäkerhet”. Funktionsområdesansvarig har bl.a. ansvaret för att, löpande identifiera krav, ta fram rutiner och instruktioner för styrning i lämplig omfattning, följa upp, utveckla, implementera/utbilda. SKB är nu i en omorganisationsfas där funktionsområdesansvarig tillsvidare är chefen DT fram tills den nya organisationen är spikad. Ansvar och befogenheter för rollen har varit otydliga och är under utredning inom pågående omorganisation.

För att förstärka SKBs kriticitetssäkerhetsprogram bör en gap analys mot krav/rekommendationer i [3], eller likvärdig vedertagen standard utföras och värderas. SKBs ledningssystem, rutiner och instruktioner ska därefter kompletteras utifrån resultatet från en sådan analys för att förstärka SKBs administrativa hantering av kriticitetssäkerhetsfrågor.

5 Resultat och rekommendationer

Värderingen av SKBs administrativa hantering av bränsle och möjligheten att på ett kriticitetssäkert sätt hantera PWR bränsle med en anrikning upp till 5 % U_{235} har visat att SKB ledningssystem inte är tydligt uppbyggt runt internationella standarder. Detta innebär inte per automatik att det är dåligt eller att det finns brister, men det försvårar en granskning av ledningssystemets förmåga att leda och styra arbetet med kriticitetssäkerhet.

Det rekommenderas starkt att en gap analys utförs gentemot vedertagen internationell standard så som [3]. Detta skulle dels generera en tydlig bild av hur väl SKBs kriticitetssäkerhetsarbete understöds av ledningssystemet, dels har man lättare att visa myndigheter eller andra berörda hur man kvalitetssäkert arbetar med kriticitetssäkerhet.

Det rekommenderas också att SKB följer upp hanteringen av rekommendationer från [2] vilken till viss del ligger till grund för resultaten i denna värdering. De viktigaste punkterna från [2] är;

Förtydligande av krav på den administrativa hanteringen kraftverken har på sig från SKB innan beställning av ny bränsletyp. SKBs krav gentemot kraftverken finns i [4].

En konsekvensanalys av hur [4] påverkar DTs interna rutiner och instruktioner, arbetsprocesser och granskningsplaner bör gås igenom, förbättras och göras mer spårbar efter genomgången och konsekvensanalysens resultat.

Det bör noteras att DT:s granskningsplan för nya bränsletyper samt DT:s arbetsprocess beskriven i SDT-002 har uppdaterats efter MTO-analysens [2] färdigställande.

Vidare ska transporthandboken uppdateras med text där det tydligt framgår att SKB ska godkänna nya bränsledesigner innan Kärnkraftverken skickar sina order till Bränsleleverantörerna. DT har tagit fram en ny rutin [5] för leverantörsrevision av leverantör av använt kärnbränsle. Denna ska inkludera såväl hanteringsfrågor som kvalitetsstyrande verksamheter, såsom anmälan av nya bränsletyper och projektkoder

Denna MTO-värdering bygger i huvudsak på SKBs hantering av bränsle och bränsledata och förutsätter att kärnkraftverken skickar rätt bränsle med rätt dokumentation. Då Clab endast kan verifiera bränsle genom okulär kontroll av dess id-nummer gentemot medföljande dokumentation och det inte finns möjlighet att på Clab mäta sig fram till om det är rätt utbränning på bränslet som ankommer. Det rekommenderas därför även att SKB skapar ett systematiskt sätt att granska kärnkraftverkens hantering av bränsle och data, exempelvis genom återkommande revisioner av kärnkraftverkens hela hanteringskedja av kärnbränsle. Denna rekommendation har SKB redan tagit till sig och instruktion [5] för leverantörsrevision är framtagen.

Det finns vissa anmärkningar man kan göra mot [5], dels så är kravkapitlet en sammanställning av främst olika standarder, med ett fåtal exempel, samt referenser till SKBs transporthandbok och det transporttillstånd SKB har från SSM avseende tillstånd till transport samt in- och utförelse [6], dels är det inte specificeras hur frekvent revisionerna skall utföras, idag används ett spann mellan 3 till 5 år. Då kravkapitlet i [5] endast har ett krav som riktar sig mot den reviderade parten och pekar ut att revisionen skall kunna avgöra ”om ledningssystemet överensstämmer med de krav som ställs och som har betydelse för verksamhetens kvalitet och miljö”. Resterande krav riktar sig mot dokumentering och hantering av resultaten från revisionen. Med ett förtydligande i [5] om att revisionen syftar till att kontrollera att den reviderade parten har ett ledningssystem som på ett kvalitetssäkert sätt möjliggör att kraven i

SKBs transporthandbok kan efterlevas, fångas tydligare t.ex. krav på utbränning. De skulle stärka SKBs skydd mot fel enligt b) i kap 4 MTO-värdering.

6 Referenser

- 1 Division of Spent Fuel Storage and Transportation, Interim Staff Guidance – 8 Revision 3. Issue: Burnup Credit in the Criticality Safety Analysis of PWR Spent Fuel in Transportation and Storage Casks. Dokumentet är sökbart på NRCs hemsida, direktlänk <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/isg/isg-8R3.pdf>
- 2 MTO-analys av höjd anrikning med BA-kreditering. DokumentID 1393009, version 1.0
- 3 Kärnbränsleteknik – Administrativa kriterier beträffande kriticitetssäkerhet (ISO 14943:2004, IDT) SVENSK STANDARD SS-ISO 14943:2011
- 4 Gällande krav och kriterier för verifiering av nya bränsletyper för transportbehållare TN 17/2, Clab, inkapslingsanläggningen och Kärnbränsleförvaret. DokumentID 1097417 version 3.0
- 5 SDDT-009 Kvalitetsrevision vid hantering av kärnbränsle och hårdkomponenter. DokumentID 1401807 version 1.0
- 6 Tillstånd till transport samt in- och utförelse SSM2013-902 DokumentID 1398784