



Öppen

Promemoria (PM)

DokumentID 1365182	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (20)
Författare Esther Jonsson Lena Morén			Datum 2012-09-05	
Kvalitetssäkrad av Olle Olsson Saida Engström			Kvalitetssäkrad datum 2013-03-21 2013-03-26	
Godkänd av Anders Ström			Godkänd datum 2013-03-27	
Kommentar Granskning dokumenterad i SKBdoc 1387966 och 1388088.				

Plan för implementering av kvalitetsstyrning och kontroll av KBS-3-förvaret

Sammanfattning

Denna plan omfattar aktiviteter för att upprätta och implementera ett system för kvalitetsstyrning och kontroll av produktionen av KBS-3-förvarets delsystem. Delsystemen utgörs av kapsel, buffert, återfyllning, förslutning, bergutrymmen och plugg i deponeringstunnlar. Förslutningen behandlas inte i denna plan.

Dokumentet ska ge en överblick över förutsättningar och planerade aktiviteter för att upprätta och implementera kvalitetsledningssystem samt redovisa när aktiviteterna ska genomföras i relation till Kärnbränsleprogrammets milstolpar.

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte och mål	3
1.3	Omfattning och avgränsningar	3
1.4	Terminologi	4
2	Utgångspunkter	5
2.1	Föreskrifter och standards	5
2.2	Teknikutveckling	6
2.3	Konstruktionsförutsättningar och referensutformning	6
2.3.1	Konstruktionsförutsättningar	6
2.3.2	Referensutformning	6
2.4	Kärnbränsleprogrammets tidsplan och milstolpar	7
3	Övergripande beskrivning av process för framtagning och implementering av kvalitetshandböcker	8
4	Kvalitetshandböcker för produktionen av delsystemen	9
4.1	Kvalitetshandböckernas syfte och mål	9
4.2	Kvalitetshandböckernas innehåll	9
4.2.1	Kvalitetsplaner	9
4.2.2	Specifikationer av delsystemet och dess komponenter	10
4.2.3	Specifikationer knutna till metoder för produktion och provning	10
4.2.4	Rutiner och instruktioner	10
4.3	Implementering och integration med SKB:s ledningssystem	10
5	Gemensamma inledande aktiviteter	11
5.1	Principer för säkerhetsklassning	11
5.2	Principer för kvalitetsstyrning och kontroll av KBS-3-förvarets delsystem	11
6	Delsystems specifika aktiviteter	12
6.1	Produktkartläggning	12
6.2	Processkartläggning	12
6.3	Strategi för provning och kontroll	13
6.4	Ändring av konstruktionsförutsättningar, referensutformning och produktionslinje under drift	13
7	Kvalificering av procedurer för produktion och provning	14
7.1	Allmänna utgångspunkter	14
7.2	Förberedelser och dokumentation	14
7.3	Kvalificering och avslutande aktiviteter	15
8	Kvalificering av leverantörer	15
9	Milstolpar och redovisning	16
9.1	Aktiviteter som genomförs och redovisas i PSAR och Suus	16
9.2	Kapsel	16
9.3	Buffert, återfyllning och plugg	17
9.4	Bergutrymmen	17
10	Referenser	19

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Syftet med den kvalitetsstyrning och kontroll som behandlas i detta dokument är att säkerställa och ge tilltro till att de krav som ställs på det färdigbyggda KBS-3-förvarets kvalitet uppfylls.

Med kvalitet avses här den grad till vilken det färdiga KBS-3-förvaret uppfyller krav på de egenskaper som bidrar till KBS-3-förvarets säkerhet efter förslutning. Målet är att det byggda KBS-3-förvaret minst ska överensstämma med de acceptabla värdena för egenskaper som bidrar till säkerhet och strålskydd. För kapseln avses också hur väl den uppfyller krav på egenskaper som bidrar till säkerhet och strålskydd under transporter av det inkapslade använda kärnbränslet samt vid hantering och deponering inom Kärnbränsleförvaret.

KBS-3-förvaret är indelat i delsystem, dessa är kapsel, buffert, återfyllning, förslutning, bergutrymmen och plugg i deponeringstunnlar. Planerad produktion samt styrning och kvalitetskontroller i produktionen av dessa delsystem har övergripande redovisats i produktionslinjerapporterna (SKB 2010a, b, c, d, e) fortsättningsvis benämnda som ”*Produktionsrapporterna*”. Redovisningen behöver dock kompletteras avseende hur kvalitetsstyrning och kontroll av produktionssystemet ska ske.

1.2 Syfte och mål

Syftet med detta dokument är att redovisa SKB:s strategi och plan för att upprätta och implementera ett system för kvalitetsstyrning och kontroll, d v s ett kvalitetsledningssystem för produktionen av KBS-3-förvarets delsystem.

Dokumentet ska ge en överblick över förutsättningar och planerade aktiviteter för att upprätta och implementera kvalitetsledningssystemet. Det vänder sig till ansvariga för konstruktion och utveckling av KBS-3-förvarets delsystem och till ansvariga för säkerhetsredovisningen av KBS-3-systemets anläggningar och transportsystem. Det vänder sig också till SSM och till andra intressenter som vill ha en överblick över de planerade aktiviteterna.

1.3 Omfattning och avgränsningar

SKB har i detta dokument valt att benämna kvalitetsledningssystemet för produktionen av KBS-3-förvarets delsystem för kvalitetshandböcker. Innehållet ska fokusera på framtida produktion. Kvalitetshandböckerna kompletterar och vidareutvecklar SKB:s övergripande ledningssystem med de delar som ska tillämpas i produktionen.

Denna plan omfattar aktiviteter för att upprätta och implementera ett kvalitetsledningssystem för tillämpning i produktionen av KBS-3-förvarets delsystem. Bland de aktiviteter som krävs för detta ingår att

- fastställa principer för säkerhets- och kvalitetsklassning
- fastställa, säkerhets- och kvalitetsklassa den utformning som ska produceras
- verifiera att denna utformning uppfyller de ställda kvalitetskraven och överensstämmer med konstruktionsförutsättningarna
- fastställa och kvalificera metoder och procedurer för tillverkning och installation, provning och kontroll
- fastställa de styrande dokument som ska tillämpas i produktionen för att försäkra sig om att KBS-3-förvaret uppfyller kvalitetskraven.

Planen omfattar kvalificering av metoder och procedurer för tillverkning, installation, provning och kontroll inklusive tekniska system och personal som behövs i produktionen. Kvalificeringen av de tekniska systemen omfattar deras förmåga att uppfylla de uppgifter de har för att styra och prova egenskaperna hos KBS-3-förvarets olika delsystem. De tekniska systemen ska även uppfylla andra

krav t ex på driftsäkerhet, miljöpåverkan och arbetsmiljö. Hur de tekniska systemen ska konstrueras och kvalificeras med hänsyn till dessa krav ingår inte i denna plan. På motsvarande sätt omfattar kvalificeringen av personal den utbildning och kompetens som personalen behöver för att styra, prova och kontrollera egenskaperna hos KBS-3-förvarets delsystem. Övrig kompetens och kvalifikationer som krävs för aktuell befattning beaktas ej i denna plan.

Av de kvalificerade procedurerna för tillverkning och kontroll ska det framgå vilka parametrar som ska styras och provas och vilken information om genomförandet som ska dokumenteras. Utveckling av system för informationslagring för att uppfylla krav på spårbarhet och informationsbevarande omfattas dock inte av denna plan.

Hur överlämning till driftorganisationen och implementering av kvalitetshandböckerna i produktionen ska ske behandlas inte i denna version av planen.

Delsystemet förslutning beaktas inte i denna plan.

1.4 Terminologi

I detta dokument tillämpas terminologin i de SSMFS och ISO-standarder som redovisas i avsnitt 2.1. I detta avsnitt redovisas några termer som är centrala för förståelsen av dokumentet.

kontroll	utvärdering av överensstämmelse genom observation och bedömning tillsammans med mätning, provning eller kalibrering om så är behövligt Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.8.2
kvalificering	undersökning och demonstration som visar att en person eller provnings-, bearbetnings- eller sammanfogningsprocess kan uppfylla sina specificerade uppgifter Källa: SSMFS 2008:13, 2§
kvalificeringsprocess	process för att visa förmågan att uppfylla specificerade krav ANM. 1 Termen ”kvalificerad” används för att beteckna motsvarande status. ANM. 2 Kvalificering kan gälla personer, produkter, processer eller system. Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.8.6
kvalitet	grad till vilken inneboende egenskaper uppfyller krav Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.1.1 (KBS-3-förvar:) grad till vilken inneboende egenskaper som bidrar till säkerhet efter förslutning uppfyller krav
kvalitetsledningssystem	ledningssystem för att leda och styra en organisation med avseende på kvalitet Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.2.3
kvalitetsplan	dokument som specificerar vilka rutiner och tillhörande resurser som ska användas av vem och när för ett visst projekt, en viss produkt, en viss process eller ett visst kontrakt Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.7.5 (delsystem i KBS-3-förvaret:) dokument som specificerar vilka rutiner och tillhörande resurser som skall användas av vem och när vid produktionen av delsystemet
provning	bestämning av en eller flera egenskaper enligt en rutin Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.8.3

specifikation

dokument som anger krav

ANM. En specifikation kan vara knuten till aktiviteter (tex rutinbeskrivning, processspecifikation och provningsspecifikation) eller till produkter (t.ex. produktspecifikation, prestandaspecifikation och ritning).

Källa: ISO 9000:2005 avsn. 3.7.3

Två termer som förekommer i texten är *produktion* och *procedur*. Med *produktion* avses alla aktiviteter som krävs för att färdigställa ett delsystem i KBS-3-förvaret, från första leverans till delsystemet slutligt satts på plats i KBS-3-förvaret. Med *procedur* avses alla steg som ska genomföras och dokumenteras i samband med en viss provnings-, tillverknings- eller installationsprocess som ingår i produktionen.

2 Utgångspunkter

2.1 Föreskrifter och standards

Kvalitetsledningssystemen för produktionen av KBS-3-förvaret ska uppfylla krav i SSMFS 2008:1. Det tar sin utgångspunkt i 3 kap 4 § i SSMFS 2008:1 som lyder: *”Byggnadsdelar, system, komponenter och anordningar ska vara konstruerade, tillverkade, monterade, kontrollerade och provade enligt krav som är anpassade till deras funktion och betydelse för anläggningens säkerhet. Ett klassningssystem ska tillämpas för styrning av kraven på konstruktion, tillverkning, installation samt kvalitetssäkringsåtgärder.”*

Trots att SSMFS 2008:17 inte gäller för KBS-3-systemets anläggningar och SSMFS 2008:13 inte gäller Kärnbränsleförvaret så har dessa föreskrifter övervägts. För dessa föreskrifter har en tillämpning – Pakt (provnings-, allmänna-, kvalitets- och tekniska bestämmelser för mekaniska anordningar) – utvecklats för kärnkraftverk. SKB avser ta lärdom av och på en principiell basis, använda de vunna erfarenheterna och tillvägagångssätten för tillämpning i kvalitetsledningssystemet för produktionen KBS-3-förvaret.

SKB har idag ett ledningssystem för kvalitet som är utformat i enlighet med kraven i ISO 9001:2008. SKB:s ledningssystem är en utgångspunkt för utveckling av de kvalitetshandböcker som krävs för produktionen.

Eftersom produktionen av KBS-3-förvaret kommer täcka flera teknikområden och leverantörer från olika länder anser SKB att det är en fördel att följa ISO-standards. SKB ser ingen konflikt mellan de krav som ställs i SSMFS och tillämpning av ISO-standards. Följande standards utgör tillsammans med SKB:s ledningssystem och SSMFS en utgångspunkt för utveckling av kvalitetsledningssystem för produktionen av KBS-3-förvaret:

- ISO 9001:2008: Ledningssystem för kvalitet – Krav
- ISO 9000:2005: Ledningssystem för kvalitet – Principer och terminologi
- ISO/IEC 17000:200: Bedömning av överensstämmelse – Terminologi och allmänna principer
- ISO 10007:2003: Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för konfigurationsledning
- ISO 10005:2005: Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för kvalitetsplaner.

Utöver detta avser SKB tillämpa de riktlinjer som ges i SKI Rapport 2006/109 *”Utredning om kontrollordning för tillverkning av kapsel för slutförvar av använt kärnbränsle”* (SKI 2006).

2.2 Teknikutveckling

Teknikutvecklingen ska leverera utformningar och metoder för produktion och platsanpassning. Med hänsyn till KBS-3-förvarets kvalitet ska utformningarna överensstämma med konstruktionsförutsättningar avseende säkerhet efter förslutning. De utgår från de krav som ställs i SSMFS 2008:21 och är underbyggda av säkerhetsanalysen i enlighet med denna föreskrift. Produktionen av delsystemen och driften av SKB:s anläggningar ska uppfylla krav i SSMFS 2008:1. Den ska vidare vara tekniskt genomförbar, uppfylla krav rörande miljöpåverkan, arbetsmiljö samt SKB:s krav på effektivitet och flexibilitet.

SKB:s leveransstyrmodell som redovisats i Bilaga VU i Ansökan (SKB 2011a) beskriver i vilka faser teknikutveckling ska genomföras samt mognadsgraden efter respektive fas. I och med ansökan har teknikutvecklingen uppnått målen för konceptfasen i enlighet med denna leveransstyrmodell. Det innebär att referensutformningar som uppfyller konstruktionsförutsättningarna har redovisats och genomförbara vägar mot produktion med tillhörande kvalitetskontroller har påvisats. Detta redovisades i Produktionsrapporterna.

Sedan ansökningshandlingarna togs fram och ansökan lämnades in har teknikutvecklingen fortsatt, detta för att gå från principlösningar till lösningar som är anpassade till en industrialiserad process med fastställda krav på kvalitet, kostnad och tidsåtgång.

Teknikutvecklingen har nått längst för komponenter av avgörande betydelse för säkerheten efter förslutning, till exempel utformning av kapseln. För andra komponenter, men även för kapseln, kan utformningen behöva vidareutvecklas. Även möjligheterna att ytterligare förbättra utformningen för att kunna förenkla det tekniska genomförandet med bibehållen eller förbättrad säkerhet behöver undersökas. Resultat och planerad teknikutveckling beskrivs löpande i SKB:s Fud-program.

2.3 Konstruktionsförutsättningar och referensutformning

En förutsättning för att utveckla kvalitetsledningssystem enligt denna plan är att det finns beslutade konstruktionsförutsättningar, beslutad och verifierad referensutformning samt att en produktionslinje som omfattar alla steg i produktionen finns beskriven.

2.3.1 Konstruktionsförutsättningar

Konstruktionsförutsättningar relaterade till KBS-3-förvarets säkerhet, respektive till hanteringen inom kärntekniska anläggningar redovisas inom säkerhetsredovisningen, och genomgår primär- och fristående säkerhetsgranskning.

Konstruktionsförutsättningarna i Ansökan avseende säkerhet efter förslutning är baserade på slutsatser från säkerhetsanalysen SR-Can (SKB 2006) samt ett antal kompletterande analyser (SKB 2009). Konstruktionsförutsättningarna redovisas i kapitel 2 i respektive Produktionsrapport. De konstruktionsförutsättningar relaterade till produktionen av KBS-3-förvaret som redovisas i ansökan är baserad på den teknikutveckling som genomförts, granskats och godkänts inför ansökan.

Konstruktionsförutsättningarna kommer att uppdateras baserat på slutsatserna i den senast genomförda säkerhetsanalysen, SR-Site (SKB 2011b) och fortsatt teknikutveckling. De uppdaterade konstruktionsförutsättningarna kommer att redovisas i en preliminär säkerhetsredovisning, PSAR, och i en redovisning av säkerhet under uppförande av slutförvaret, Suus, som yrkat ska godkännas av SSM innan uppförandet av slutförvaret kan påbörjas.

2.3.2 Referensutformning

För att kunna fastställa en referensutformning behövs konstruktionsförutsättningar och beslut om de produktions- och provningsmetoder som kan påverka utformningen.

Referensutformningen ska överensstämma med fastställda konstruktionsförutsättningar. Att referensutformning överensstämmer med konstruktionsförutsättningarna ska visas i verifierande

analyser. De verifierande analyserna redovisas inom säkerhetsredovisningen och genomgår primär- och fristående säkerhetsgranskning.

Inför PSAR kommer uppdaterade referensutförningar att fastställas baserat på de uppdaterade konstruktionsförutsättningarna och genomförd teknikutveckling.

2.4 Kärnbränsleprogrammets tidsplan och milstolpar

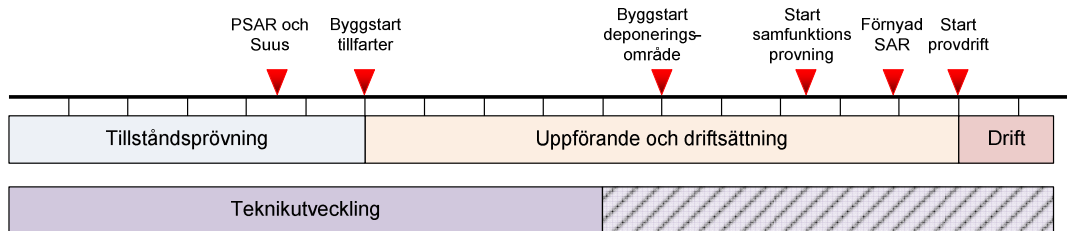
Kärnbränsleprogrammet ansvarar för SKB:s program för den framtida hanteringen och slutförvaringen av använt kärnbränsle.

Kärnbränsleprogrammets övergripande uppgift är att – utifrån de i mars 2011 inlämnade ansökningshandlingarna – överlämna ett driftklart KBS-3-system till driftorganisationen. Programmet innefattar tillståndsprovning, projektering, uppförande och driftsättning.

En central frågeställning är när förutsättningarna behöver låsas för respektive delsystem. Teknikutvecklingen kommer att pågå under tillståndsprovningen och uppförandeskedet fram till den tidpunkt då förutsättningar för produktionen behöver låsas. Teknikutvecklingen kommer att fortgå i mindre omfattning även under kvalificeringsprocessen och driften av Kärnbränsleförvaret, och kan förväntas förbättra och effektivisera produktionsmetoderna under hela KBS-3-systemets livscykel.

Huvudskeden och deras koppling till milstolpar åskådliggörs i figur 2-1. Tidsplanen för när dessa milstolpar inträffar beror på framdrift i Tillståndsprovningen.

Kapitel 9 redovisar när utformning och metoder för produktion och provning senast behöver fastställas för respektive delsystem.



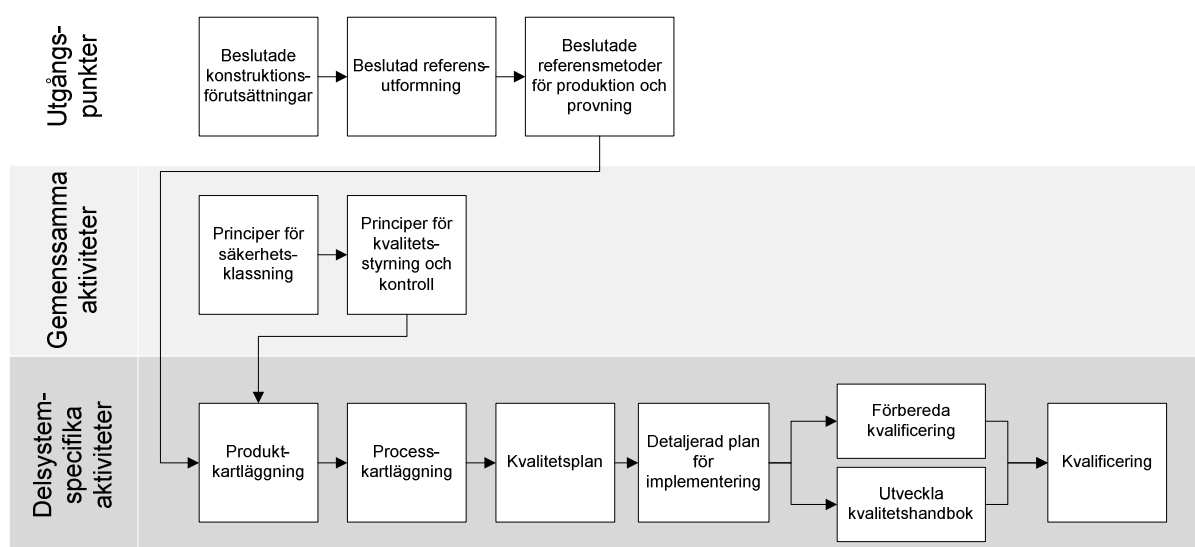
Figur 2-1. Huvudskeden och övergripande milstolpar för Kärnbränsleprogrammet.

3 Övergripande beskrivning av process för framtagning och implementering av kvalitetshandböcker

Kvalitetshandböckernas syfte och innehåll i beskrivs i kapitel 4. Ett flödesschema över de planerade aktiviteterna för att ta fram och implementera kvalitetshandböckerna redovisas i Figur 3-1.

Aktiviteterna är uppdelade i ett antal gemensamma respektive delsystemspecifika aktiviteter.

Arbetet med att upprätta kvalitetsledningssystem för produktionen måste utföras i nära samarbete med de som besitter kunskap om processerna som ska kvalitetsstyras. Det är också viktigt att involvera mottagarna i den planerade driftorganisationen i arbetet.



Figur 3-1. Planerade aktiviteter för att ta fram och implementera kvalitetshandböcker.

En förutsättning för att kunna inleda processen med att upprätta kvalitetshandböcker är att det finns beslutade konstruktionsförutsättningar, beslutad referensutformning och en planerad produktion att utgå ifrån. Planerad produktion innebär att det finns en beskriven produktionslinje och att referensmetoder för produktion och kontroll är beslutade. Vidare behöver det finnas ett system för säkerhets- och kvalitetsklassning som styr krav på kvalitetssäkringsåtgärder. Principer för säkerhets- och kvalitetsklassning beskrivs närmare i avsnitt 5.1 och 5.2.

Produktkartläggningar omfattar att fastställa komponenternas och designparametrarnas betydelse för säkerheten. Den utgår från beslutade konstruktionsförutsättningar och referensutformning.

Processkartläggningar omfattar att identifiera produktions- och provningsprocedurer som ska tillämpas i produktionslinjen samt att identifiera beslutpunkter. Produkt- och processkartläggningar beskrivs i avsnitt 6.1 och 6.2 och är en utgångspunkt för att fastställa vad som ska kvalitetsstyras och kontrolleras samt vem som ska utföra styrning och kontroll och när den ska genomföras.

Preliminära kvalitetsplaner tas fram baserat på resultat från de inledande produkt- och processkartläggningarna. Kvalitetsplanerna ska ange vilka kvalitetssäkringsåtgärder som ska utföras i produktionen och med vilka rutiner och tillhörande resurser, se avsnitt 4.2.1. Baserat på identifierade behov av kvalitetsstyrning och kontroll kommer sedan framtagning och implementering av kvalitetshandböckerna att planeras mer detaljerat.

Förberedelsefasen för kvalificeringar bedöms vara lång. I de fall ackrediterade tredjepartsorgan bedöms vara nödvändiga så är det en lång process att hitta lämpliga organ och bygga upp kompetens om de krav slutförvaring av använt kärnbränsle ställer. I förberedelsefasen fastställs omfattningen av

kvalificeringar, detaljerad process för kvalificeringar och erforderlig dokumentation tas fram och fastställs såsom tekniska motiveringar etc. Förberedelser och genomförande av kvalificeringar beskrivs i kapitel 7 och 8.

4 Kvalitetshandböcker för produktionen av delsystemen

4.1 Kvalitetshandböckernas syfte och mål

Kvalitetshandböckernas syfte är att styra produktionen av KBS-3-förvarets delsystem så att den uppfyller kraven i SSMFS 2008:1.

Kvalitetshandböckerna för KBS-3-förvarets delsystem ska innehålla all den information som behövs för att producera delsystemet så att det uppfyller ställda kvalitetskrav, samt för att genomföra den provning och de kontroller som ger tilltro till att de färdiga delsystemen överensstämmer med konstruktionsförutsättningarna relaterade till säkerheten efter förslutning.

Kvalitetshandböckerna är fackspecifika och vänder sig till, och ska tillämpas av, alla som är delaktiga i produktionen av delsystemet i fråga.

4.2 Kvalitetshandböckernas innehåll

Kvalitetshandböckernas innehåll omfattar

- specifikationer med de kvalitetskrav som ska uppfyllas i produktionen
- specifikationer knutna till de metoder och procedurer som ska tillämpas vid produktion och provning
- rutiner och instruktioner för genomförande.

Rutiner och instruktioner omfattar krav på genomförande, ansvar och befogenheter samt instruktioner för genomförande och dokumentation.

I de följande avsnitten beskrivs några av de mest väsentliga delarna i kvalitetshandböckerna.

4.2.1 Kvalitetsplaner

Kvalitetsplanerna ska bl a omfatta

- kvalitetsmål för produkt och produktion
- organisation och ansvar, vilka parter är involverade, vilket är deras ansvar
- kvalitetsstyrning och kontroll av dokument och data samt distribution av godkända dokument och data
- resurser som krävs för att genomföra planen, t ex material, personal, tekniska system och övrig infrastruktur
- vilka krav som gäller för produkt och produktion och när, hur och av vem de ska granskas
- produktionen med ingående steg, aktiviteter och deras insatser och utfall med hänvisningar till de rutiner, instruktioner, standarder och branschpraxis som ska tillämpas samt behov av tekniska system och personal inklusive vilka kvalifikationer de ska ha
- hantering av avvikelser
- vilka utvärderingar och revisioner som ska genomföras.

Av kvalitetsplanerna ska det framgå hur SKB:s ledningssystem tillämpas för delsystemet i fråga och hur kraven i SSMFS tillämpas och uppfylls.

4.2.2 Specifikationer av delsystemet och dess komponenter

Specifikationer av delsystemen omfattar referensutformning och detaljerade tekniska specifikationer för produktionen.

Indelning i huvudkomponenter ska framgå av specifikationen av referensutformningen.

Referensutformningen specificeras genom en uppsättning designparametrar som kan användas för att utvärdera om det färdiga delsystemet överensstämmer med konstruktionsförutsättningarna relaterade till KBS-3-förvarets säkerhet efter förslutning. Designparametrarna med acceptabla avvikelser, och då det är relevant acceptabla defekter, utgör en specifikation av den kvalitet det färdiga delsystemet ska uppnå.

Detaljerade utformningar för produktionen, eller tekniska specifikationer, omfattar all den information om produkten som krävs för ett visst steg i produktionen.

4.2.3 Specifikationer knutna till metoder för produktion och provning

Specifikationer knutna till metoder för produktion och provning omfattar redovisning av de designparametrar som ska styras eller bestämmas, vilka parametrar som ska regleras eller mätas samt förutsättningar och villkor för genomförande. Exempel på förutsättningar och villkor är de tekniska system som ska användas och hur de ska kontrolleras inför och under tillämpningen av metoden. Förutsättningar och villkor kan också gälla den miljö produktionen eller provningen ska genomföras i. Specifikationerna kan också omfatta krav på de kvalifikationer personal som ska genomföra produktionen eller provningen ska ha.

Innan metoder för produktion och provning får tillämpas i produktionslinjen ska de vara kvalificerade, se vidare kapitel 7.

4.2.4 Rutiner och instruktioner

Kvalitetshandböckerna omfattar eller refererar till t ex rutiner för att

- upprätta och fastställa kvalitetsplaner
- upprätta, verifiera och fastställa specifikationer av delsystemen
- upprätta och fastställa specifikationer av metoder för produktion och provning
- kvalificera produktions- och provningsmetoder och procedurer inklusive de tekniska system och den personal som behövs för att genomföra produktion, provning och kontroll
- kvalificera leverantörer
- genomföra produktion och kontroll
- styra hantering av dokument och data från kvalificeringar, provningar och kontroller.

4.3 Implementering och integration med SKB:s ledningssystem

Arbetet med kvalitetsplanerna kommer att tydliggöra behov av styrande dokument. Kvalitetsplanerna ska ange vilka rutiner i SKB:s ledningssystem som ska tillämpas i den framtida produktionen och driften av SKB:s anläggningar. Under arbetets gång kommer ledningssystemets behov av vidareutveckling på övergripande nivå att identifieras för att möta de krav som en framtida produktion av KBS-3-förvaret ställer.

De preliminära kvalitetsplanerna som tas fram kommer att utgöra ett viktigt planeringsunderlag för arbetet med att upprätta kvalitetshandböckerna. Kvalitetshandböckerna är avsedda för tillämpning i produktionen av delsystemen. Det kan dock finnas behov av att implementera vissa delar innan produktionen inleds, t ex de delar som behandlar genomförande av kvalificeringsprocesserna.

Vid den detaljerade planeringen är det därför viktigt att fastställa i vilken ordning styrande dokument behöver implementeras samt hur integrationen ska ske med SKB:s ledningssystem.

5 Gemensamma inledande aktiviteter

5.1 Principer för säkerhetsklassning

För att olika delar i slutförvaret och slutförvarsanläggningen ska vara väl anpassade till sin betydelse för säkerheten avser SKB att i enlighet med SSMFS 2008:1 tillämpa ett klassningssystem. Klassningssystemet ska ligga till grund för kraven på konstruktions- och kvalitetskontroll.

De principer för säkerhets- och kvalitetsklassning som redovisades i ansökan (SKB 2010f) kommer att uppdateras och vidareutvecklas, bl a mot bakgrund av erfarenheterna av tillämpningen i säkerhetsredovisning, anläggningsprojektering och teknikutveckling. För KBS-3-förvaret avser SKB att definiera kvalitetsklasser utifrån hur egenskaperna hos de färdigbyggda tekniska barriärerna, bergutrymmena och de övriga delsystemen bidrar till KBS-3-förvarets säkerhet efter förslutning. Kvalitetsklasserna ska styra omfattningen av kvalitetsstyrning och kontroll. Med omfattning avses vad som ska provas och kontrolleras, när och hur ofta kvalitetsstyrning och kontroll ska genomföras och vem som ska utföra styrning och kontroll.

Principer för säkerhetsklassning och dess styrning av krav och kvalitetssäkringsåtgärder redovisas i ett dokument som ingår i säkerhetsredovisningen.

5.2 Principer för kvalitetsstyrning och kontroll av KBS-3-förvarets delsystem

Enligt SSMFS 2008:1 ska det klassningssystem som diskuteras i avsnitt 5.1 *”tillämpas för styrning av kraven på konstruktion, tillverkning, installation samt kvalitetssäkringsåtgärder”*. För kärnkraftsreaktorer finns ytterligare bestämmelser som rör detta i SSMFS 2008:17. Ytterligare bestämmelser finns också i SSMFS 2008:13. Vidare har en tillämpning som utgår från reaktorens potentiella risker, barriärer och olika system för att upprätthålla säkerheten vid elproduktionen utvecklats. Motsvarande riktlinjer finns inte för slutförvarsanläggningar och slutförvar.

SKB avser därför att ta fram ett principdokument för kvalitetsstyrning och kontroll som redovisar hur SSMFS krav på klassningssystem och kvalitetssäkringsåtgärder ska tillämpas vid upprättande av kvalitetshandböcker för KBS-3-förvarets delsystem. Dokumentet ska redovisa de principer som ska tillämpas då kvalitetshandböckerna upprättas. Principerna ska omfatta genomförandet av de kvalitetssäkringsåtgärder som ska vara klara innan produktionen får inledas, samt genomförandet av kvalitetssäkringsåtgärder under produktionen.

Principdokumentet ska beskriva hur kvalitetsklassen för delsystemens komponenter ska bestämmas baserat på hur deras egenskaper bidrar till säkerheten. Det ska också ange principer för att utifrån kvalitetsklass fastställa

- vad, dvs vilka egenskaper, parametrar och procedurer som ska kvalitetsstyras och kontrolleras
- när kvalitetsstyrning och kontroll ska genomföras
- vem i termer av första, andra och tredjepart som ska genomföra kvalitetsstyrning och kontroll.

Principdokumentet ska vidare ange hur kvalitetsklassningen ska användas för att bestämma hur kvalificeringar ska genomföras.

Principdokumentet ingår i säkerhetsredovisningen.

6 Delsystemspecifika aktiviteter

6.1 Produktkartläggning

Produktkartläggningen syftar till att fastställa kvalitetsklass och utgår från beslutade konstruktionsförutsättningar och referensutförning. Produktkartläggningen omfattar att fastställa de egenskaper och designparametrar som definierar referensutförningen och dess kvalitet i enlighet med de principer och tillvägagångssätt som ges i principdokumentet.

Designparametrar är direkt, eller indirekt, mätbara parametrar som används för att beskriva egenskaperna hos delsystemens komponenter. Genom sina egenskaper upprätthåller delsystemen barriärfunktionerna i KBS-3-förvaret och bidrar till dess säkerhet. Designparametrarnas värden är därmed ett mått på delsystemets kvalitet. Deras koppling till barriärfunktionerna och barriärfunktionernas betydelse för KBS-3-förvarets säkerhet, samt till de konstruktionsstyrande fall som är särskilt viktiga från risksynpunkt, är en utgångspunkt för att bestämma kvalitetsklassen. Baserat på principer för säkerhetsklassning och dess tillämpning, som beskrivs i principdokumentet för kvalitetsstyrning och kontroll, kartläggs vilka egenskaper och relaterade designparametrar som har störst betydelse för säkerheten.

Produktkartläggningen kommer att genomföras av SKB och resultatet redovisas inom säkerhetsredovisningen.

6.2 Processkartläggning

Processkartläggningen syftar till att identifiera

- produktionsmetoder där designparametrarnas värden kan påverkas och styras
- provningsmetoder där designparametrarnas värden bestäms samt för bergutrymmena även metoder för att bestämma bergets egenskaper
- beslutspunkter i produktionslinjen där kontroller med betydelse för kvaliteten görs.

Med metoder för att bestämma bergets egenskaper menas detaljundersökningsmetoder som bl a syftar till att kartlägga de egenskaper hos berget som är betydelsefulla att kunna anpassa bergutrymmena till förhållandena i berggrunden.

Processkartläggningen bestämmer tillsammans med produktkartläggningen behovet av kvalificering samt om och när tredjepart behöver anlitas för övervakning av kvalificering respektive kontroll i produktionen.

De produktionsmetoder där kvalitetsklassade designparametrar kan påverkas och styras är de som har störst betydelse för kvaliteten. Dessa produktionsmetoder ska kvalificeras. Om produktionen sker hos en extern leverantör ska leverantören kvalificeras.

De provningsmetoder där kvalitetsklassade designparametrar bestäms är de som har störst betydelse för att ge tilltro till att kvalitetskrav uppfylls. Dessa provningsmetoder ska kvalificeras.

För bergutrymmen ska även de undersökningsmetoder och metodik för modellering som tillämpas vid detaljundersökningar av berget kvalificeras.

Beslutspunkter i produktionslinjen med betydelse för kvaliteten är de där leveranser eller komponenter slutligt godkänns för följande produktionssteg eller där det färdiga delsystemet slutligt godkänns som en del i KBS-3-förvaret. Efter dessa beslutspunkter kan kvalitetsklassade designparametrar inte påverkas och styras i den fortsatta produktionen. Kontroller som görs i samband med sådana beslutspunkter är de som har störst betydelse för kvaliteten.

Processkartläggningen utgår från beslutade referensmetoder för produktion och provning, beslutade metoder för hantering och installation eller deponering i Kärnbränsleförvaret samt en definierad produktionslinje. För bergutrymmena inkluderas även de detaljundersökningar som är planerade att genomföras innan en utförning anpassad till platsen fastställs.

För varje produktionssteg anges och namnges tillämpade metoder för tillverkning, hantering, installation eller deponering. För de tillämpade metoderna anges hur de ska kvalitetsstyras i produktionen, t ex genom instruktion eller revision. Vidare ska produktionsstegets samtliga in- och utleveranser, t ex produkter och dokument, och hur de ska kvalitetssäkras och dokumenteras i produktionen anges. Då kvalitetssäkring sker genom provning ska den tillämpade metoden anges och namnges, t ex vägning eller ultraljudsprovning. Det ska också framgå var i produktionen beslut om slutligt godkännande av leveranser, komponenter eller färdigt delsystem fattas.

6.3 Strategi för provning och kontroll

Kvalitetsledningen syftar till att slutprodukten, det färdiga delsystemet, ska erhålla god kvalitet. Den slutliga kvaliteten beror inte enbart av kvalitetsstyrning och kontroll i enskilda produktionssteg utan av hela kedjan av kvalitetssäkringsåtgärder som vidtas i produktionen. För att etablera en produktionslinje som med hög tillförlitlighet levererar en slutprodukt med hög kvalitet behövs utöver kvalificeringar av enskilda produktions- och provningsprocedurer en strategi för genomförande av provning och kontroll i hela produktionslinjen. I en sådan strategi övervägs bl a balansen mellan styrning av parametrar i produktionsprocessen och var och hur ofta provtagning och kontroll ska genomföras.

Strategin etableras baserat på ställda kvalitetskrav och processkartläggningen. Den utgör tillsammans med produkt- och processkartläggningen ett underlag för att upprätta kvalitetsplaner för produktionen. MTO (människa, teknik, organisation) aspekter ska övervägas då strategin tas fram.

6.4 Ändring av konstruktionsförutsättningar, referensutformning och produktionslinje under drift

Idag finns rutiner för att fastställa konstruktionsförutsättningar och referensutformning, samt för att granska och godkänna verifierande analyser i SKB:s ledningssystem. De kommer att tillämpas tills kvalitetshandböckerna för produktionen har utvecklats och beslutats. I den framtida produktionen och driften kan säkerhetsanalyser och produktionserfarenheter leda till ändringar i konstruktionsförutsättningar, referensutformning eller produktionslinje. Kvalitetshandböckerna behöver därför omfatta ändringshantering under produktion och drift. Exempel på information som ska finnas är hur begäran om ändringar ska styras, vem som har befogenhet att begära ändring och hur ändringarna ska granskas, verifieras, beslutas och införas.

7 Kvalificering av procedurer för produktion och provning

7.1 Allmänna utgångspunkter

De tillverknings-, installations, och provningsmetoder som i processkartläggningen identifierats som betydelsefulla för kvaliteten ska kvalificeras innan de får tillämpas i produktionen. Kvalificeringen omfattar metoden och dess resurser samt proceduren som ska följas vid provningen, tillverkningen eller installationen. SKB ansvarar för kvalificeringen. Krav på organisationen och eventuellt anlitage av ackrediterat kontrollorgan i tredjepartsställning bestäms av designparametrarnas kvalitetsklass. För provning kan det också, beroende på kvalitetsklass, bli aktuellt att anlita ackrediterade laboratorier för utveckling av procedurer och genomförande i produktionen.

Kvalificeringsprocessen inleds med förberedande aktiviteter enligt avsnitt 7.2 Förberedelser och dokumentation. Kvalificering och avslutande aktiviteter redovisas i avsnitt 7.3.

SKB avser att så långt möjligt tillämpa beprövad teknik och tillgängliga standarder och branschpraxis vid tillverkning, installation och provning. I vissa fall behöver standarder anpassas till SKB:s tillämpning. Det kan t ex gälla då SKB:s tillämpning avviker från den gängse, eller då SKB:s krav på kvalitet är högre ställda än vad som krävs i gängse tillämpningar. I vissa fall behöver metoder utvecklas unikt för KBS-3-förvaret. Även då standarder kan tillämpas avser SKB genomföra en kvalificering av den procedur som ska tillämpas i produktionssteget.

7.2 Förberedelser och dokumentation

Förberedelser och dokumentation omfattar att

- utse handläggare för kvalificeringsprocessen
- upprätta objektbeskrivning
- specificera metod
- inventera befintligt underlag
- bestämma kvalificeringsalternativ
- tillsätta eller upphandla resurser för genomförande
- dokumentera underlag och procedur.

SKB ansvarar för att koordinera och driva kvalificeringsprocessen och utser handläggare.

Av objektbeskrivningen ska det framgå vad som ska tillverkas eller provas. De designparametrar som ska processas eller bestämmas och deras kvalitetsklass ska framgå, liksom de parametrar som ska styras under processen eller mätas vid provningen.

Specifikationen av metod ska omfatta en teknisk beskrivning av metoden och SKB:s tillämpning av den.

Inventeringen av underlag omfattar genomgång av relevanta standarder och branschpraxis och urval av de som ska tillämpas alternativt återopas som underlag för att metoden är lämplig för sitt ändamål. I inventeringen ingår också att välja ut den övriga tekniska dokumentation samt de genomförda experiment och tester som ska ingå som underlag till den tekniska motiveringen av metoden.

Baserat på det insamlade underlaget bestäms kvalificeringsalternativ. Kan kvalificeringen genomföras som en demonstration av att tillämpning av en befintlig standard eller praxis uppfyller de specificerade uppgifterna? Behövs anpassning av en befintlig standard? Avser kvalificeringen en speciellt utvecklad metod? I detta ingår också att sätta ramarna för dokumentation och kvalificering.

Upphandla resurser för genomförande omfattar, vid behov, inventering och upphandling av tredjepartsorgan för granskning och kvalificering. Det omfattar också att upphandla eller tillsätta den

övriga personal eller de övriga organisationer som krävs för att genomföra kvalificeringsprocessen. Vidare omfattar det att anskaffa tekniska system och etablera en miljö, t ex laboratorium eller anläggning, där kvalificeringen ska genomföras.

Innan kvalificeringen kan genomföras ska följande dokumentation finnas och vara granskad och godkänd:

- specifikation och teknisk motivering av tillämpad metod
- instruktion för genomförande av produktions- eller provningsproceduren
- procedur för genomförande av kvalificering inklusive periodicitet och kriterier för återkvalificering.

7.3 Kvalificering och avslutande aktiviteter

Kvalificering omfattar att genomföra den undersökning och demonstration som visar att produktions- eller provningsproceduren uppfyller sina specificerade uppgifter. Kontrollen kan omfatta flera steg, t ex kvalificering av tekniska system, kvalificering av personal och kvalificering av proceduren.

Efter genomförd kvalificering utfärdas intyg på att proceduren och i förekommande fall den tekniska utrustningen och personalen är kvalificerade för sina uppgifter och får användas, tillämpas respektive anlitas i produktionen.

Slutligen ska de erfarenheter som vunnits under kvalificeringsprocessen sammanställas och utvärderas och förslag på förbättringar av processen föreslås och beslutas.

8 Kvalificering av leverantörer

Råvaror och komponenter för produktionen av KBS-3-systemets delsystem levereras till produktionslinjen. SKB ska specificera vilka egenskaper leveranserna ska ha. Specifikationerna ska omfatta designparametrarna med acceptabla värden vid leverans.

Leverantörer som levererar råvaror och komponenter med betydelse för designparametrarnas slutliga värden ska kvalificeras. SKB ansvarar för kvalificeringen. Hur och av vem kvalificeringen genomförs beror av designparametrarnas kvalitetsklass.

SKB kräver alltid att leverantörer ska ha ett kvalitetsledningssystem. För lägre kvalitetsklasser kan kvalificeringen enbart omfatta kontroll av att leverantören har ett acceptabelt kvalitetsledningssystem och att leveranserna uppfyller de krav som SKB angivit i sin inköpsorder. Kvalificeringen kan utföras av den som är ansvarig för inköpet. För högre kvalitetsklasser omfattar kvalificeringen även SKB:s kontroll hos leverantören, t ex av att de processer som genomförs är kvalificerade och att de styrs och dokumenteras på ett adekvat sätt. För den högsta kvalitetsklassen ska SKB eller kontrollorgan ges tillfälle att övervaka kvalificering och göra revisioner.

9 Milstolpar och redovisning

Ett system för kvalitetsstyrning och kontroll behöver vara framtaget och kvalificeringar genomförda innan milstolpen ”Start samfunktionsprovning”, se dock avsnitt 9.4 för delsystem berg.

En viktig milstolpe är färdigställande av PSAR och Suus och det underlag som behövs för att lämna in ansökan om uppförande till SSM.

Det är också viktigt att fastställa den tidpunkt då alla förutsättningar finns för framtagning av kvalitetshandböckerna vilket sammanfaller med tidpunkten då detaljkonstruerade metoder för produktion och provning finns framtagna. I avsnitt 9.1 ges en generell beskrivning av aktiviteter som kommer genomföras inför PSAR och Suus, i efterföljande avsnitt, 9.2 – 9.4, ges en beskrivning av planer för respektive delsystem.

9.1 Aktiviteter som genomförs och redovisas i PSAR och Suus

Som redovisas i avsnitt 2.3 så kommer konstruktionsförutsättningar och referensutformningar att uppdateras inför PSAR. Konstruktionsförutsättningar samt utformning och uppförande av tillfarter och centralområde kommer att redovisas i Suus – Säkerhet under uppförande av slutförvaret.

Ett antal aktiviteter kommer att genomföras för att avgöra betydelsen för säkerhet och för att identifiera behov av kvalitetssäkringsåtgärder, resultatet av detta arbete kommer att redovisas i PSAR enligt följande stycken.

Som redovisas i kapitel 5 ska principer för säkerhetsklassning uppdateras och ett dokument som beskriver principer för tillämpning av säkerhets- och kvalitetsklassning vid kvalitetsstyrning och kontroll ska tas fram. Klassning ska därefter göras baserat på dessa principdokument. Dokumenten ingår i PSAR.

Produkt- och processkartläggning enligt kapitel 6 kommer att genomföras för alla delsystem och resultaten kommer att redovisas i uppdaterade produktionsrapporter för respektive delsystem. Produktionsrapporterna kommer därmed innehålla en redovisning av vad, när och vem i termer av första, andra och tredjepart som ska genomföra kvalitetsstyrning och kontroll.

Teknikutveckling för att ta fram och industrialisera produktionssystemen kommer att fortgå även efter inlämnandet av PSAR. Resultat av processkartläggningar som redovisas i PSAR ska därför betraktas som preliminära.

Produktionsrapporterna ingår i PSAR.

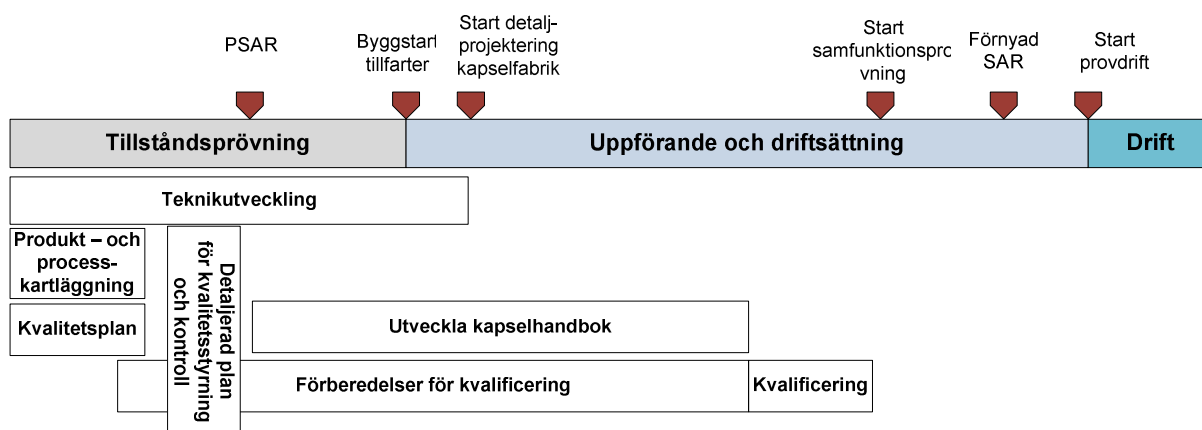
Ovanstående information för tillfarter och centralområde kommer att redovisas i Suus – Säkerhet under uppförande av slutförvaret.

9.2 Kapsel

Idag finns ett system för egenkontroll ”Handbok för kapseltillverkning” som tillämpas vid den provtillverkning som sker. Denna handbok behöver vidareutvecklas för att ta omhand den successivt förtydligade kravbilden och organisatoriska utvecklingen inom SKB. Handboken kommer att utgöra en grund för det kommande arbetet.

De konstruktionsförutsättningar och den utformning av kapseln som kommer att redovisas i PSAR kommer att ligga till grund för utveckling och leverans av ett produktionssystem för kapslar.

Teknikutveckling kan som längst hålla på tills detaljprojektering av kapselfabriken inleds. Under detaljprojekteringskedet kommer Kapselhandboken att utvecklas och förberedelser för kvalificeringar att genomföras. Kvalificeringar ska vara genomförda innan samfunktionsprovning. Tredjepartsorgan kommer att involveras vid kvalitetssäkringsåtgärder för kapseln. Arbetet med att hitta tredjepartsorgan måste inledas tidigt då det troligtvis är en tidskrävande process. Tredjepartsorganens roll och uppgifter behöver tydliggöras. Inte minst behöver deras godkännande för uppgiften och behov av ackreditering tydliggöras.

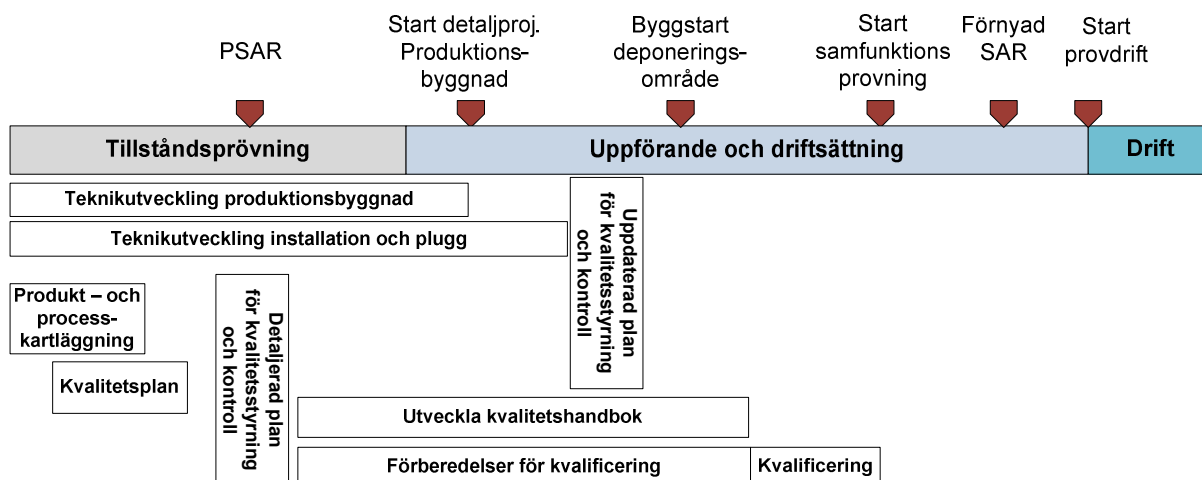


Figur 9-1. Planerade aktiviteter för delsystem kapsel

9.3 Buffert, återfyllning och plugg

Teknikutveckling för buffert och återfyllning avseende produktionssystemet, d v s materialhantering och tillverkning av bentonitblock och pellets måste avslutas inför start av detaljprojektering av produktionsbyggnaden. Utformningar och referensmetoder för tillverkning och provning kommer att fastställas vid denna tidpunkt. Därefter sker förberedelser och genomförande av kvalificeringar.

Teknikutveckling för transport- och installationssystemet samt för pluggen kan fortgå tills detaljprojektering av deponeringsområdet påbörjas. Då fastställs referensmetoder för installation av buffert, återfyllning och plugg som sedan ska kvalificeras inför samfunktionsprovning.



Figur 9-2. Planerade aktiviteter för delsystem buffert, återfyllning och plugg

9.4 Bergutrymmen

För tunnelproduktion och detaljundersökningsprogram görs indelningen av bergutrymmen i 1) Tillfarter och centralområde 2) Deponeringsområde. Det ställs olika krav på bergutrymmena i dessa områden och arbetet ska utföras vid olika tidpunkter.

Krav på utformning och utbyggnad av bergutrymmen med väsentlig betydelse för KBS-3-förvarets säkerhet efter förslutning börjar inte gälla förrän nivån för toppförslutning passerats. Ner till nivån för toppförslutningen bedöms etablerade standarder och branschpraxis för kvalitetsstyrning och kontroll vara kvalificerade för att uppfylla krav på kvalitetssäkringsåtgärder. Det är dock viktigt att fastlägga

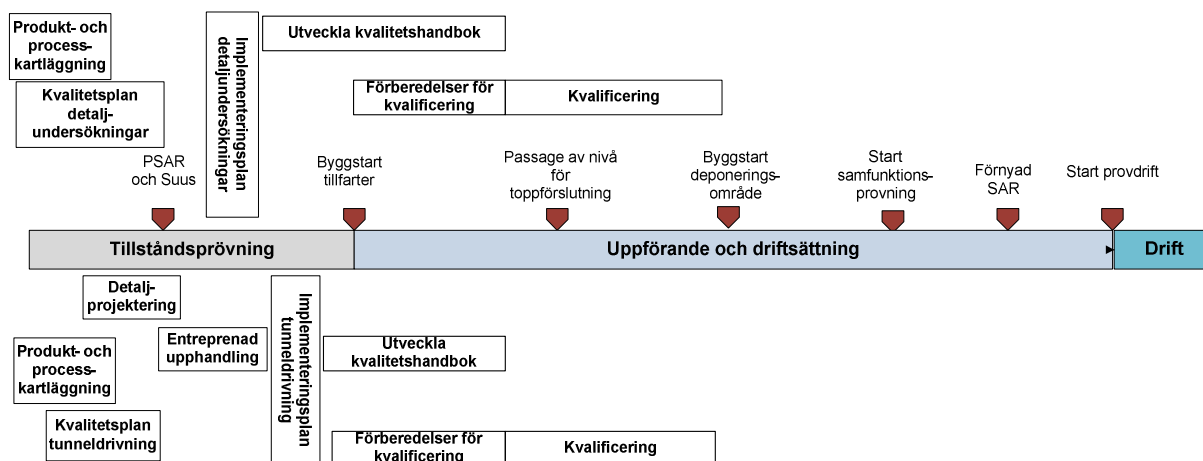
vilka metoder som kräver mer omfattande underlag inför kvalificering och om, och i så fall hur, erfarenheter från uppförandeskedet kan utnyttjas i de kommande kvalificeringarna.

Implementering av teknik kommer att ske successivt under uppförandet av anläggningen när nivåer passerar där specifika krav börjar gälla.

En översiktlig plan för implementering av kvalitetsstyrning och kontroll avseende bergutrymmen ges i figur 9-3. För uppförandeskedet utförs tunnelproduktionen med kontrakterad entreprenör. Kvalitetsstyrning och kontroll görs inom ramen för dennes kvalitetssystem, modifierat för att möta de specifika krav som gäller för slutförvarsanläggningens tillfarter. Detta förutsätter att kvalitetsplan finns inför entreprenadupphandling och att anbuds- och kontraktsgenomgångar fastställer ramarna för implementeringsplanen. I övrigt utförs arbetet med personal som verkar helt under SKB:s ledningssystem.

För tillfarter kommer metoder för tunnel- och schaktproduktion inklusive provning, kontroll och undersökningsprogram att behöva vara preliminärt fastställda i det underlag som behövs för Suus, och slutligen fastställas under detaljprojekteringsskedet av tillfarter. Inför byggstart av tillfarter tas en plan fram för etablering av kvalitetsledningssystem och nödvändiga kvalificeringar så att kvalitetsstyrning mot konstruktionskrav i tillfarternas nedre del är etablerat och kvalificerat innan uppförandet når nivå där kravet börjar gälla.

För deponeringsområdet måste utformning och metoder för tunnelproduktion fastställas senast inom inledande detaljprojektering av deponeringsområdet. Förberedelser och genomförande av kvalificeringar ska vara genomförda innan utbyggnaden av deponeringsområdet inleds.



Figur 9-3. Planerade aktiviteter för delsystem bergutrymmen. Ovanför tidslinjen visas aktiviteter för detaljundersökningar och nedanför tidslinjen för tunnelproduktion.

10 Referenser

SKB, 2006. Long-term safety for KBS-3 repositories at Forsmark and Laxemar – a first evaluation. Main report of the SR-Can project, SKB TR-06-09, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2009. Design premises for a KBS-3V repository based on results from safety assessment SR-Can and some subsequent analyses. SKB TR-09-22, Svensk Kärnbränslehantering AB

SKB, 2010a. Design, production and initial state of the canister. SKB TR-10-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010b. Design, production and initial state of the buffer. SKB TR-10-15, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010c. Design, production and initial state of the backfill. SKB TR-10-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010d. Design, production and initial state of the closure. SKB TR-10-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010e. Design, construction and initial state of the underground openings. SKB TR-10-18, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2010f. Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (SR-Drift) – Principer för säkerhets-, kvalitets- och seismisk klassning samt elektrisk funktionsklassning. SKB doc 1073301, ver 3.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2011a. Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande, SKBdoc 1199888, ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2011b. Long-term safety for the final repository for spent nuclear fuel at Forsmark. Main report of the SR-Site project, SKB TR-11-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKI, 2006. Utredning om kontrollordning för tillverkning av kapsel för slutförvar av använt kärnbränsle. SKI – Utredningsrapport 2006/109, Statens kärnkraftsinspektion.

SS-EN-ISO 9000:2005. Ledningssystem för kvalitet – Principer och terminologi. Stockholm: Swedish Standards Institute.

SS-EN-ISO 9001:2008. Ledningssystem för kvalitet – Krav. Stockholm: Swedish Standards Institute.

SS-EN-ISO/IEC 17000:2005. Bedömning av överensstämmelse – Terminologi och allmänna principer (ISO/IEC 17000:2004). Stockholm: Swedish Standards Institute.

SS-ISO 10005:2005. Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för kvalitetsplaner. Stockholm: Swedish Standards Institute.

SS-ISO 10007:2003. Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för konfigurationsledning. Stockholm: Swedish Standards Institute.

SSMFS 2008:1. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntechniska anläggningar. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSMFS 2008:13. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om mekaniska anordning i vissa kärntechniska anläggningar. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSMFS 2008:17. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om konstruktion och utförande av kärnkraftsreaktorer. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSMFS 2008:21. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.