



Öppen Protokoll

DokumentID 1239284	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (58)
Författare Jeanette Carmström			Datum 2010-04-20	
Granskad av Martina Sturek			Granskad datum 2010-05-27	
Godkänd av Olle Olsson			Godkänd datum 2010-05-27	

Expertmöte Säkerhetsredovisning Driftsäkerhet 2010-04-16

Plats: E4:115, Blekholmstorget, Stockholm

Tid: 2010-04-16

Deltagare:

SSM Peter Merck, Virpi Lindfors, Patrik Borg, Carina Wetzel, Jan Linder, Stig Wingefors, Bo Strömberg, Bengt Hedberg

SKB Martina Sturek, Jeanette Carmström, Olle Olsson, Sverker Nilsson, Marika Westman, Leif Lagerstedt, Annika Larsson, Ingrid Aggeryd, Erik Lindgren, Magnus Westerlind, Madeleine Lundgren, Erik Möller

1 Inledning (Olle Olsson, Martina Sturek)

Olle hälsade alla välkomna till dagens expertmöte och informerade kort om säkerhetsredovisning Driftsäkerhet. En presentation av mötesdeltagarna gjordes.

Martina började med att beskriva upplägg och dokumentstruktur för säkerhetsredovisningen. Sedan tog hon upp avgränsningar i tid, geografi, framtagningsmetodik, övergripande krav och påverkan på barriärer.

SSM undrar om de inledande och avslutande aktiviteterna (uppförande och avveckling) redovisas? SKB svarar att de inte ingår i denna utgåva av säkerhetsredovisningen, men de redovisas i andra bilagor som kommer att finnas med i ansökan.

Samtliga presentationer från mötet redovisas i bifogad PowerPoint presentation.

2 Kapitel 1 Introduktion (Jeanette Carmström)

Jeanette presenterade innehållet i kapitel 1 och blockindelning.

SSM undrar vad som avses med blockindelning.

SKB svarar att det är en indelning av anläggningarna liknande de som finns på kärnkraftverken. Alla SKB: s anläggningar har en blockbeteckning. Clab har exempelvis block 8.

SSM konstaterade då att Clink kommer att vara block 8, vilket SKB bekräftade.

3 Kapitel 2 Förlägningsplats (Jeanette Carmström)

Jeanette presenterade innehållet i kapitel 2 och klargjorde att den redovisar förutsättningarna vid tiden för rapportens framtagande.

SSM ansåg det var ändamålsenligt att rapporten speglar dagens förutsättningar.

4 Kapitel 3 Krav och konstruktionsförutsättningar (Magnus Westerlind)

Magnus presenterade innehållet i kapitel 3, referenserna ”principer för klassning” och ”kravidentifiering och kravhantering”.

Vid presentationen av kraven på anläggningsnivå och de fyra säkerhetsklasserna frågade SSM om klassningen för Clink också har förändrats på motsvarande sätt som för slutförvarsanläggningen. SKB svarar att det har de inte gjort, klassningen är unik för Slutförvarsanläggningen.

Magnus beskrev de förändringar i principer för klassning som har skett sedan expertmötet 2008.

SSM konstaterar att kapseln är i säkerhetsklass 1 nu och undrar vilken klass den var i tidigare? SKB svarar att den var klassad i säkerhetsklass 3. Den nuvarande klassningen ger en större tydlighet och har ett symbolvärde. Kvalitetskontroll på konstruktion och tillverkning behövs för kapseln oavsett klass. SKB betonade att klassningen är unik för Slutförvarsanläggningen och inte har samma innebörd som för kärnkraftverk.

När det gäller säkerhetsklassningen för långsiktig säkerhet så är ingen ändring gjord. Vid visandet av omfattningen av kvalitetssäkringen undrade SSM varför deponeringshål finns med men inte deponeringstunnlar. Ingår inte deponeringstunnlarna?

SKB svarar att deponeringstunnlar ingår i ”Layout och utformning av bergutrymmen” i säkerhetsklass PB (påverka barriär) till skillnad från deponeringshålens placering som tillhör säkerhetsklass B (barriär). Placeringen av deponeringstunnlarna är naturligtvis kopplad till placeringen av deponeringshålen. Kvalitetskrav på berget kan inte ställas utan det viktiga är var vi placerar hålen.

Presentationen fortsätter med referensen kravidentifiering och kravhantering.

Diskussion

SSM informerar om pågående föreskriftsarbete på SSM. Det var tidigare aviserat att en ny remissversion av SSMFS 2008:1 ska skickas ut nu i vår. Det kommer dock inte att ske utan remissen förväntas tidigast i höst. Arbetet återstår med att finslipa de grundläggande definitionerna av exempelvis barriär och djupförsvaret samt en övergripande genomgång p.g.a. förändring av lagar.

WENRA (The Western European Nuclear Regulators Association) tar fram riktlinjer för slutförvaring via fyra grupper: säkerhetskrav, övergripande krav på systemnivå, acceptanskriterier för avfall samt ”safety case” underlag för ansökningar.

SSM nämner att referensen ”kravidentifiering och kravhantering” begränsas till det som påverkar kärntekniska krav, är det tänkt att krav från IAEA ska ingå?

SKB svarar att det är det inte. Det har inte gjorts en systematisk genomgång av IAEA:s krav.

SSM gör en reflektion av att det finns stort intresse internationellt och det kommer säkert att komma frågor om hur hänsyn till IAEA har tagits. SKB svarar att det i så fall behövs en tydlig avgränsning då det är svårt att veta vilka krav som gäller och vilka som har upphävts. SKB har gjort en genomgång av STUK:s föreskrifter för att se om något av deras krav borde lyftas upp till ett egenpåtaget krav. Vid genomgången identifierades ingen större skillnad i kravnivå och några ansågs inte behövas.

SSM anger att myndigheten inte har krav för hur bergarbeten bedrivs och undrar om det finns med i referensen ”kravidentifiering och kravhantering”? SKB svarar att det inte finns med då referensen enbart hanterar kärntekniska krav och strålskyddskrav. Men det finns bilagor som skickas med ansökan som hanterar konventionella krav på t ex arbetsmiljö.

SSM påpekar att det är viktigt med gränssnittet mellan inledande del och driftfas. Det är speciella förhållanden med en inledande byggfas och sedan en lång driftfas där kraven kommer att gälla hela tiden.

SKB anger att uppförandeskedet kommer att göras med höga krav även om det formellt ligger utanför säkerhetsredovisningen.

Under samfunktionsprovningsen ska hela deponeringssekvensen provas inaktivt.

SSM påpekar att det är bra att ha klart för sig hur den inledande delen och driften förhåller sig då dessa anges i olika redovisningar.

5 Kapitel 4 Anläggningens drift och kvalitetssäkring (Erik Lindgren)

Erik presenterade innehållet i kapitel 4.

Vid presentationen av anläggningens drift och säkerhet frågar SSM om hur anläggningsutvecklingen redovisas? Exempelvis eventuella utbyggnader.

SKB svarar att ingen utbyggnad redovisas utan det redovisas mer hur tekniken anpassas och byts ut (ex. modifieringar). Den successiva utbyggnaden av deponeringsområden ses som en del av den rutinmässiga driften och beskrivs i säkerhetsredovisningen.

SSM frågar var monitoreringen (ex. grundvatten och bergspänningar) redovisas?

SKB svarar att det ligger som del i berglinjen och detaljundersökningsprogrammet.

SSM anger att det måste tas omhand av driftorganisationen och att det måste nämnas i redovisningen.

SKB svarar att det beskrivs delvis i kapitel 5.

Erik fortsatte presentationen med kvalitetssäkring och designparametrar.

SSM frågar om det är SKB eller tredje part som utför kontroll av dessa parametrar?

SKB svarar att det är SKB.

Diskussion

SSM tycker att det verkar som att ledningssystemet har en diskret plats i kapitel 4.

SKB anger att det finns i avsnitt 3 i kapitel 4.

SSM påpekar att det är viktigt att ledningssystemets uppbyggnad finns tydligt beskrivet i SAR.

Leverantörskontroll och upphandling måste framgå.

SKB svarar att SKB:s ledningssystem kommer att användas och kompletteras utifrån de behov som uppkommer.

SSM anger att ledning och styrning för verksamheten kommer att vara väldigt väsentligt och undrar om det kommer att ha ett eget kapitel i säkerhetsredovisningen?

SKB svarar att en redovisning avseende uppförandeskedet återfinns i finns en bilaga till ansökan som heter "Verksamhet, ledning och styrning - Uppförande".

6 Kapitel 5 Anläggnings- och funktionsbeskrivning (Erik Lindgren)

Erik presenterade innehållet i kapitel 5.

Vid presentationen av funktionsbeskrivningarna angavs några exempel och däribland kapseln. SSM påpekar då att kapseln inte bara används för PWR och BWR utan det finns även andra bränslen (ex Ågesta).

SKB svarar att det kommer att tas upp vid presentationen av kapitel 6.

SSM frågar hur SKB hanterar att kapseln kan falla 7,1 m?

SKB svarar att det kommer att tas upp vid presentationen av kapitel 8.

Erik fortsatte att presentera normal drift och de olika driftlägena.

SSM frågar vad som är säkert läge?

SKB svarar att det är när kapseln befinner sig i KTB, deponeringshåll eller i deponeringsmaskinen.

Avslutningsvis visas bilder på buffertens och kapselns väg genom anläggningen.

7 Kapitel 6 Radioaktiva ämnen i anläggningen (Madeleine Lundgren)

Madeleine presenterade innehållet i kapitel 6.

Diskussion

SSM frågar hur kopplingen till andra typer av bränslen ex MOX görs. Används samma typ av kapsel?

SKB svarar att det finns en kapsel med två olika typer av insatser. Detta redovisas mer i detalj i bränslelinje- respektive kapsellinjerapporten. Det kommer finnas distanselement att sätta in i insatsernas kanaler för andra utformningar på bränsleelement.

SSM undrar kärnkraftsverkens planer på att öka anrikningen täcks in?

SKB svarar att det kommer det att göra och det är ett av motiven till indelningen i sju typkapslar.

SSM undrar om det kan bli problem med hög utbränning.

SKB svarar att begränsningar finns men ett gediget arbete finns bakom optimeringen av placeringen av bränsleelementen. I linjerapporten bränsle och i en referens finns bränsleelementens data för utbränning, avklingning m.m.

SSM frågar hur utbränningfördelningen är?

SKB svarar att medelutbränning används. Max medelutbränning är 60 MW/kg respektive 5 % anrikning är dimensionerande förutsättningar för säkerhetsredovisningen.

Trots variationer i utbränning inom ett bränsleelement är det en jämn profil av strålning runt kapslarna.

SSM anger att det är riktigt under driften men att kutsutbränningen är viktig för eventuella utsläpp.

SKB svarar att i analys av långsiktig säkerhet studeras inte en enskild kapsel utan den statistiska sannolikheten att något går sönder. Variationer i kutsutbränning är då av mindre betydelse och vid beräkning av inventariet utgår SKB från medelutbränningen.

SSM frågar hur hänsyn tas till gammalt och nytt bränsle?

SKB svarar att nya och gamla bränsleelement kombineras så att maxeffekten i kapseln blir max 1700 W. När gammalt bränsle tar slut så blir det tomma positioner i insatsen i kapseln.

Vid presentationen av radioaktivitetsinnehåll i slutförvarsanläggningen och antal kapslar som hanteras samtidigt så frågar SSM om terminalbyggnaden är ovan mark?

SKB svarar att det är den.

8 Kapitel 7 Strålskydd och skärmning (Madeleine Lundgren)

Madeleine presenterade innehållet i kapitel 7.

Vid presentationen noterade SSM att det här anges 150 kapslar/ år men att det tidigare under dagen angetts 200 kapslar/år.

SKB svarar att anläggningen är dimensionerad för 200 kapslar/år men planeringen är att det är 150 kapslar/år som kommer att hanteras.

9 Kapitel 8 Säkerhetsanalys (Madeleine Lundgren)

Madeleine presenterade innehållet i kapitel 8.

Diskussion

SSM undrar vad som händer när kapseln inte är acceptabel för slutförvaret? Är det möjligt att ta ut bränslet?

SKB svarar att då måste kapseln tillbaka till Clink.

SSM undrar vad som utförs i slutförvaret?

SKB svarar ”backning av bandet”, inga ingrepp på kapseln utförs i slutförvaret.

SSM frågar vad som händer om det blir en spricka i kapseln?

SKB svarar att kapseln då skickas tillbaka till Clink.

SSM undrar om en spricka kan upptäckas vid deponeringen?

SKB svarar att det finns en lastindikering när kapseln lyfts ner. Vilka fler kontroller som kommer att göras är inte bestämt utan fortsatt utredning kommer att ske.

SSM påpekar att WENRA har angett att avfallskolli ska kunna inspekteras både före och under deponering.

Presentationen fortsatte med analyserade händelser och bedömningar.

SSM undrar vad begreppet missil omfattar?

SKB svarar att det är bergblock som skulle kunna trilla ner.

SSM frågar om det är kopplat till seismisk risk?

SKB svarar att det är det inte.

SSM påpekar att det stämmer när det gäller konsekvens men den utlösande händelsen av en missil kan vara av seismisk orsak.

10 Övriga frågor, avslutning (Olle Olsson, SKB)

SSM frågar om det är korrekt att säkerhetsredovisningen hanterar driften och att uppförande och avveckling inte ingår?

SKB svarar att det är korrekt. Uppförande hanteras i särskild bilaga i ansökan (Verksamhet, ledning och styrning – Uppförande) och avveckling hanteras i linjerapport förslutning och i Avvecklingsplan.

SSM frågar vad skillnaden är mellan uppförandebilagan och linjerapport berglinje?

SKB svarar att uppförandebilagan omfattar hur uppförandet av anläggningen ska organiseras och drivas. Berglinjen anger hur själva bergarbetet styrs, hur bergutrymmena placeras på rätt ställe samt hur arbetet utförs med rätt kvalitet.

SSM anger att driften av anläggningen även omfattar kontrollprogram och underhåll av anläggningen. Var beskrivs detta?

SKB svarar kapitel 4, det är inte exakt beskrivet ännu men kommer att kompletteras i samband med att säkerhetsredovisningen förnyas.

I respektive systembeskrivning anges livslängd och krav och funktion för tekniska system.

Underhållsåtgärder kommer att specificeras senare.

SSM förstår att det är nödvändigt att avvakta framtagandet av kontrollprogram men påpekar att det kan vara bra att nämna underhåll redan i detta skede.

SKB nämnde att säkerhetsredovisningen inte kommer att vara fristående granskad då ansökan lämnas in.

SKB redogjorde kort för hur godkännande av transporter mellan CLINK och slutförvaret kommer att hanteras, i relation till prövningar av ansökningar för anläggningarna.

Till slut så ville SSM flagga för en rapport som publicerats i dagarna och det är ”Utredning och kartläggning av krav för lyftanordningar inom kärnteknisk anläggning” SSM 2010:04.

SKB undrade även hur tidsplanen ser ut för reviderade föreskrifter?

SSM svarar att det inte finns någon fastslagen tid men förhoppningsvis blir det remiss av förändrad SSMFS 2008:1 till hösten.

Olle tackade alla för deras deltagande och avslutade mötet.



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Presentation för SSM

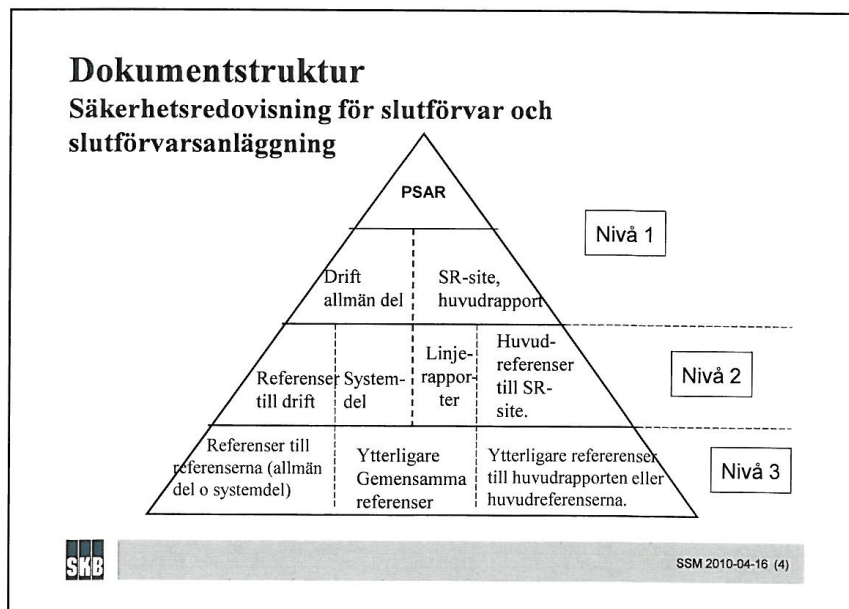
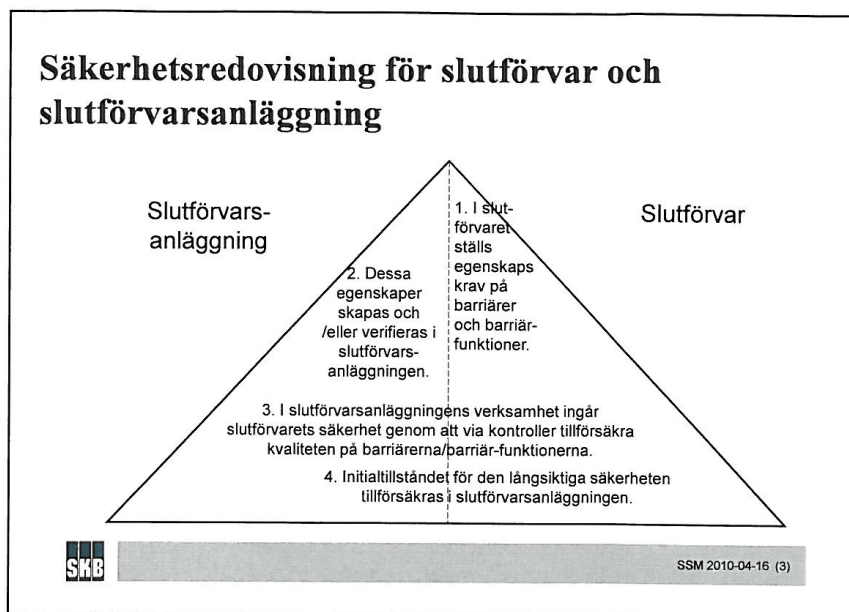
2010-04-16

Dagordning

- 9.00-09.40 Inledning
- 09.40-10.00 Kap. 1– Introduktion och Kap. 2 –
Förlägningsplats Forsmark
- 10.00-10.15 Kaffepaus
- 10.15-11.00 Kap. 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar
Principer för klassning
- 11.10-11.30 Kap. 4 – Anläggningens drift och kvalitetssäkring
- 11.30-12.30 Lunch
- 12.30-13.00 Kap. 5 – Anläggnings och funktionsbeskrivning
- 13.00-13.30 Kap. 6 – Radioaktiva ämnen i anläggningen
Kap. 7 – Strålskydd och strålskärning
- 13.40-14.10 Kap. 8 – Säkerhetsanalys
- 14.10-14.30 Kaffepaus
- 14.30-15.00 Avslutning och övriga frågor



SSM 2010-04-16 (2)



Avgränsningar Driftsäkerhet

- **Avgränsning i tid:** endast driftskedet - inte uppförande eller avveckling.

Vad gäller förläggningsplats så redovisas drifttiden - inte de förhållanden som gäller i det långsiktiga tidsperspektivet.

- **Geografisk avgränsning:** kärntekniska delen av slutförvarsanläggningen, enbart kärntekniska anläggningar inom bevakat område.

PSAR-drift inleds vid terminalbyggnaden ovan mark, innefattar undermarksanläggningen och avslutas när den sista deponeringsorten förslutits och pluggats.

Transport i ramp innefattas - inte transport mellan inkapslingsanläggning och slutförvarets terminalbyggnad.



SSM 2010-04-16 (5)

Avgränsningar, forts

- I slutförvarsanläggningen sker en mottagningskontroll av slutförvarets barriärer. Hela hanteringskedjan för barriärernas tillverkning och kontroll beskrivs i linjerapporter.
- Händelser under drift som har påverkan på initialtillståndet för den långsiktiga säkerheten hanteras i PSAR-drift.



SSM 2010-04-16 (6)

Framtagningsmetodik

- Synopsis baserat på SKB:s övriga säkerhetsredovisningar
- Produktionsanvisning beskriver avgränsningar
- Samarbete med projektering slutförvar vad gäller anläggningsbeskrivning, klassning, driftlägen mm
- Samarbete med teknikutveckling
- Samarbete med långsiktig säkerhet och linjerapportansvariga
 - Personer som jobbar med långsiktig säkerhet /linjerapporter har granskat driftsäkerhet
 - Personer som jobbar med driftsäkerhet har granskat linjerapporter
 - Inventering av händelser har gjorts tillsammans med linjerapportansvariga.



SSM 2010-04-16 (7)

Övergripande krav

- Anläggningen ska dimensioneras så att ingen händelse kan leda till sådan påverkan på kapseln så att dess integritet förloras



SSM 2010-04-16
(8)

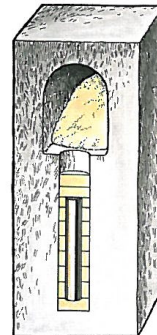
- Inget radioaktivt utsläpp kan förekomma i slutförvarsanläggningen förutsatt att acceptanskriterierna för kapseln är uppfyllda.



Ämne för presentationen 9

Påverkan på barriärer

- Krav på bentonitbuffertens samtliga egenskaper som ställs från slutförvaret ska vara uppfyllda då kapseln placeras i deponeringshålet. En händelse kan medföra att bufferten underkänns och måste bytas ut.
- Analyserad och provad del av berget på vilket egenskapskrav som barriär ställs i slutförvaret ska uppfylla ställda krav. En händelse kan medföra att deponeringshål underkänns.



SSM 2010-04-16 (10)



SSM 2010-04-16 (11)

Åtta Kapitel

1. Introduktion
2. Förläggningsplats
3. Krav och konstruktionsförutsättningar
4. Anläggningens drift och Kvalitetssäkring
5. Anläggnings och funktionsbeskrivning
6. Radioaktiva ämnen i anläggningen
7. Strålskydd och strålskärmning
8. Säkerhetsanalys



SSM 2010-04-16 (12)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 1 - Introduktion

2010-04-16

Kapitel 1 - Introduktion

1. Inledning
2. Allmänt om slutförvarsanläggning och slutförvar
3. Slutförvarsanläggningens huvuddata
4. Begrepp och förkortningar
5. Systemlista



SSM 2010-04-16 (14)

- Bakgrund och grundläggande information om slutförvarsanläggningen
- Huvuddata för slutförvarsanläggningen
- Definitioner av begrepp
- Lista över samtliga system



SSM 2010-04-16 (15)

Blockindelning

- Block 9, Kärnteknisk anläggning
 - Inre driftområde
 - Centralområde
 - Ventilationsstationer
 - Förvarsområde
- Block 10, Produktionsanläggning
- Block 22, Yttre anläggning



SSM 2010-04-16 (16)

- PSAR-drift för slutförvarsanläggningen behandlar driftskedet.
- Huvuddata
 - Totalt antal kapslar: ca 6 000 st
 - Rutinmässig drift (motsvarande 5 kapslar per vecka): 200 kapslar/år (max kapacitet)
 - Anläggningens dimensioner



SSM 2010-04-16 (17)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 2 – Förläggningsplats

2010-04-16

Kapitel 2 - Förläggningsplats

- Innehåll
- 1. Inledning
- 2. Anläggningsområde
- 3. Omgivning
- 4. Meteorologi
- 5. Geologi
- 6. Hydrologi
- 7. Seismologi
- 8. Referenser



SSM 2010-04-16 (19)

Kapitel 2 - Förläggningsplats

- Kapitel 2 innehåller förutsättningarna vid tiden för rapportens framtagande, det är inte nödvändigtvis samma förutsättningar som gäller under slutförvarsanläggningens drift.
- Förhållanden som är av betydelse för slutförvarets långsiktiga säkerhet beskrivs i Site description of Forsmark at completion of the site investigation phase SDM-Site Forsmark TR-08-05.



SSM 2010-04-16 (20)

Förlägningsplats

- Forsmark i Östhammars kommun



SSM 2010-04-16 (21)

Förlägningsplats

- Omgivningsförhållanden som kan påverka anläggningen beskrivs under rubrikerna:
 - Meteorologi
 - Hydrologi
 - Geologi
 - Seismologi



SSM 2010-04-16 (22)

Meteorologi



SSM 2010-04-16 (23)

Geologi

- Området har en flack, småskalig topografi och nästan hela området ligger lägre än 20 m över havet
- Morän är den dominerande jordarten och täcker cirka 75 % av landytan
- Berg i dagen återfinns på många ställen men täcker endast cirka 5 % av ytan
- Jordlagren är oftast mindre än 5 m tjocka



SSM 2010-04-16 (24)

Hydrologi

- Vattenstånd
- Grundvattenförhållanden
 - Grundvattenytan i avlagringarna ligger vanligen mycket nära markytan
- Bergets vattenledningsförmåga
- Det finns inga större vattendrag genom de centrala delarna av området
- Våtmarker förekommer rikligt och täcker mer än 25 % av ytan i vissa delavrinningsområden



SSM 2010-04-16 (25)

Seismologi

- Betraktas som ett område med låg seismisk aktivitet. Sverige ligger långt från närmsta gräns mellan globala plattor.
- Hänsyn till förhållanden under anläggningens drifttid 100 år



SSM 2010-04-16 (26)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar
2010-04-16

Denna presentation

- Översikt av kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar
- Principer för klassning
 - Ändringar efter expertmötet september 2008
- Översikt av "Kravidentifiering och kravhantering"



SSM 2010-04-16 (28)

Kapitel 3 – Krav och konstruktionsförutsättningar



SSM 2010-04-16 (29)

Traditionell struktur på kapitel 3

- Konstruktionsförutsättningar
- Säkerhetsprinciper
- Kärntekniska krav
- Strålskyddskrav
- Krav på anläggningsnivå
- Krav på säkerhetsfunktioner
- Krav härledda från långsiktig säkerhet



SSM 2010-04-16 (30)

Konstruktionsförutsättningar

Tät kapsel för alla konstruktionsstyrande händelser ($f > 10^{-6}$ per år)

- Kriticitet
- Yttre och inre händelser (händelseklassning)
 - Radiologisk olycka med utsläpp
 - Radiologisk olycka med bestrålning av personal
 - Påverkan på slutförvarets barriärer
- Klassning ska tillämpas för kapseln och system som vid fel
 - ger otät kapsel
 - påverkar kapseln så den inte kan deponeras
 - påverkar deponeringsposition (berg eller buffert) så den inte kan godtas



SSM 2010-04-16 (31)

Säkerhetsprinciper

Djupförsvar

- Marginal mot kriticitet
- Hög tillgänglighet
- Driftavbrott får inte medföra att en kapsel underkänns för deponering
- Inga konstruktionsstyrande händelser få medföra otät kapsel



SSM 2010-04-16 (32)

Säkerhetsprinciper

Barriärer

- Kapseln är barriär i slutförvarsanläggningen och slutförvaret
- Buffert, återfyllning och bergbarriärer i slutförvaret



SSM 2010-04-16 (33)

Säkerhetsprinciper

Säkerhetsfunktioner

- System som hanterar kapseln och som vid fel kan medföra otillåten påverkan på kapseln
- System som begränsar belastning från yttre eller inre händelser
- Exempel på system
 - Transportfordon och deponeringsmaskin
 - Utrustning för brandsläckning



SSM 2010-04-16 (34)

Kärntekniska och strålskyddskrav

- Redovisar föreskrifter som ska tillämpas
- Stöds av referensen "Kravidentifiering och kravhantering"



SSM 2010-04-16 (35)

Krav på anläggningsnivå

Säkerhetsklassning

- Säkerhetsklass 1
 - Kapseln
- Säkerhetsklass 2
 - System som vid fel överskrider acceptanskriterier för H3/H4 och brandsläcksystem för att begränsa skador på kapseln
- Säkerhetsklass 3
 - T.ex. lyft- och transportanordningar som vid fel inte överskrider acceptanskriterier för H3/H4 och
 - strålskärning som vi fel kan leda till bestrålning av personal
- Säkerhetsklass 4
 - Övrig utrustning



SSM 2010-04-16 (36)

Krav på anläggningsnivå

Övrig klassning

- Kvalitetsklassning
- Elektrisk funktionsklass
- Seismisk klassning



SSM 2010-04-16 (37)

Krav på anläggningsnivå

Händelseklassning, H1 och H2

- H1 Normal drift
 - H1.1 Planerade tillstånd ($f > 1$ per år)
 - H1.2 Mindre och korta driftstopp
 - H1.3 Drift efter händelse som påverkat buffert eller deponeringshål. Kapseln intakt men måste flyttas
 - H1.4 Återställning efter händelse som påverkat kapseln
- H2 Störning ($10^{-2} < f < 1$ per år)
 - T.ex. nätbortfall, mindre brand, stopp av pumpar, mindre skada på kapseln, skadad buffert...
 - Kräver att aktuell kapsel återförs till tidigare hanteringssteg



SSM 2010-04-16 (38)

Krav på anläggningsnivå

Händelseklassning, H3/H4 och "restrisker"

- H3/H4 Missöden ($10^{-6} < f < 10^{-2}$ per år)
 - T.ex. större brand, tappad kapsel, större skada på buffert eller återfyllning
 - Kräver att flera kapslar återförs till tidigare hanteringsteg
- "Restrisker" ($f < 10^{-6}$ per år)



SSM 2010-04-16 (39)

Krav på säkerhetsfunktioner

- Kriticitet
- Miljötålighet
- Brandskydd
- Fysisk separation
 - Separera utbyggnad från deponering



SSM 2010-04-16 (40)

Krav härledda från långsiktig säkerhet

- Krav på barriärer finns idag i linjerapporterna
- I ett senare skede inarbetas acceptanskriterier i kapitel 3



SSM 2010-04-16 (41)

Principer för klassning



SSM 2010-04-16 (42)

Principer för klassning

- Ändringar efter expertmötet i september 2008
 - Säkerhetsklassning i slutförvarsanläggningen
 - Kvalitetsklassning



SSM 2010-04-16 (43)

Säkerhetsklassning – slutförvarsanläggningen

Ändringar

2008

- Baserat på ANSI/ANS
- 4 säkerhetsklasser men endast 3 och 4 tillämpbara
- Säkerhetsklass 3
 - Kapsel och vissa system som tillgodoräknas i analysen eller som vid fel skulle kunna medföra utsläpp
- Säkerhetsklass 4
 - Övriga system om byggnader

2010

- Släppt ANSI/ANS
- Säkerhetsklass 1
 - Kapseln
- Säkerhetsklass 2
 - System som vid fel skadar kapseln
- Säkerhetsklass 3
 - System som vid fel kräver återtag av kapsel
- Säkerhetsklass 4
 - Övriga system och byggnader



SSM 2010-04-16 (44)

Säkerhetsklassning - slutförvaret

Inga ändringar

- **B: Barriärfunktion**
 - Delar som innesluter och isolerar
 - Delar som förhindrar och fördröjer spridning
 - Omfattar kapsel, buffert, återfyllning, förslutning och deponeringshålens placering
- **PB: Påverkar barriärfunktion**
 - Delar som kan påverka barriärfunktion och som måste vara kända
 - Omfattar t.ex. plugg, bottenplatta, tätning, bergförstärkning samt påverkat berg



SSM 2010-04-16 (45)

Kvalitetsklassning

Ändringar

2008

- Klass A
 - Innesluta
- Klass B
 - Stabila förhållanden/fördröja
- Klass C
 - Upprätthålla flerbarriärprincipen
- Klass D
 - Ingen barriärfunktion

2010

- Enskilda kvalitetssäkringsprogram
 - Kapseln
 - Bufferten
 - Återfyllningen
 - Förslutningen
 - Bergutrymmen
 - Plugg i deponeringstunnel
- Mest omfattande för säkerhetsklass B



SSM 2010-04-16 (46)

Omfattning av kvalitetssäkring

Säkerhetsklass	Del i slutförvaret	Omfattning av kvalitetssäkring
B	Kapsel	
	Buffert	
	Deponeringshållens placering	
	Återfyllning	
	Förslutning	
PB	Layout och utformning av bergutrymmen utöver deponeringshållens placering	
	Påverkat berg som omger bergutrymmena (även deponeringshåll)	
	Kvarlämnade konstruktioner	



SSM 2010-04-16 (47)

Kravidentifiering och kravhantering



SSM 2010-04-16 (48)

Kravidentifiering och kravhantering

- Särskilt framtagna referens
- Motsvarar bilaga J i Clink-ansökan



SSM 2010-04-16 (49)

Kravidentifiering och kravhantering

Avgränsningar

- Kärntekniklagen och förordningen
- Strålskyddslagen och förordningen
- SSMFS
- Anläggningens drift fram till initialtillståndet för slutförvaret
- Långsiktig säkerhet behandlas inte



SSM 2010-04-16 (50)

Kravidentifiering och kravhantering

Innehåll

- Om det inte är uppenbart motiveras varför en föreskrift inte tillämpas
- Genomgång av 18 föreskrifter (SSMFS)
- Paragrafvis redovisas vidtagna eller planerade åtgärder för att uppfylla krav
- Hänvisningar till dokument med detaljerad information



SSM 2010-04-16 (51)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 4 – Anläggningens drift och
kvalitetssäkring

2010-04-16

Kapitel 4 – Anläggningens drift och säkerhet

- Innehåll

1. Inledning
2. Anläggningens drift och säkerhet
3. Kvalitetssäkring
4. Kompetens och bemanning
5. Beredskap
6. Kärnämneskontroll
7. Fysiskt skydd
8. Referenser
 1. MTO för SKB:s slutförvarsanläggning
 2. Beredskapsplan
 3. Kontroll av kärnämne
 4. Plan för fysiskt skydd



SSM 2010-04-16 (53)

Kapitel 4 – Anläggningens drift och säkerhet



SSM 2010-04-16 (54)

Anläggningens drift och säkerhet 1(2)

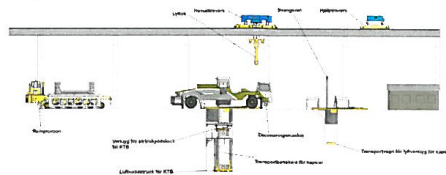
- Samma huvudprinciper som för SKB:s övriga kärntekniska anläggningar
- Egen driftorganisation med driftledningsansvar i tre nivåer
- Avdelning Kärnteknisk säkerhet
- Säkerhetskommitté
- Erfarenhetsåterföring
- Säkerhetstekniska driftförutsättningar



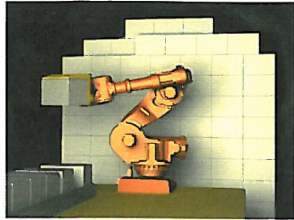
SSM 2010-04-16 (55)

Anläggningens drift och säkerhet 2 (2)

- Säkerhetsprogram
- Driftcentral
- Underhåll
- Anläggningsutveckling



SSM 2010-04-16 (56)



Kapitel 4 – Kvalitetssäkring



SSM 2010-04-16 (57)

Kvalitetssäkring

- Koppling till linjerapporter
 - Utformning av undermarksanläggningen
 - Observationsmetoden
 - Successiv utbyggnad
 - Bergutrymmen
 - Hantering av kapsel
 - Transport
 - Omlastning
 - Deponering
 - Produktion och hantering av buffert
 - Designparametrar
 - Produktion och hantering av återfyllnad
 - Designparametrar



SSM 2010-04-16 (58)

Designparametrar – ett exempel

3.2.3 Produktion och hantering av buffert

Med benämningen produktion avses i detta avsnitt följande aktiviteter som rör bufferten:

- framställning och leverans
- färdigställande av block och pellets
- deponering.

För att bufferten ska fungera som barriär i slutförvaret så som det är tänkt ska ett antal designparametrar uppfyllas. Tabell 3-1 nedan visar en översikt över parametrar som kontrolleras och hur detta genomförs.

Tabell 3-1. Parametrar för buffert som kontrolleras, samt kontrollmetod

Parameter	Metod/mätning/hjälpmedel etc.
Malensammansättning	Röntgendiffraktion Mätning på rökaser
Sammanpressbarhet	Silningskurva för granulat Vikt före och efter torkning
Densitet och storlek på block	Vikt Höjd, ytterdiameter, håldiameter (ringar)
Densitet och storlek på pellets	Vikt, dimension
Installerad densitet	Vikt, dimension för buffert Vatteninnehåll Dimension på deponeringshål
Dimensioner på installerad buffert	Dimension på deponeringshål Dimension på installerade block



SSM 2010-04-16 (59)

Kvalitetssäkring

- Mottagningskontroll
- Kemikaliehantering
- Ledningssystem
- MTO-aspekter
- Dokumenthantering



SSM 2010-04-16 (60)

Kapitel 4 – Kompetens och bemanning



SSM 2010-04-16 (61)

Kompetens och bemanning

- Avsnittets innehåll
 - Bemanning i förhållande till verksamheten
 - Kompetensområden som erfordras
 - Organisationen ungefärliga storlek och struktur
- Värt att notera
 - Ca 240 personer, varav större delen arbetar dagtid
 - Vissa unika kompetenser behövs
 - Stegvis detaljering av kompetenskrav
 - Bemanningen baseras på uppförandeorganisationen



SSM 2010-04-16 (62)

Beredskap

- Beredskap för att hantera bl a händelser som kan kräva skyddsåtgärder (kap 8)
- Beredskapsplan + Beredskapsorganisation + SKB:s centrala krisledningsorganisation



SSM 2010-04-16 (63)

Kärnämneskontroll

- SKB ska verifiera
 - Att det använda bränsle som placeras i kapslarna motsvarar specifikationerna
 - Att kapseln är intakt
 - Kapslarnas position
- Detta kräver
 - Transparent verksamhet
 - Bokföringssystem
 - Tydlig layout



SSM 2010-04-16 (64)

Summering Kapitel 4 (20 sidor)

1. Inledning
2. Anläggningens drift och säkerhet
3. Kvalitetssäkring
4. Kompetens och bemanning
5. Beredskap
6. Kärnämneskontroll
7. Fysiskt skydd
8. Referenser
 1. MTO för SKB:s slutförvarsanläggning
 2. Beredskapsplan
 3. Kontroll av kärnämne
 4. Plan för fysiskt skydd



SSM 2010-04-16 (65)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 5 – Anläggnings- och
funktionsbeskrivning

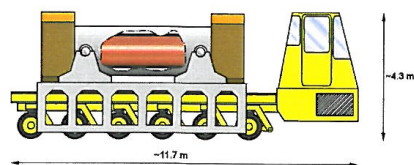
2010-04-16

Kapitel 5 – Anläggnings- och funktionsbeskrivning

1. Inledning
2. Funktionsbeskrivning
Beskrivning av ingående system i block 9
3. Anläggningsbeskrivning
 1. Normal drift
 2. Driftlägen
4. Kriterier och principer för driftklarhetsverifiering
5. Referenser
 1. Sammanställning av systembeskrivningar
 2. Principer för kontrollsystem
 - ...
 7. Transport av inkapslat bränsle till slutförvaring



SSM 2010-04-16 (57)



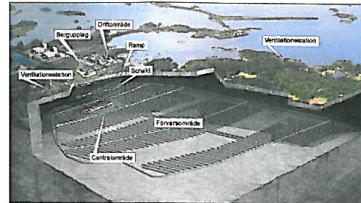
Kapitel 5 – Funktionsbeskrivning



SSM 2010-04-16 (68)

Funktionsbeskrivning

- Inledning
 - Allmän beskrivning av slutförvarsanläggningen
 - Inre driftområde, centralområde, förvarsområde, kontrollerat område mm
 - Inga frigjorda radioaktiva ämnen
 - Inget radioaktivt avfall genereras i slutförvarsanläggningen



SSM 2010-04-16 (69)

Funktionsbeskrivning

- Beskriver system i slutförvarsanläggningens block 9 som:
 - Har säkerhetsfunktion t ex 9-861 Brandvattensystem
 - Har barriärfunktion t ex 9-278 Kapsel
 - Ingår i strålskydd t ex 9-228 Strålskärmslucka
 - Behöver beskrivas för att processen ska förstås



SSM 2010-04-16 (70)

Funktionsbeskrivning

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Funktionsbeskrivning	7
2.1	Allmän beskrivning av slutförvarsanläggningen	7
2.1.1	Lure driftområde	8
2.1.2	Centralområde	8
2.1.3	Förvarsområde	10
2.1.4	Externa anläggningar tillhörande block 9	10
2.1.5	Kontrollerat område i slutförvarsanläggningen	11
2.1.6	Avfallshantering	11
2.2	Förlägningsområde och byggnader (huvudgrupp 1)	11
2.2.1	Inpasseringsbyggnad (System 9-121)	11
2.2.2	Hussbyggnad (System 9-123)	11
2.2.3	Ventilationsstation (System 9-124)	12
2.2.4	Ventilationsbyggnad (System 9-125)	12
2.2.5	Skapbyggnad (System 9-126)	12
2.2.6	Nedfartsbyggnad (System 9-127)	12
2.2.7	Terminalbyggnad (System 9-128)	13
2.2.8	Omlastningshall (System 9-131)	13
2.2.9	Ramp (System 9-141)	13
2.2.10	Tuunlar (System 9-145)	14
2.2.11	Deponeringsorter (System 9-147)	14
2.2.12	Buffert (System 9-193)	15
2.2.13	Återfyllning (System 9-195)	15
2.3	Utrustning för mottagning, hantering, förvaring och bergarbete (huvudgrupp 2)	16
2.3.1	Rampfordon (System 9-221)	16
2.3.2	Utrustning i omlastningshall (System 9-222)	17
2.3.3	Deponeringsmaskin (System 9-223)	19

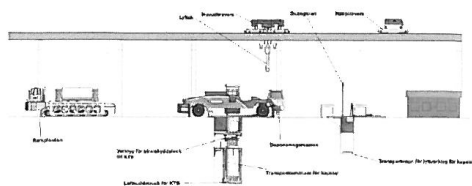


SSM 2010-04-16 (71)

Ett exempel; Omlastningshall 9-131

2.2.8 Omlastningshall (System 9-131)

Omlastningshallen, se figur 2-4, tillhandahåller utrymme för strålskärmad omlastning av kapslar från KTB till deponeringsmaskin. Hallen har även utrymme för kärnämneskontroll, radioaktivitetsmätning och uppställning av KTB och deponeringsmaskin. Hallen innehåller ett manöverrum för driftspersonal och en tråväs.



Figur 2-4. Omlastningshall (preliminär utformning).



SSM 2010-04-16 (72)

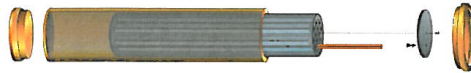
Ett exempel; Kapsel 9-278

1.1.1 Kapsel (System 9-278)

Kapseln, se figur 2-14, är en behållare med tätt hölje av koppar och en lastbärande insats av segjärn i vilket använt kärnbränsle placeras.

Kopparhöljet är fem cm tjockt och utgör korrosionsbarriär i slutförvaret. Höljets tjocklek medför att kapseln dessutom bidrar till att dämpa strålningen från det använda kärnbränslet till omgivningen. Kapselns kopparlock har en fläns för att möjliggöra lyft i locket.

Insatsen är lastbärande och finns i två utförningar, en för tolv BWR-bränsleelement och en för fyra PWR-bränsleelement. Även övriga förekommande typer av bränsleelement ryms i dessa två utföranden, bränslepositionerna är då försedda med distansstycken.



Figur 2-14. Sprängskiss som visar kapseln och dess komponenter.

Kapseln har följande barriärfunktion:

- Teknisk barriär, kapseln bibehålls tät för alla konstruktionsstyrande händelser.

Kapseln har även långsiktig säkerhetsfunktion.



SSM 2010-04-16 (73)

Ett till exempel; Bergtransportsystem 9-287

1.1.1 Bergtransportsystem (System 9-287)

Bergtransportsystemet består av bergkrosstation, bergsilo, matare, vågtransportband och bergskip.

Bergmassor transporteras med dumpers till bergkrosstationen från centralområdet/deponerings-tunnlar, lossas och matas med vibrationsmatare till en käftekross som krossar bergmassorna till en mindre, mer lätthanterlig storlek.

Den krossade bergmassan faller sedan ner i bergsilon där den lagras i väntan på uttransport till bergskipen.

Vågtransportbandet väger upp den krossade bergmassan och transporterar den sedan från bergsilon till bergskipen som transporterar bergmassan vidare upp till driftområdet. Övanför skipen finns en hisskorg som normalt transporterar buffert- och återfyllnadsmaterial från driftområdet ner till centralområdet.

Maskinrummet för skipen och hisskorgen är placerat i skipbyggnaden rakt ovanför skipschaktet. Bergtransportsystemet manövreras normalt från driftcentral.



SSM 2010-04-16 (74)

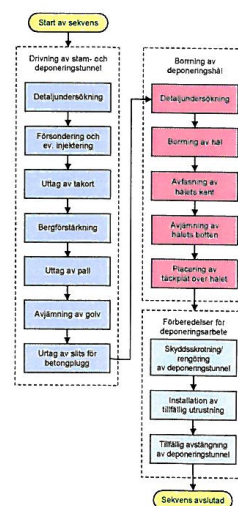
Kapitel 5 – Anläggningsbeskrivning



SSM 2010-04-16 (75)

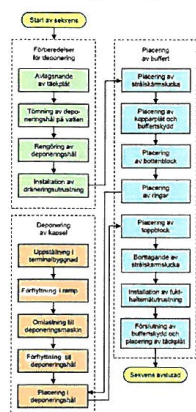
Inledning

- Normal drift
 - Provdraft
 - Rutinmässig drift
- Driftlägen
 - Bergarbete
 - Deponeringsarbete
 - Hantering av kapsel
 - Återfyllning
 - Förvaring
 - Säkert läge



SSM 2010-04-16 (76)

Exempel på beskrivning



Förberedelser för deponering och placering av buffert

I förberedelserna för deponering ingår avlägsnande av täckplåt, tömning av deponeringshål på vatten, rengöring av deponeringshål samt installation av dräneringsutrustning.

Strålskärmsluckan (system 9-228) placeras över deponeringshål med hjälp av utrustning för hantering av buffert (system 9-224).



SSM 2010-04-16 (77)

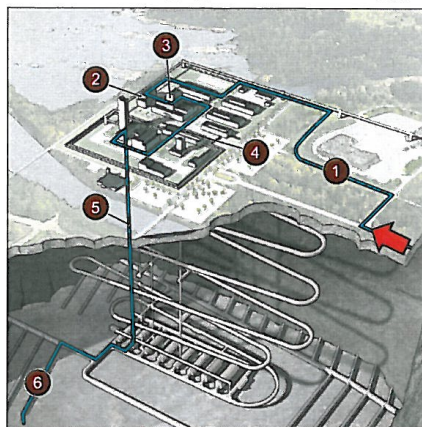
Hantering av kapsel – System som används

Moment	Aktiva system i slutförvarsanläggningen
Uppställning i terminalbyggnad	Kapsel (system 9-278) Kapseltransportbehållare (system 8-269) Terminalbyggnad (system 9-128)
Förflyttning i ramp	Kapsel (system 9-278) Kapseltransportbehållare (system 8-269) Rampfordon (system 9-221) Ramp (system 9-141) Tunnlar (system 9-145) Omlastningshall (system 9-131)
Omlastning till deponeringsmaskin	Kapsel (system 9-278) Kapseltransportbehållare (system 8-269) Omlastningshall (system 9-131) Utrustning i omlastningshall (system 9-222) Deponeringsmaskin (system 9-223) Huvudtravers (system 9-281) Aktivitetssmältning i vissa rum (system 9-555)
Förflyttning till deponeringshål	Kapsel (system 9-278) Deponeringsmaskin (system 9-223)
Placering i deponeringshål	Kapsel (system 9-278) Deponeringsmaskin (system 9-223) Strålskärmslucka för deponeringshål (system 9-228) Deponeringstunnlar (system 9-147)



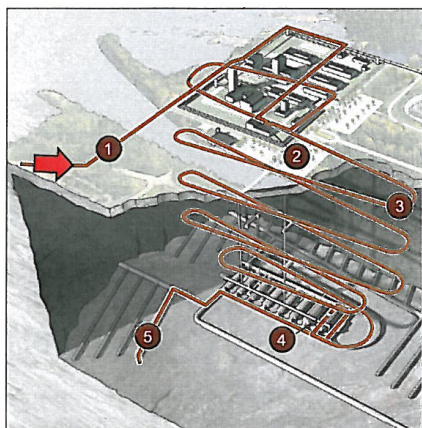
SSM 2010-04-16 (78)

Buffertens väg genom anläggningen



SSM 2010-04-16 (79)

Kapselns väg genom anläggningen



SSM 2010-04-16 (80)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 6 – Radioaktiva ämnen i anläggningen

2010-04-16

Kapitel 6 – Radioaktiva ämnen i anläggningen

- **Innehåll**

1. Inledning
2. Radioaktivitet i bränsleelement
3. Källterm – radioaktivitet i kapsel
4. Radioaktivitetsinnehåll i slutförvarsanläggningen
5. Naturlig radioaktivitet i slutförvarsanläggningen
6. Radioaktivitetsfrigörelse i anläggningen
7. Referenser



SSM 2010-04-16 (B2)

Radioaktivitet i bränsleelement

Tre huvudtyper av bränsleelement:

- BWR
- PWR
- MOX

Radioaktiviteten i bränslet består av tre typer:
fissionsprodukter, transuraner och inducerad
radioaktivitet



SSM 2010-04-16 (83)

Källterm – Radioaktivitet i kapsel

Den minsta mängd radioaktivitet som hanteras i
slutförvarsanläggningen är den som finns i en kapsel.
Detta utgör den källterm som kan finnas och hanteras
inom slutförvarsanläggningen.

Det finns tre krav på kapseln från slutförvaret som styr
vilka bränsleelement en kapsel får fyllas med:

- underkriticitet i kapseln
- maximal effektutveckling i kapseln på 1700 W
- strålytdosraten vid kapseln ska understiga 1 Gy/h.



SSM 2010-04-16 (84)

Källterm – Radioaktivitet i kapsel

Det finns två typer av kapselinsatser:

- en för BWR-bränsle som kan fyllas med tolv bränsleelement
- en för PWR-bränsle som kan fyllas med fyra element.



SSM 2010-04-16 (85)

Typkapslar

I Linjerapport Bränsle redovisas sju typkapslar som har bedömts vara representativa för alla de kapslar som deponeras i slutförvarsanläggningen.

Typkapsel	Data från Linjerapport Bränsle			Data från [1] och [2]	
	Antal kapslar	Utbränning / MWd/KgU	Avklingning innan deponering / år	Utbränning / MWd/KgU	Avklingning innan deponering / år
BWR-I	2175	40.4	38.7	38	35
BWR-II	321	47.8	51.9	60	50
BWR-III	1655	47.8	34.5	60	35
BWR-MOX	300	MOX 50 BWR 37.9	MOX 50 BWR 44.5	MOX 50 BWR 38	MOX 50 BWR 45
PWR-I	1057	44.8	37.9	42.4	34.1
PWR-II	38	56.5	54	60	55
PWR-III ¹	557	56.5	20	60	20
Totalt	6103		49.4	60	50



SSM 2010-04-16 (86)

Radioaktivitetsinnehåll i slutförvarsanläggningen

De kapslar som hanteras är en blandning av BWR- och PWR-kapslar innehållandes bränsleelement med olika utbränning, avklingning och design. Maximalt 13 kapslar hanteras samtidigt inom slutförvarsanläggningen:

- Maximalt 10 kapslar uppställda i kapseltransportbehållare i terminalbyggnaden.
- En kapsel under förflyttning inom driftområdet eller i rampen ned till omlastningshallen.
- En kapsel i omlastningshallen.
- En kapsel under förflyttning till deponeringstunnel eller i färd med att deponeras.



SSM 2010-04-16 (87)

Naturlig radioaktivitet i slutförvarsanläggningen

Den dominerande naturligt förekommande radioaktiviteten i slutförvarsanläggningen är radon och dess sönderfallsprodukter. Koncentrationen av radon och radondöttrar begränsas i gruvor och liknande verksamhetsställen av reglerna i Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2003:2 [4].



SSM 2010-04-16 (88)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 7 – Strålskydd och skärmning

2010-04-16

Kapitel 7 – Strålskydd och skärmning

- **Innehåll**

1. Inledning
2. Strålskydd inom slutförvarsanläggningen
3. Utsläpp av radioaktivitet till omgivningen under normal drift
4. Referenser



SSM 2010-04-16 (90)

Kapitel 7 – Strålskydd och skärmning

- Redovisar principer för strålskydd och strålskärmning
- Utgår från SSM:s föreskrifter angående begränsning av stråldoser till omgivning o personal
- Ingen frigjord aktivitet
- Strålning från kapsel och från radon
- Förväntad persondos ska redovisas



SSM 2010-04-16 (91)

Strålskydd inom slutförvarsanläggningen

Konservativt uppskattad kollektiv- och persondos:

- Deponering av en kapsel
 - kollektivdos 0,30 mmanSv/kapsel
 - maximal persondos 0,08 mSv/kapsel
- Deponering under ett år (150 kapslar/år)
 - kollektivdos 44 mmanSv/år
 - maximal persondos 11,9 mSv/år



SSM 2010-04-16 (92)

Utsläpp av radioaktivitet till omgivningen under normal drift

Slutförvarsanläggningen ger inte någon luftburen aktivitet som härrör från det inkapslade bränslet. Däremot går radon från berget ut med ventilationsluften.

Radon tillförs förvaret genom avgång från bergets ytor, från krossat berg och från grundvatten som läcker in. I övervakningen av anläggningen ingår mätning av radon i olika utrymmen, vilket innebär att ventilationsflödet kan justeras vid behov.



SSM 2010-04-16 (93)

Utsläpp av radioaktivitet till omgivningen under normal drift

När kapseln flyttas från kapseltransportbehållaren till deponeringsmaskinens strålskärmskub kontrolleras att det inte finns någon luftburen radioaktivitet eller radioaktiv kontamination i eller på kapseltransportbehållaren.

Kontrollerna genomförs med mätsystemen Aktivitetsmätning i vissa rum (system 555) och Bärbar aktivitetsmätutrustning (system 556).



SSM 2010-04-16 (94)



Säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggningen

Kapitel 8 – Säkerhetsanalys

2010-04-16

Kapitel 8 – Säkerhetsanalys

- **Innehåll**

1. Inledning
2. Förväntade händelser (störningar)
3. Ej förväntade och osannolika händelser
4. Omgivningspåverkan och stråldos i anläggningen
5. Probabilistiska analyser
6. Säkerhetsvärdering
7. Referenser



SSM 2010-04-16 (96)

Kapitel 8 – Säkerhetsanalys

- Analyser avseende slutförvarsanläggningens respons på störningar och missöden
- Syfte: Verifiera att anläggningen uppfyller alla ställda säkerhetskrav och konstruktionsförutsättningar för tänkbara störningar och missöden



SSM 2010-04-16 (97)

Analys redovisas för

- Förväntade händelser (störningar, H2, $f \geq 10^{-2}$ per år)
Utvärderas mot acceptanskriterier som om de uppfylls innebär att kapseln och övriga barriärer uppfyller de krav som slutförvaret ställer i form av initialtillstånd
- Ej förväntade och osannolika händelser (missöden, H3/H4, $10^{-2} > f \geq 10^{-6}$ per år)
Utvärderas mot acceptanskriterier som om de uppfylls innebär att acceptanskriterier för kapseln innehålls. Tillåten konsekvens: Kapseln är ej acceptabel för slutförvar → reversibel process, underkända deponeringshål
- Händelser med avseende på fysiskt skydd ingår inte



SSM 2010-04-16 (98)

Metodik

1. Inventering av tänkbara störningar och missöden
2. Uppskattning av frekvens
 - Indelning i händelseklasser
3. Gruppering av händelserna
4. Markering av konsekvensområde:
 - radioaktivt utsläpp
 - persondos
 - påverkan på slutförvarsbarriärerna
5. Tillåten konsekvens per händelseklass definieras



SSM 2010-04-16 (99)

Analyserade händelser

- Lyft och transporthändelser
- Inre händelser
- Yttre händelser
- Kriticitet

Konsekvenser:

- Påverkan på barriärer
- Persondos
- Påverkan på reversibel process
- Längre driftstopp



SSM 2010-04-16 (100)

För varje händelse bedöms:

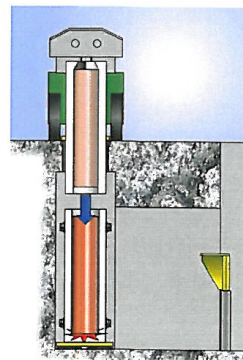
- Radiologisk konsekvens
 - Händelser som kan skada kapsel:
 - Lyft- och transporthändelser
 - Brand
 - Missil
 - Yttre nätbortfall
- Påverkan på barriärer
 - Händelser som påverkar initialtillståndet:
 - Lyft och hanteringsstörning som skadar kapsel, bentonit
 - Fel avseende deponeringshålet, defekter i kapsel, berg, bentonit
 - Översvämning
- Persondos
 - Händelser som leder till ökad dos:
 - Fel på strålskärmsanordningen
 - Förändrade hanteringssekvenser



SSM 2010-04-16 (101)

Händelser som har analyserats djupare

- Missiler
- Brand
- Tappad kapsel



SSM 2010-04-16 (102)

Säkerhetsvärdering

- Händelser har bedöms
- Analyser har utförs
- Jämförelse mot acceptanskriterier
- Säkerhetsvärdering:
 - Anläggningen bedöms varar konstruerad för att uppfylla kraven i kap 3. Ingen konsekvens för omgivningen.



SSM 2010-04-16 (103)