

Ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen

Toppdokument

Ansökan om tillstånd enligt Kärntekniklagen för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Bilaga Begrepp och definitioner

Begrepp och definitioner för ansökan om utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Bilaga F-PSAR SFR

Första preliminär säkerhetsredovisning för ett utbyggt SFR

Allmän del 1

Anläggningsutformning och drift

Allmän del 2

Säkerhet efter förslutning

Typbeskrivningar

- Preliminär typbeskrivning för hela BWR reaktortankar exklusive interndelar.
- Preliminär typbeskrivning för skrot i fyrkokill
- Preliminär typbeskrivning för hårdkomponenter i stältankar **Utgått maj 2017**

Bilaga AV PSU

Avvecklingsplan för ett utbyggt SFR
Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall

Bilaga VOLS-Ansökan PSU

Verksamhet, organisation, ledning och styrning för utbyggnad av SFR – Ansökans- och systemhandlingskedde

Bilaga VOLS-Bygg PSU

Verksamhet, organisation, ledning och styrning för utbyggnad av SFR – Tillståndsprövnings- och detaljprojekteringskedet samt byggskedet.

Bilaga MKB PSU

Miljökonsekvensbeskrivning för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Bilaga BAT

Utbyggnad av SFR ur ett BAT-perspektiv

Kapitel 1

Inledning

Kapitel 2

Förläggingsplats

Kapitel 3

Konstruktionsregler

- Tolkning och tillämpning av krav i SSMFS
- Principer och metodik för säkerhetsklassning – Projekt SFR utbyggnad
- Säkerhetsklassning för projekt SFR-utbyggnad**
- Acceptanskriterier för avfall, PSU

Kapitel 4

Anläggningens drift

Kapitel 5

Anläggnings- och funktionsbeskrivning

- Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR
- SFR Förslutningsplan
- Metod och strategi för informations- och IT-säkerhet, PSU

Kapitel 6

Radioaktiva ämnen

- Radionuclide inventory for application of extension of the SFR repository - Treatment of uncertainties. **(1) (2)**
- Låg- och medelaktivt avfall i SFR.
Referensinventarium för avfall 2013 **(uppdaterad 2015-03)**

Kapitel 7

Strålskydd

- Dosprognos vid drift av utbyggt SFR

Kapitel 8

Säkerhetsanalys för driftskedet

- SFR – Säkerhetsanalys för driftskedet

Kapitel 9

Mellanlagring av långlivat avfall **Utgått maj 2017**

- Ansökansinventarium för mellanlagring av långlivat avfall i SFR **Utgått maj 2017**

Huvudrapport

Redovisning av säkerhet efter förslutning för SFR

Huvudrapport för säkerhetsanalysen SR-PSU **(1) (3)**

FHA report

Handling of future human actions in the safety assessment **(2)**

FEP report

FEP report for the safety assessment

Waste process report

Waste process report for the safety assessment

Geosphere process report

Geosphere process report for the safety assessment

Barrier process report

Engineered barrier process report for the safety assessment

Biosphere synthesis report

Biosphere synthesis report for the safety assessment

Climate report

Climate and climate related issues for the safety assessment

Model summary report

Model summary report for the safety assessment

Data report

Data report for the for the safety assessment **(2)**

Input data report

Input data report for the safety assessment **(2) (3)**

Initial state report

Initial state report for the safety assessment **(2)**

Radionuclide transport report

Radionuclide transport and dose calculations for the safety assessment **(2)**

SDM-PSU Forsmark

Site description of the SFR area at Forsmark on completion of the site investigation

Samrådsredogörelse

Konsekvensbedömning av vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR

Ersatt juli 2016 av bilaga SFR-U K:2

Naturmiljöutredning inför utbyggnad av SFR, Forsmark, Östhammar kommun.

Kompletteringar

- September 2015 – Svensk version av *Huvudrapport SR-PSU* i allmän del 2 samt ny version (3.0) av *Radionuclide inventory* i allmän del 1 kapitel 6
- Oktober 2015 – Fem uppdaterade rapporter i allmän del 2 samt ny version (4.0) av *Radionuclide inventory* i allmän del 1 kapitel 6
- Oktober 2017 – Uppdatering av *Huvudrapport SR-PSU* och *Input data report*



DokumentID 1411639	Version 2.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (33)
Författare Maria Jalvemo Anni Fritzell			Datum 2013-10-17	
Kvalitetssäkrad av David Persson (KG)			Kvalitetssäkrad datum 2014-11-25	
Godkänd av Peter Larsson			Godkänd datum 2014-12-02	
Kommentar Granskning har skett enligt granskningsprotokoll SKBdoc 1422038				

Säkerhetsklassning för Projekt SFR-utbyggnad

Sammanfattning

Detta dokument beskriver säkerhetsklassningen för Projekt SFR-utbyggnad och gäller hela den utbyggda anläggningen. Metodiken för säkerhetsklassning som tillämpas i detta dokument beskrivs i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182).

De existerande systemen för säkerhetsklassning är anpassade för kärnkraftreaktorer, med trycksatta system och där drivande processer är högst närvarande. Därför har det på SKB identifierats ett behov av ett klassningssystem som är anpassat efter slutförvarsanläggningar.

Säkerhetsklassningen utförs i fyra steg:

1. Identifiera funktioner viktiga för anläggningens/slutförvarets kärntekniska säkerhet.
2. Identifiera delar i anläggningen/slutförvaret som uppfyller dessa funktioner.
3. Applicera en säkerhetsklass på delar i anläggningen som uppfyller dessa funktioner.
4. Applicera krav kopplade till dessa funktioner.

Dessutom ska säkerhetsklassningen fungera som underlag till projekteringen med avseende på tillvägagångssätt och kravbild. Föreliggande dokument beskriver säkerhetsklassningen av anläggningen och motiv till varför en viss säkerhetsklass appliceras. Därefter beskrivs kravbilden för aktuellt teknikområde, kopplat till säkerhetsklassningen.

De funktioner som har identifierats i Steg 1 är:

- I. Barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet
- II. Barriärfunktion för slutförvarsanläggningens driftskede
- III. Säkerhetsfunktioner
- IV. Andra funktioner med betydelse för anläggningens djupförvar eller strålskydd

Funktionerna som ingår i Steg 1 (I-IV) enligt ovan kan uppfyllas av byggnader, system eller komponenter i anläggningen. Det är viktigt att påpeka att det är funktionen och den anläggningsdel som uppfyller funktionen som säkerhetsklassas. Detta innebär att säkerhetsklassning ofta berör delar av system, ibland endast enstaka komponenter, vilket beskrivs i Steg 2.

Steg 3 beskriver hur en säkerhetsklass appliceras på de anläggningsdelar som uppfyller en viss funktion enligt Steg 2. Systemet för säkerhetsklassning, vilket beskrivs i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182) visas i Tabell i nedan:

Tabell i. Klassningssystem för säkerhetsklassning som tillämpas i Projekt SFR-utbyggnad.

Säkerhetsklass	Beskrivning
A1	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet (enligt SSMFS 2008:21).
A2	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion under slutförvarsanläggningens driftskede (enligt SSMFS 2008:1).
B1	Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsfunktion (enligt SSMFS 2008:1) och därmed behöver krediteras i slutförvarsanläggningens Säkerhetsanalys för driftskedet för att acceptanskriterierna ej ska överstigas vid händelse som ger radiologisk konsekvens.
B2	Byggnader, system eller komponenter som har funktioner av betydelse för anläggningens djupförvar, samt andra funktioner avsedda att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser, vilka ej ingår i B1.
C	Övriga byggnader, system och komponenter.

Steg 4 beskriver vilka krav som appliceras på de säkerhetsklassade funktionerna. Kravbilden innebär en tillämpning av befintliga branschstandarder och liknande, ibland i form av en specifik kravnivå i aktuell standard. Krav appliceras inom områdena konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder.

Innehåll

Sammanfattning	2
Innehåll.....	3
1 Definitioner.....	5
2 Inledning.....	6
2.1 Bakgrund	6
2.2 Syfte och mål	7
2.2.1 Syfte	7
2.2.2 Mål	7
2.3 Omfattning.....	7
2.3.1 Avgränsningar	7
3 Steg 1 – identifiering av funktioner viktiga för anläggningens kärntekniska säkerhet	8
3.1 Barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet	8
3.2 Barriärfunktion för slutförvarsanläggningens driftskede	8
3.3 Säkerhetsfunktioner	8
3.4 Andra funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar eller strålskydd	8
3.4.1 Funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar	9
3.4.2 Funktioner med betydelse för anläggningens strålskydd	9
3.4.3 Sammanfattning av funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar eller strålskydd	10
4 Steg 2 - Identifiering av delar i anläggningen/slutförvaret som uppfyller funktioner viktiga för den kärntekniska säkerheten.....	12
4.1 Barriärer för slutförvarets långsiktiga säkerhet	12
4.2 Barriärer för slutförvarsanläggningens driftskede	13
4.3 Anläggningsdelar som har säkerhetsfunktion.....	13
4.4 Anläggningsdelar som har funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar eller strålskydd.....	14
4.4.1 Brandskydd.....	14
4.4.2 Säker lagring och hantering av avfall.....	14
4.4.3 Utrymning	15
4.4.4 Fysiskt skydd.....	15
4.4.5 Strålskärning	15
5 Steg 3: Applicering av säkerhetsklass.....	17
6 Steg 4: Applicering av krav	18
6.1 Säkerhetsklass A1 - Barriärer för slutförvarets långsiktiga säkerhet.....	19
6.2 Säkerhetsklass A2 - Barriärer för slutförvarsanläggningens driftskede	20
6.3 Säkerhetsklass B2 - Brandskydd	20
6.3.1 Branddetektering	21
6.3.2 Brandlarm.....	21
6.3.3 Isolering av brandcell	21
6.3.4 Styrd ventilation av brandgaser.....	21
6.4 Säkerhetsklass B2 - Säker lagring och hantering av avfall.....	22
6.4.1 Säker deponering med travers	22
6.4.2 Säker deponering med truck/lastare	23
6.4.3 Avledning av inläckande vatten	23
6.4.4 Isolering av förvarssal	23
6.4.5 Undertryckshållning i förvarssal	24
6.4.6 Verifiering av kontaminationsfri anläggning	24

6.5	Säkerhetsklass B2 - Utrymning	24
6.5.1	Utrymningslarm	24
6.6	Säkerhetsklass B2 - Fysiskt skydd.....	25
6.6.1	Kontroll för att förhindra olovlig utförsel av kärnavfall	25
6.6.2	Andra funktioner inom fysiskt skydd.....	25
6.7	Säkerhetsklass B2 - Strålskärning	25
6.7.1	Strålskärmande väggar och andra konstruktioner	25
6.7.2	Fjärrstyrning av travers som hanterar avfall.....	26
6.7.3	Aktivitetsövervakning och -larm.....	26
6.8	Säkerhetsklass C - Oklassade byggnader, system och komponenter.....	26
7	Kvarstående utredningar.....	27
8	Referenser.....	28
8.1	Publikationer.....	28
8.2	Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter, SSMFS	28
8.3	Opublicerade dokument.....	29
	Bilaga 1 – Klassningslista.....	30

1 Definitioner

Acceptanskriterier för utsläpp

Tabell 1-1. Acceptanskriterier för utsläpp för respektive händelseklass enligt SFR - Säkerhetsanalys för Driftskedet (SKBdoc 1370971)

Händelseklass	H1	H2	H3	H4
Sannolikhet för händelse	Normal drift	$10^{-2} \leq f < 1$	$10^{-4} \leq f < 10^{-2}$	$10^{-6} \leq f < 10^{-4}$
Dos till tredje man (Effektiv dos)	0,1 mSv	0,1 mSv	1 mSv	20 mSv
Dos till personal (Effektiv dos) ¹	20 mSv	50 mSv	50 mSv	50 mSv

1. Undantag från dessa dosgränser kan ges vid behov av Strålskyddsmyndigheten

ALARA-principen (IAEA Safety Glossary, IAEA 2007, SSMFS 2008:51)

As Low As Reasonably Achievable, economic and social factors being taken into account

Så långt som rimligen är möjligt med hänsyn till ekonomiska och sociala faktorer

(Gällande skydd och säkerhet i kärntekniska anläggningar).

Barriär (SSMFS 2008:1)

fysiskt hinder mot spridning av radioaktiva ämnen

Barriärfunktion

En barriärs sätt att fungera för att bidra till att innesluta, förhindra eller fördröja spridning av radioaktiva ämnen. Avser även en barriärs förmåga att skydda och bevara funktionen hos andra barriärer.

Djupförsvar (SSMFS 2008:1)

tillämpning av flera överlappande nivåer av tekniska, organisatoriska och administrativa åtgärder för att skydda en anläggnings barriärer och vidmakthålla deras effektivitet samt för att skydda omgivningen om barriärerna inte skulle fungera som avsett.

Säkerhetsfunktion (SSMFS 2008:1)

tekniska system som en anläggning har försetts med för att på ett specifikt sätt skydda anläggningens barriärer.

2 Inledning

I Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark slutförvaras det kortlivade låg- och medelaktiva driftavfallet från de svenska kärntekniska anläggningarna. Anläggningen ägs av SKB och har varit i drift sedan 1988. En utbyggnad av SFR behövs för att anläggningen ska kunna ta emot även kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall från de kärntekniska anläggningarna, eftersom befintlig anläggning varken har utrymme eller tillstånd att ta emot rivningsavfall. Behovet har aktualiserats av att de båda reaktorerna i Barsebäck har stängts. För att reaktorerna ska kunna rivas måste det finnas kapacitet att ta emot och slutförvara rivningsavfallet. På grund av att kärnkraftverkens drifttider har förlängts har anläggningen inte heller utrymme att ta emot allt det kortlivade låg- och medelaktiva driftavfallet. En mindre del av detta kommer därför också att slutförvaras i utbyggnaden.

Det finns även ett behov av att mellanlagra långlivat låg- och medelaktivt avfall i väntan på slutförvaring. Avsikten är att mellanlagra detta avfall i en bergssal i det utbyggda SFR till dess att ett slutförvar för långlivat avfall står färdigt.

Detta dokument beskriver säkerhetsklassningen för Projekt SFR-utbyggnad och gäller hela den utbyggda anläggningen. Metodiken för säkerhetsklassning som tillämpas i detta dokument beskrivs i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182).

2.1 Bakgrund

Det system för säkerhetsklassning, som används på de svenska kärnkraftverken och har sitt ursprung i de amerikanska standarderna *ANSI/ANS 51.1/52.1*, är egentligen inte ändamålsenligt för en anläggning som SFR. Det klassningssystemet är anpassat efter trycksatta anordningar i kärnkraftverk, där drivande processer är högst närvarande. Konsekvenserna vid eventuell olycka är flerfald större för en kärnkraftreaktor än för en slutförvarsanläggning för låg- och medelaktivt avfall.

SKB har därför identifierat ett behov av ett klassningssystem, som är bättre anpassat till slutförvarsanläggningar och anläggningar som hanterar använt kärnbränsle/kärnavfall. Det klassningssystem som arbetats fram i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182) innehåller fyra stycken säkerhetsklasser, samt en oklassad kategori, enligt Tabell 2-1 nedan:

Tabell 2-1. System för säkerhetsklassning för Projekt SFR-utbyggnad.

Säkerhetsklass	Beskrivning
A1	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet (enligt SSMFS 2008:21).
A2	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion under slutförvarsanläggningens driftskede (enligt SSMFS 2008:1).
B1	Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsfunktion (enligt SSMFS 2008:1) och därmed behöver krediteras i slutförvarsanläggningens Säkerhetsanalys för driftskedet för att acceptanskriterierna ej ska överstigas vid händelse som ger radiologisk konsekvens.
B2	Byggnader, system eller komponenter som har funktioner av betydelse för anläggningens djupförsvär, samt andra funktioner avsedda att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser, vilka ej ingår i B1.
C	Övriga byggnader, system och komponenter.

2.2 Syfte och mål

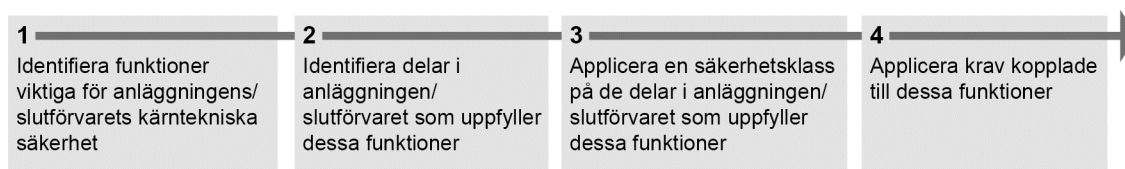
2.2.1 Syfte

Avsikten med ett klassningssystem kan sägas utgöra en prioritering av anläggningens system, med utgångspunkt i kärnteknisk säkerhet. Även om det generellt ställs höga kvalitetskrav i en kärnteknisk anläggning, är det emellertid inte rimligt eller nödvändigt, ur ett kärntekniskt perspektiv, att ställa samma höga kravnivå på all utrustning. Därför sker en indelning i olika säkerhetsklasser. Resultatet av en tilldelad klass är de till klassen kopplade krav på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder.

Syftet med det arbete som beskrivs i denna rapport är att tillämpa den metodik som beskrivs i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182) på det utbyggda SFR.

2.2.2 Mål

Målet med detta dokument är att beskriva klassningsförfarandet för SFR, där slutprodukten är en klassningslista. Säkerhetsklassningen utförs i fyra steg, enligt Figur 2-1 nedan:



Figur 2-1. Övergripande metodik för säkerhetsklassning.

Dessutom ska resultaten från säkerhetsklassningen (klassningslistan samt krav på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder) fungera som underlag till projekteringen inom Projekt SFR-utbyggnad. Föreliggande dokument beskriver säkerhetsklassningen av anläggningen och motiv till varför en viss säkerhetsklass appliceras. Därefter beskrivs kravbilderna för aktuellt teknikområde, kopplat till säkerhetsklassningen.

2.3 Omfattning

Den säkerhetsklassning som beskrivs i detta dokument rör anläggningens system och deras ingående byggnader och komponenter.

2.3.1 Avgränsningar

Följande omfattas inte av säkerhetsklassningen som beskrivs i denna rapport:

1. Rutiner
2. Driftinstruktioner
3. Driftpersonalens kompetens och upprätthållande av denna
4. Kravbild för förslutning av anläggningen
5. Kravbild för byggnader, system och komponenter i befintligt SFR

Punkt 1-3 ovan ingår normalt inte i säkerhetsklassningen av en kärnteknisk anläggning. Förslutningen av anläggningen (punkt 4) kommer att ske så pass långt fram i tiden (ca år 2075) att ingen detaljerad kravbild tas fram i detta skede av projekteringen. Kravbilderna för befintligt SFR (punkt 5) utreds inte i samband med klassningsarbetet. Arbetet med att utreda kravbilderna för befintlig anläggning med avseende på säkerhetsklassning kan bli omfattande (se avsnitt 7).

3 Steg 1 – identifiering av funktioner viktiga för anläggningens kärntekniska säkerhet

Säkerhetsklassningens första steg är att identifiera de funktioner som är viktiga för den kärntekniska säkerheten i slutförvarsanläggningen/slutförvaret.

3.1 Barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet

Den långsiktiga säkerheten i SFR baseras på ett begränsat aktivitetsinnehåll samt de tekniska barriärernas och bergets fördröjande egenskaper. Denna fördröjande förmåga uppnås genom begränsade vattenflöden och sorption i olika material. Dessa barriärfunktioner är de viktigaste funktionerna för slutförvarets säkerhet. Barriärerna ska ha höga krav på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder, för att kunna säkerställa barriärernas initialtillstånd vid förslutningen. För en sammanställning av slutsatserna från den långsiktiga säkerhetsanalysen, se *SR-PSU Kapitel 11* (SKB TR-14-01, 2014).

3.2 Barriärfunktion för slutförvarsanläggningens driftskede

De Allmänna råden till *SSMFS 2008:1*, 6 kap. 1 § anger följande:

Antalet barriärer (en eller flera) bör anpassas till kärnämnets eller kärnavfalllets egenskaper och hur verksamheten bedrivs på anläggningen.

Genomgången av de inledande händelserna visar att ingen inledande händelse leder till utsläpp över acceptanskriterierna, inom eller utanför anläggningen. I *SFR - Säkerhetsanalys för driftskedet* (SKBdoc 1370971) har inga barriärer utanför avfallsbehållare eller avfallstransportbehållare (ATB, i de fall där sådan används) ansatts. Trots detta ger ingen inledande händelse utsläpp över acceptanskriterierna. Slutsatsen av ovanstående är att anläggningen därmed inte har behov av ytterligare barriärer under driftskedet. Även de händelser som har mycket låg sannolikhet och ger, relativt sett, högre konsekvens håller sig väl innanför acceptanskriterierna vad gäller utsläpp.

3.3 Säkerhetsfunktioner

Enligt *SFR - Säkerhetsanalys för driftskedet* (SKBdoc 1370971) ger ingen händelse radiologisk påverkan som överstiger acceptanskriterierna. Kriticitet kan heller aldrig uppstå i avfallet. Inga säkerhetsfunktioner behövs därför som på ett specifikt sätt ska skydda anläggningens barriärer.

3.4 Andra funktioner med betydelse för anläggningens djupförvar eller strålskydd

För att minska frekvensen och lindra de radiologiska konsekvenserna av vissa händelser, har ett antal funktioner, vilka inte är säkerhetsfunktioner, men som också är viktiga för anläggningens kärntekniska säkerhet, identifierats. Dessa funktioner är inte nödvändiga för att innehålla acceptanskriterierna, utan appliceras för att ytterligare öka den kärntekniska säkerheten och följa ALARA-principen, eller för att uppfylla specifika krav i SSM:s föreskrifter.

Identifieringen av dessa funktioner inleds med en genomgång av de inledande händelserna från *SFR – Säkerhetsanalys för driftskedet* (SKBdoc 1370971) vilka kan ge radiologisk konsekvens. Händelser inom frekvensintervallet för Restrisk behandlas ej. De händelser som identifierats är sådana som anses kunna leda till frigörelse av aktivitet. Frigörelse av aktivitet bedöms kunna ske endast då avfallskollit utsätts för demolering eller brand.

Dessutom identifieras vissa funktioner med utgångspunkt i specifika krav i SSMFS. Dessa identifieras inte utifrån Säkerhetsanalysen, utan är andra funktioner som behövs för att följa ALARA-principen och andra specifika krav i *SSMFS 2008:12*, *2008:26* respektive *2008:51*. Dessutom ingår funktioner

som är en del i anläggningens konstruktion, vilka förebygger utsläpp av radioaktiva ämnen genom att indirekt skydda anläggningens barriärer.

3.4.1 Funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar

Följande funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar har identifierats, indelade i funktionella grupper:

Brandskydd

- Branddetektering
- Brandlarm
- Isolering av brandcell
- Styr ventilation av brandgaser

Säker lagring och hantering av avfall

- Säker deponering med travers
- Säker deponering med truck/lastare
- Avledning av inläckande vatten
- Isolering av förvarssal
- Verifiering av kontaminationsfri anläggning
- Undertryckshållning i förvarssal

Utrymning

- Utrymningslarm

Fysisk skydd

- Kontroll för att förhindra olovlig utförsel av kärnavfall
- Andra funktioner för fysiskt skydd

Ovanstående funktioner har identifierats med utgångspunkt i Säkerhetsanalysen och de inledande händelser som ingår däri.

Säkerhetsanalysen innefattar inte antagonistiska händelser, varför de funktioner som rör det fysiska skyddet inte kan identifieras utifrån händelserna i Säkerhetsanalysen. *SSMFS 2008:12*, som beskriver krav på fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar, anger i 1 §:

Dessa föreskrifter gäller åtgärder som krävs för att dels skydda kärntekniska anläggningar mot obehörigt intrång, sabotage eller annan sådan påverkan som kan medföra radiologisk olycka dels för att förhindra obehörig befattning med kärnämne eller kärnavfall, s.k. fysiskt skydd.

Ovanstående utdrag ur *SSMFS 2008:12* anger de övergripande funktioner som ska finnas i det fysiska skyddet. All specifik dokumentation kring det fysiska skyddets utformning i SFR är företagshemlig. Utformningen av och krav på det fysiska skyddet framgår i *Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR* (SKBdoc 1398066).

Avledning av inläckande vatten är en viktig funktion för att minimera det deponerade avfallets utsatthet för dropp och fukt i anläggningen. Stort vatteninläckage kan i förlängningen leda till att avfallskollits prestanda försämras genom degradering och korrosion samt att kontaminerat vatten då kan spridas i anläggningen. Därför behöver det inläckande vattnet avledas.

3.4.2 Funktioner med betydelse för anläggningens strålskydd

Med bakgrund i metodiken som beskrivs i kapitel 3 i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning* (SKBdoc 1405182) har även följande funktionella grupper identifierats, vilka är av betydelse för anläggningens strålskydd. De funktioner som beskrivs i detta avsnitt ingår inte i djupförsvaret, utan är en direkt tillämpning av ALARA-principen skydd mot direktstrålning för personer som vistas i anläggningen.

Strålskärning

- Strålskärmande väggar och andra konstruktioner
- Fjärrstyrd hantering av avfall med travers
- Aktivitetsövervakning och -larm

Dosgränsen för personer som arbetar i verksamhet med joniserande strålning är 50 mSv/år, enligt *SSMFS 2008:51*. Målsättningen för strålskärmsdimensioneringen av SFR har varit att begränsa den genomsnittliga individårsdosen så att den understiger 5 mSv, i enlighet med ALARA-principen. Intern bestrålning orsakad av fri kontamination förekommer normalt inte inom anläggningen, utan enbart direktstrålning från avfall.

Strålskärmande väggar och andra konstruktioner skyddar personer i anläggningen mot direktstrålning under normala driftförhållanden. Strålskärningen i anläggningen ska tillse att direktstrålningen inte överstiger gränsen för vad som är tillåtet under normal drift. Kravet härleds från *SSMFS 2008:51*. I funktionen Strålskärmande väggar ingår endast de strålskärmar som är en del av anläggningens grundläggande konstruktion. Dessa kan utgöras av både fasta installationer och mobila konstruktioner. Strålskärmar som används vid åtgärder av driftstörningar/olyckor eller inspektioner och underhåll ingår inte.

De traverser i 1-2BMA och Silo som hanterar avfall och ATB-lock konstrueras med fjärrstyrning för att ytterligare minska stråldoser till personal. Ingen ska vistas i dessa förvarsutrymmen under deponering.

Under deponering i Silo kan förhöjda stålningnivåer uppkomma tillfälligt. Därför är Silotaktunneln försedd med ett dosratstyrt varselljus som ger larm vid förhöjda radioaktiva strålningsnivåer.

Det finns en mängd administrativa rutiner som appliceras och tillämpas för att minimera stråldoser till personal i anläggningen. Dessa säkerhetsklassas inte, enligt avgränsningarna i avsnitt 2.3.1.

3.4.3 Sammanfattning av funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvaret eller strålskydd

Nedan följer definitioner av de funktionella grupper som identifierats enligt avsnitt 3.4.1 och 3.4.2. Notera att nedanstående funktionella grupper endast omfattar åtgärder som har koppling till djupförsvaret och/eller kärnteknisk personsäkerhet.

Brandskydd

Funktioner för att förhindra och/eller begränsa eventuell brand som kan ge upphov till utsläpp av radioaktiva ämnen och/eller stråldoser. Även elkraftmatningen till relevanta funktioner ingår.

Säker lagring och hantering av avfall

Funktioner för att minimera risk för demolering av avfallskolli, då de ingående barriärernas integritet kan äventyras och aktivitet frigöras. Innefattar även funktioner för att minska risken för spridning av luftburen eller vattenburen aktivitet inom anläggningen. Även elkraftmatningen till relevanta funktioner ingår.

Utrymning

Funktioner för säker utrymning av anläggningen, för att skydda personer i anläggningen mot stråldoser. Även elkraftmatningen till relevanta funktioner ingår.

Strålskärning

Funktioner för att minska direktstrålning till personal under normal drift. Även elkraftmatningen till relevanta funktioner ingår.

Fysiskt skydd

Funktioner för att skydda anläggningen mot obehörigt intrång, sabotage eller annan sådan påverkan som kan medföra radiologisk olycka samt för att förhindra obehörig befattning med kärnämne eller kärnavfall enligt *SSMFS 2008:1* och *2008:12*. Även elkraftmatningen till relevanta funktioner ingår.

4 Steg 2 - Identifiering av delar i anläggningen/slutförvaret som uppfyller funktioner viktiga för den kärntekniska säkerheten

Den kärntekniska säkerhetsklassningen sker enligt principerna och metodiken beskriven i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182). I detta avsnitt identifieras de byggnader, system och komponenter som har viktiga funktioner för den kärntekniska säkerheten i slutförvarsanläggningen eller slutförvaret.

4.1 Barriärer för slutförvarets långsiktiga säkerhet

Vilka byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet (enligt *SSMFS 2008:21*) definieras utifrån den långsiktiga säkerhetsanalysen.

Den långsiktiga säkerheten i SFR baseras på ett begränsat aktivitetsinnehåll samt de tekniska barriärernas och bergets fördröjande egenskaper. Denna fördröjande förmåga uppnås genom begränsade vattenflöden och sorption i olika material.

De anläggningsdelar som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet och som identifierats i *SR-PSU Kapitel 11* (SKB TR-14-01, 2014) redovisas i Tabell 4-1 nedan.

Tabell 4-1. Barriärer för slutförvarets långsiktiga säkerhet.

Silo	1-2BMA	1-2BTF	1-5BLA	1BRT
Avfallsmatris	Avfallsmatris	Avfallsmatris (gäller askfat)		Reaktortank med igjutning
Betongkokiller	Betongkokiller	Betongtankar och betongkokiller		
Betongkonstruktioner ¹ och kringgjutning av kolli	Betongkonstruktioner ² och kringgjutning av kolli	Kringgjutning av kolli		Kringgjutning av reaktortank
Bentonit				
Återfyllnads-material ³	Återfyllnads-material ³	Återfyllnads-material ³		Återfyllnads-material ³
Förslutning Silotopp				
Pluggar ⁴	Pluggar ⁴	Pluggar ⁴	Pluggar ⁴	Pluggar ⁴
Geologisk barriär	Geologisk barriär	Geologisk barriär	Geologisk barriär	Geologisk barriär

1. Förvarsfackens bottenplatta, väggar och lock samt yttre silovägg
2. 1BMA: Förvarsfackens bottenplatta, väggar och lock
2BMA: Kassuner och lock
3. Inkluderar bottenmaterial där konstruktion vilar på, samt återfyllnad i bergsalar och tunnlar
4. Pluggar i anslutning till bergssalar, samt pluggar i tunnlar

Alla byggnader, system eller komponenter som visas i Tabell 4-1 ovan har inte ett specifikt systemnummer. Detta gäller specifikt avfallsbehållare och -matris, återfyllnadsmaterial samt pluggar.

För samtliga förvarssalar utgör berget (system 130 Bergrumsanläggningar) barriär efter förslutningen. Betongkonstruktionerna i 1-2BMA och Silo (System 138 och 140 respektive) utgör barriär efter förslutningen. Detsamma gäller för kringgjutningen i Silo, 1-2BMA samt 1-2BTF (system 136). Kring- och igjutning av reaktortankarna, samt själva reaktortanken i 1BRT (system 139) utgör också barriärer efter förslutningen. I BLA-salarna utgörs barriärer efter förslutningen av pluggar samt geologisk barriär.

4.2 Barriärer för slutförvarsanläggningens driftskede

De byggnader, system eller komponenter som utgör barriär under slutförvarsanläggningens driftskede (enligt *SSMFS 2008:1*) definieras utifrån anläggningens säkerhetsanalys för driftskedet.

Säkerhetsanalysen för driftskedet förutsätter barriärerna avfallsmatris (där sådan finns), avfallskolli och avfallstransportbehållare (ATB, till dess att dess lock lyfts av). Därefter analyseras vad som sker vid brott på dessa barriärer.

De anläggningsdelar som utgör barriär i slutförvarsanläggningen under driftskedet redovisas i Tabell 4-2 nedan:

Tabell 4-2. Barriärer i slutförvarsanläggningen under driftskedet.

Silo	1-2BMA	1-2BTF	1-5BLA	1BRT
Avfallsmatris	Avfallsmatris	Avfallsmatris/ avvattnad jonbytermassa		
Avfallsbehållare	Avfallsbehållare	Avfallsbehållare	Avfallsbehållare	Reaktortank
Avfallstransport- behållare (ATB) ¹	Avfallstransport- behållare (ATB) ¹	Avfallstransport- behållare (ATB) ¹		

1. Under transport till och ner i SFR räknas även avfallstransportbehållaren (ATB) som barriär, där sådan används. ATB:n räknas som barriär fram till dess att dess integritet bryts, vilket sker då locket lyfts av.

Alla byggnader, system eller komponenter som visas i Tabell 4-2 ovan har inte ett specifikt systemnummer och därmed inte heller någon specifik systembeskrivning. Detta gäller avfallsbehållare och -matris, vilka istället har egna acceptanskriterier och typbeskrivningar.

Avfallstransportbehållare (ATB, system 430) utgör barriär fram till dess att dess integritet bryts, det vill säga då locket lyfts av.

4.3 Anläggningsdelar som har säkerhetsfunktion

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsfunktion (enligt *SSMFS 2008:1*) är funktioner som krediteras i slutförvarsanläggningens säkerhetsanalys för driftskedet, för att acceptanskriterierna ej ska överstigas vid händelse som ger radiologisk konsekvens. Inga sådana byggnader, system eller komponenter har identifierats i anläggningen SFR.

4.4 Anläggningsdelar som har funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar eller strålskydd

Byggnader, system eller komponenter som har funktioner av väsentlig betydelse för anläggningens djupförsvar, vilka inte är säkerhetsfunktioner, samt andra funktioner avsedda att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser beskrivs i detta avsnitt.

Nedan beskrivs vilka system som innehåller byggnader eller komponenter som har funktioner med betydelse för anläggningens djupförsvar eller strålskydd. Notera att klassningen inte nödvändigtvis gäller hela systemet, utan enbart de byggnader/komponenter som uppfyller den aktuella funktionen.

4.4.1 Brandskydd

Branddetektering

Branddetektering sker via system 869. Hela systemet ingår i funktionen.

Brandlarm

Brandlarm (ljud och ljus) sker via system 869. Högtalaranläggningen (system 845) kan användas för att ge information om vad som skett och hur utrymningen bör ske. Elkraftmatningen till 845 sker via avbrottsfri kraft, system 677 (Batterisäkrat nät 230 V). Hela systemen ingår i funktionen.

Isolering av brandcell

Brandcellsgränser – portar (system 802) och väggar till samtliga förvarssalar verkar isolerande vid brand. Tätning av genomföringar för VVS- och elinstallationer som bryter brandcellsgräns ingår i system för respektive bergssal (136, 137, 138, 139 och 140). Brandgasspjäll i ventilationssystemet (system 743) kan avgränsa förvarssalar ventilationsmässigt och därmed begränsa brand och brandgaser till berörd brandcell.

Styrd ventilation av brandgaser

Ventilationssystemet (system 743) tillser att det är möjligt att hålla undertryck i förvarssalarna, för att på så sätt minska aktivitetsspridningen vid eventuell brand. Funktionen kräver ej avbrottsfri kraft. Vid bortfall av yttre nät stängs istället brandspjäll i ventilationen (tillhör också system 743) och förvarssalen isoleras.

4.4.2 Säker lagring och hantering av avfall

Säker deponering med travers

Traverser och lyftok i 1-2BMA och Silo (system 211, 214, 221 och 224 respektive) konstrueras med överstyrka för att minimera frekvens/konsekvens av tappat kolli. Hela systemen ingår i funktionen. Traverserna kräver ej tillgång till avbrottsfri kraft för att uppfylla den säkra lyftfunktionen.

Säker deponering med truck/lastare

Konstruktion av truck och lastare (system 425 och 426 respektive) minimerar frekvens/konsekvens av tappat kolli. Hela systemen ingår i funktionen.

Avledning av inläckande vatten

Förvarssalarna konstrueras för att avleda inläckande vatten och förhindra att detta droppar ner på avfallet. System för avledning av inläckande vatten finns installerat i 1-2BMA, 2-5BLA och 1BRT. 1BLA har ett inertak installerat med liknande funktion. Tunnelduken har systemnummer 764. Hela system 764 ingår i funktionen.

Även bottenplattan i förvarssalarna konstrueras tät, för att minimera mängden vatten som kan komma i kontakt med det deponerade avfallet. Denna typ av bottenplatta installeras i 2BMA, 2-5BLA och 1BRT.

Isolering av förvarssal

Brandgasspjäll i ventilationssystemet (system 743) kan avgränsa förvarssalar ventilationsmässigt vid radiologisk olycka. De portar som ingår i system 802 som avgränsar förvarssalarna verkar spridningsbegränsande vid olycka och ska vara stängda. Väggar till förvarssalarna (ingår i respektive förvarssal) är spridningsbegränsande.

Verifiering av kontaminationsfri anläggning

En av funktionerna hos utrustningen för person- och fordonshandling (system 558) är detektering av eventuell kontamination i anläggningen genom kontroll vid utpassage. Hela systemet ingår i funktionen.

Undertryckshållning i förvarssal

Ventilationssystemet (system 743) tillser att det är möjligt att hålla undertryck i förvarssalarna, för att på så sätt begränsa aktivitetsspridningen vid eventuellt missöde. Systemet kräver ej tillgång till avbrottsfri kraft. Vid bortfall av yttre nät stängs istället brandspjäll i ventilationen (tillhör också system 743) och förvarssalen isoleras.

4.4.3 Utrymning

Utrymningslarm

Funktionen utrymningslarm sköts av systemet för brandlarm (system 869, ljud och ljus). Högtalaranläggningen (system 845) kan användas för att ge information om vad som skett och hur utrymningen bör ske. Elkraftmatningen till system 845 sker via avbrottsfri kraft, system 677 (Batterisäkrat nät 230 V). Hela systemen ingår i funktionen.

4.4.4 Fysiskt skydd

Kontroll för att förhindra olovlig utförelse av kärnavfall

En av funktionerna hos utrustningen för person- och fordonshandling (system 558) är avsökning av personer och fordon vid utpassage för att förhindra olovlig utförelse av kärnavfall. Hela systemet ingår i funktionen. Elkraftmatningen till system 558 sker via avbrottsfri kraft, system 677 (Batterisäkrat nät 230 V).

Andra funktioner inom fysiskt skydd. Företagshemligt.

Funktionerna hos system 991 beskrivs ej här, på grund av sekretess. Se *Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR* (SKBdoc 1398066, företagshemligt).

4.4.5 Strålskärning

Strålskärmande väggar och andra konstruktioner

Strålskärmande vall finns utanför Terminalbyggnaden (system 121). Driftbyggnaden och Radiologisk Kontrollbyggnad (system 133) är strålskärmande. Förvarssalarna (system 136, 137, 138, 139 och 140) har strålskärmande betongväggar, betongblock och liknande där det har bedömts vara nödvändigt. ATB (system 430) har strålskärmande väggar.

Fjärrstyrd hantering av avfall med travers

Traverserna i BMA och Silo (system 211 och 221 respektive) samt traverserna som lyfter ATB-lock i BMA och Silo (system 212 och 222 respektive) förses med fjärrstyrning för att minimera stråldoser till personalen.

Aktivitetsövervakning och -larm

Under deponering i Silo kan förhöjda stålningnivåer uppkomma tillfälligt. Därför är Silotaktunneln försedd med ett dosratstyrt varselljus (system 555) som ger larm vid förhöjda radioaktiva strålningnivåer. Hela systemet ingår i funktionen. Elkraftmatningen sker via avbrottsfri kraft, system 677 (Batterisäkrat nät 230 V).

5 Steg 3: Applicering av säkerhetsklass

Det klassningssystem för säkerhetsklassning som beskrivs i *Principer och Metodik för Säkerhetsklassning – Projekt SFR-utbyggnad* (SKBdoc 1405182) visas i Tabell 5-1 nedan.

Tabell 5-1. Klassningssystem för säkerhetsklassning som tillämpas i Projekt SFR-utbyggnad.

Säkerhetsklass	Beskrivning
A1	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet (enligt SSMFS 2008:21).
A2	Byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion under slutförvarsanläggningens driftskede (enligt SSMFS 2008:1).
B1	Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsfunktion (enligt SSMFS 2008:1) och därmed behöver krediteras i slutförvarsanläggningens Säkerhetsanalys för driftskedet för att acceptanskriterierna ej ska överstigas vid händelse som ger radiologisk konsekvens.
B2	Byggnader, system eller komponenter som har funktioner av betydelse för anläggningens djupförsvar, samt andra funktioner avsedda att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser, vilka ej ingår i B1
C	Övriga byggnader, system och komponenter.

- Säkerhetsklass A1 appliceras på byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion för slutförvarets långsiktiga säkerhet enligt avsnitt 4.1.
- Säkerhetsklass A2 appliceras på byggnader, system eller komponenter som har barriärfunktion under slutförvarsanläggningens driftskede enligt avsnitt 4.2.
- Säkerhetsklass B1 tillämpas ej på någon byggnad, system eller komponent på SFR enligt avsnitt 4.3.
- Säkerhetsklass B2 appliceras på byggnader, system eller komponenter som har funktioner av betydelse för anläggningens djupförsvar, samt andra funktioner avsedda att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser, vilka ej ingår i B1 enligt avsnitt 4.4.
- Säkerhetsklass C appliceras på övriga byggnader, system och komponenter, vilka ej påverkar den kärntekniska säkerheten.

Klassningslistan, vilken är resultatet av säkerhetsklassningen, utgör Bilaga 2 till detta dokument. I klassningslistan listas alla de system som innehåller byggnader eller komponenter vilka klassas A1, A2 eller B2. I vissa fall är det hela systemet som tilldelas en säkerhetsklass.

6 Steg 4: Applicering av krav

Nedan beskrivs de krav på konstruktion, tillverkning, installation samt kvalitetssäkringsåtgärder som följer av säkerhetsklassningen. I vissa fall, då kravbilderna beskrivs i ett annat dokument, görs en hänvisning till detta kravbärande dokument. Kraven beskrivs kopplade till den funktion (enligt Steg 1) som uppfylls av relevant byggnad, system eller komponent och appliceras inom följande områden:

Konstruktion

Innefattar krav som ställs på anläggningens konstruktion. Där ingår vilken funktion som ska uppfyllas, samt prestanda och kvalitetsnivå.

Tillverkning

Innefattar krav som ställs på tillverkning av en viss komponent. Där ingår leverantörens provning och verifiering av systemets eller komponentens funktion och prestanda.

Installation

Innefattar krav som ställs på installation av en byggnad, system eller komponent. Där ingår installatörens provning och verifiering av byggnadens, systemets eller komponentens funktion och prestanda samt samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Innefattar åtgärder för att säkerställa en byggnads, systems eller komponents funktion och prestanda. Provning och kontroll sker under driftskedet i form av STF-provning. Även anläggningens åldringsprogram ingår. Provning och kontroll av barriärer för långsiktig säkerhet sker inför förslutningen med hjälp av specifika kvalitetsplaner för att säkerställa initialtillståndet.

Där underrubrik *Konstruktion*, *Tillverkning*, *Installation* eller *Kvalitetssäkringsåtgärder* saknas betyder det att inga specifika krav tillämpas.

I Tabell 6-1 nedan visas en sammanställning av säkerhetsklassningen per teknikområde.

Tabell 6-1. Sammanställning över de teknikområden som har säkerhetsklassade byggnader, system eller komponenter. Streck (-) i tabellen betyder att säkerhetsklassen ej tillämpas för aktuellt teknikområde inom Projekt SFR-utbyggnad.

Teknikområde	Säkerhetsklass				
	A1	A2	B1	B2	C
Avfallsbehållare	x	x	-	-	-
Avfallsmatris	x	x	-	-	-
Avfallstransportbehållare (ATB)	-	x	-	x	-
Fordon	-	-	-	x	x
Mark och VA	-	-	-	-	x
Berg	x	-	-	-	-
Byggnadsverk	x	-	-	x	x
Mekaniska utrustningar	-	-	-	x	x
Portar	-	-	-	x	x
VVS	-	-	-	x	x
El, tele, styr och övervakning	-	-	-	x	x

Det är värt att notera att de krav som beskrivs i detta avsnitt inte utgör en komplett kravbild för anläggningen. De krav som presenteras i detta kapitel är enbart de som genom säkerhetsklassningen har koppling till den kärntekniska säkerheten. Övriga krav, som inte presenteras här, kan gälla exempelvis allmän personsäkerhet, skydd av ekonomiska värden, samt krav för att upprätthålla anläggningens drift. Dessa krav beskrivs i respektive teknikområdes systemhandling samt i projektets kravdatabas.

6.1 Säkerhetsklass A1 - Barriärer för slutförvarets långsiktiga säkerhet

Följande gäller för de krav som ställs på byggnader, system och komponenter i klass A1, vilka utgör barriär för slutförvarets långsiktiga säkerhet

Konstruktion

Geologisk barriär

Layouten av bergutrymmen ska anpassas till förvarsberget så att gynnsamma hydrogeologiska- och transportförhållanden uppnås och att inneslutning, förhindrande eller fördröjande av spridning av radioaktiva ämnen upprätthålls i långtidsförloppet.

Layouten av bergutrymmen ska anpassas till förvarsberget så att mekaniskt stabila förhållanden uppnås och inneslutningen av radioaktiva ämnen kan upprätthållas i långtidsförloppet.

Underjordsanläggningen ska konstrueras så att den inte påtagligt försämrar slutförvarets barriärfunktion.

Bergets bärande huvudsystem ska utföras med Säkerhetsklass 3 enligt *Eurokod 7 (2005)*. Valet av geoteknisk kategori ska följa *IEG 5:2010 (2010)*.

Tekniska barriärer

Konstruktionen av tekniska barriärer ska upprätthålla barriärfunktionen i enlighet med säkerhetsanalysen i allmän del 2.

Betongbarriärerna i 2BMA ska utföras i säkerhetsklass 3 enligt *EKS 9 (2013)*. Partialkoefficienten $\gamma = 1,0$

Betongbarriärerna i 2BMA ska utföras i exponeringsklass XS enligt *SS-EN 206:2013 (2013)*, då miljön i förvaret anses motsvara marin miljö.

Avfallsmatris och avfallsbehållare

Samtliga krav på avfallsmatris och avfallsbehållare anges i *Acceptanskriterier för avfall, PSU (SKBdoc 1368638)*.

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Kvalitetsplan ska uppföras för:

- Drifttiden (inklusive åldringsprogram)
- Inför förslutningen (initialtillståndet)

Kvalitetsplanen ska definiera vilka krav och acceptanskriterier som ska innehållas för respektive skede.

Detaljkonstruktionen för de tekniska barriärerna ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.2 Säkerhetsklass A2 - Barriärer för slutförvarsanläggningens driftskede

Följande gäller för de krav som ställs på byggnader, system och komponenter i klass A2, vilka utgör barriär under slutförvarsanläggningens driftskede:

Konstruktion

Konstruktionen ska säkerställa att barriärfunktionen kan upprätthållas under hela driftskedet.

Samtliga krav på avfallsmatris och avfallsbehållare anges i *Acceptanskriterier för avfall, PSU* (SKBdoc 1368638).

ATB ska konstrueras efter aktivitetsmängd enligt *IAEA Safety Standards TS-R-1* (IAEA 2009).

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Kvalitetsplan ska uppföras för drifttiden (inklusive åldringsprogram) och ska definiera vilka krav och acceptanskriterier som ska innehållas.

Detaljkonstruktionen ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.3 Säkerhetsklass B2 - Brandskydd

Konstruktion

Konstruktionen ska säkerställa att funktionen kan upprätthållas under hela driftskedet.

De funktioner som klassas B2 samt kräver elkraftmatning för att uppfylla sin funktion, ska även ha tillgång till avbrottsfri kraft.

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i STF, med krav på driftklarhet, provning och inspektion.

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i anläggningens underhålls- och åldringsprogram.

Detaljkonstruktionen ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.3.1 Branddetektering

Konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder

Branddetektering har inga specifika krav på konstruktion, tillverkning, installation eller kvalitetssäkringsåtgärder utöver Svenska Brandskyddsföreningens regler för brandlarmanläggning, SBF 110:7.

6.3.2 Brandlarm

Konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder

Brandlarm har inga specifika krav på konstruktion, tillverkning, installation eller kvalitetssäkringsåtgärder utöver Svenska Brandskyddsföreningens regler för brandlarmanläggning, SBF 110:7 (2013).

6.3.3 Isolering av brandcell

Konstruktion

Väggar i brandcellsgräns utförs av betong i brandklass REI60 samt även väggar och bjälklag i personsluss.

Portarnas klassning ska vara enligt nedan:

Brandklass	EI60-C	enl. SS-EN 13501-2:2007+AI:2009 (2009)
Brandgastäthet	S _m	enl. SS-EN 13501-2:2007+AI:2009 (2009)
Motståndsklass	RC4	enl. SS-EN 1627:2011 (2011)

Motstånd mot vindlast hos portar ska klassificeras enligt SS-EN 12424 (2000).

Ventilationskanaler utförs med täthetsklass C.

Där VVS-installationer bryter brandcellsgräns utförs genomgång med minst samma brandtekniska klass som brandcellsgräns.

Kravet ovan innebär att VVS-installationer som bryter en brandcellsgräns ska konstrueras med brandteknisk klass EI60 enligt ovan.

Brandgasspjäll som isolerar förvarssalarna ventilationsmässigt ska konstrueras så att de är energilöst stängda.

Där elektriska installationer bryter brandcellsgräns utförs genomgång med minst samma brandtekniska klass som brandcellsgräns.

Generellt gäller att isoleringskravet (I) även kan uppnås genom tillräckligt avstånd till brännbara föremål.

6.3.4 Styr ventilation av brandgaser

Konstruktion

Varje förvarssal ska vara konstruerad med kanaliserad frånluft för att möjliggöra undertryckshållning i förvarssalarna jämfört med omgivande tunnlar. Tryckskillnader mellan förvarssalar och omgivande tunnlar ska detekteras.

6.4 Säkerhetsklass B2 - Säker lagring och hantering av avfall

Konstruktion

Konstruktionen ska säkerställa att funktionen kan upprätthållas under hela förvarstiden.

De funktioner som klassas B2 samt kräver elkraftmatning för att uppfylla sin funktion, ska även ha tillgång till avbrottsfri kraft.

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i STF, med krav på driftklarhet, provning och inspektion.

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i anläggningens underhålls- och åldringsprogram.

Detaljkonstruktionen ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.4.1 Säker deponering med travers

Konstruktion

Avfallstraversen i 2BMA med tillhörande lyftdon ska konstrueras enligt Lyftdonsklass 3 enligt *KIKA TS* (2012).

Vid dimensionering ska det antas att lyftdon och last hänger i endast två linor (diagonalt) av de fyra linorna.

Utöver de partialkoefficienter som appliceras i Lyftdonsklass 3 i *KIKA TS* (2012), ska även följande gälla som beräkningsvärden:

Material	$g_m = 1,0$
Egenvikt	$g_g = 1,0$
Last	$g_q = 1,35$

Kontakter och reläer som används för övervakning i säkerhetsrelaterade kretsar ska ha mekaniskt kopplade, normalt slutna hjälpkontakter.

Lyftdonens placering relativt hanteringsobjekten vid in- och urkoppling av lyftdonen samt vridspindlarnas/gripklornas lägen ska registreras genom induktiva givare.

Traverskranen ska vara försedd med positioneringssystem i X-, Y- och Z-led. Positioneringssystemets noggrannhet ska vara $\leq \pm 5$ mm.

Lyftmaskinerier ska vara försedda med två av varandra oberoende bromsar. Bromsarna ska aktiveras med inbördes fördröjning och ska var och en för sig kunna hantera lasten. Arbetsbromsarna ska var för sig ha en statisk säkerhetsfaktor på minst 2,0 med avseende på maxlast och bromsmoment. Bromsarna ska vara självjusterande.

Traversen som hanterar ståltankarna som mellanlagras i en BLA-sal konstrueras med lämplig lyftdonsklassning enligt *KIKA TS* (2012).

Tillverkning

Avfallstraversen i 2BMA ska genomgå tillverkningskontroll enligt Lyftdonsklass 3 enligt *KIKA TS* (2012).

6.4.2 Säker deponering med truck/lastare

Konstruktion

Truck och lastare som lyfter avfall och dess styrsystem ska konstrueras för att minimera frekvens av tappad last.

6.4.3 Avledning av inläckande vatten

Konstruktion

Förvarssalarna ska konstrueras för att minimera mängden inläckande vatten som kan komma i kontakt med avfallet och därmed försämra barriärernas prestanda.

Följande betongkonstruktioner ska konstrueras i exponeringsklass XS enligt SS-EN 206:2013 (2013), med vattentäta gjutfogar och rörelsefogar, då miljön i förvaret anses motsvara marin miljö:

- Bottenplattan i 2-5BLA
- Bottenplattan i 1BRT
- Bottenplattan i inlastningszonen i 2BMA
- Betongkonstruktioner i 2BMA för förvaring av avfall

6.4.4 Isolering av förvarssal

Konstruktion

Väggar i brandcellsgräns utförs av betong i brandklass REI60 samt även väggar och bjälklag i personsluss.

Portarnas klassning ska vara enligt nedan:

Brandklass	EI60-C	enl. <i>SS-EN 13501-2:2007+AI:2009</i> (2009)
Brandgastäthet	S _m	enl. <i>SS-EN 13501-2:2007+AI:2009</i> (2009)
Motståndsklass	RC4	enl. <i>SS-EN 1627:2011</i> (2011)

Motstånd mot vindlast hos portar ska klassificeras enligt *SS-EN 12424* (2000).

Ventilationskanaler utförs med täthetsklass C.

Där VVS-installationer bryter brandcellsgräns utförs genomgång med minst samma brandtekniska klass som brandcellsgräns.

Kravet ovan innebär att VVS-installationer som bryter en brandcellsgräns ska konstrueras med brandteknisk klass EI60 enligt ovan.

Brandgasspjäll som isolerar förvarssalarna ventilationsmässigt ska konstrueras så att de är energilöst stängda.

Där elektriska installationer bryter brandcellsgräns utförs genomgång med minst samma brandtekniska klass som brandcellsgräns.

Generellt gäller att isoleringskravet (I) även kan uppnås genom tillräckligt avstånd till brännbara föremål.

6.4.5 Undertryckshållning i förvarssal

Konstruktion

Varje förvarssal ska vara konstruerad med kanaliserad frånluft för att möjliggöra undertryckshållning i förvarssalarna jämfört med omgivande tunnlar. Tryckskillnader mellan förvarssalar och omgivande tunnlar ska detekteras.

6.4.6 Verifiering av kontaminationsfri anläggning

Konstruktion

Utrustningen för person- och fordonsonitering ska konstrueras för att avsöka personer och fordon som passerar ut ur anläggningen med avsikt att detektera ytkontamination för att kunna verifiera att ingen fri kontamination förekommer i anläggningen.

6.5 Säkerhetsklass B2 - Utrymning

Konstruktion

Konstruktionen ska säkerställa att funktionen kan upprätthållas under hela förvarstiden.

De funktioner som klassas B2 samt kräver elkraftmatning för att uppfylla sin funktion, ska även ha tillgång till avbrottsfri kraft.

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i STF, med krav på driftklarhet, provning och inspektion.

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i anläggningens underhålls- och åldringsprogram.

Detaljkonstruktionen ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.5.1 Utrymningslarm

Konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder

Utrymningslarm har inga specifika krav på konstruktion, tillverkning, installation eller kvalitetssäkringsåtgärder utöver Svenska Brandskyddsföreningens regler för brandlarmanläggning, *SBF 110:7* (2013).

6.6 Säkerhetsklass B2 - Fysiskt skydd

Konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder

Kravbilderna för anläggningens fysiska skydd beskrivs i *Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR* (SKBdoc 1398066, företagshemlig).

6.6.1 Kontroll för att förhindra olovlig utförelse av kärnavfall

Konstruktion

Utrustningen för person- och fordonssmonitoring ska konstrueras för att av söka personer och fordon som passerar ut ur anläggningen med avsikt att detektera olovlig utförelse av kärnavfall från anläggningen.

6.6.2 Andra funktioner inom fysiskt skydd

Kravbilderna för anläggningens fysiska skydd beskrivs i *Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR* (SKBdoc 1398066, företagshemlig).

6.7 Säkerhetsklass B2 - Strålskärmning

Konstruktion

De funktioner som klassas B2 och kräver elkraftmatning för att uppfylla sin funktion, ska även ha tillgång till avbrottsfri kraft.

Konstruktionen ska säkerställa att funktionen kan upprätthållas under hela förvarstiden.

Tillverkning och installation

Leverantör och installatör ska prova och verifiera komponentens funktion och prestanda samt, efter installation, samfunktion med andra system i anläggningen.

Kvalitetssäkringsåtgärder

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i STF, med krav på driftklarhet, provning och inspektion.

Byggnader, system eller komponenter som har säkerhetsklass B2 ska ingå i anläggningens underhålls- och åldringsprogram.

Detaljkonstruktionen ska konstrueras och granskas av personer med mycket god kunskap inom aktuellt teknikområde samt erfarenhet från kärnteknisk verksamhet.

6.7.1 Strålskärmade väggar och andra konstruktioner

Konstruktion

Betongbarriärerna ska utföras i säkerhetsklass 3 enligt *EKS 9* (2013). Partialkoefficienten $\gamma_d = 1,0$

Samtliga förvarssalar ska konstrueras med fullgod strålskärmning.

Betongkassunerna i 2BMA ska ha tillräcklig tjocklek för att kunna utgöra fullgod strålskärmning under hela slutförvarsanläggningens driftskede.

ATB ska konstrueras efter aktivitetsmängd enligt *IAEA Safety Standards TS-R-1* (IAEA 2009).

Utrymmet för mellanlagring ska konstrueras med fullgod strålskärmning, anpassat efter avfallens aktivitetsinnehåll och strålning, vilken ska upprätthållas under hela driftskedet.

6.7.2 Fjärrstyrning av travers som hanterar avfall

Konstruktion

De traverser som hanterar avfall och ATB-lock ska förses med fjärrstyrning för att minimera stråldos till personal.

6.7.3 Aktivitetsövervakning och -larm

Konstruktion

Varselljuset i Silotaktunneln ska konstrueras för att kunna varna personer för förhöjda stråldoser i Silo.

6.8 Säkerhetsklass C - Oklassade byggnader, system och komponenter

Konstruktion

Byggnader, system och komponenter som ingår i säkerhetsklass C ska konstrueras så att de inte kan förhindra någon funktion i säkerhetsklass A1, A2 eller B2.

7 Kvarstående utredningar

Säkerhetsklassningen som beskrivs i detta dokument gäller både den befintliga anläggningen och den utbyggda delen av SFR. Även befintliga förvarsdelar och komponenter tilldelas en säkerhetsklass. Vad gäller kravbilderna behöver det utredas hur befintliga konstruktioner kan uppfylla de nya krav som ställs på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder. En del av utrustningen i befintlig anläggning kommer att bytas ut innan förvaret byggs ut, och i dessa fall kan nya krav appliceras. I de fall där befintlig utrustning får vara kvar behöver det klargöras ifall det är möjligt och rimligt att ställa nya krav enligt nya normer och standarder.

8 Referenser

8.1 Publikationer

Eurokod 7, SS-EN 1997-1: 2005. *Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler*. Swedish Standards Institute, 2005.

EKS 9. *Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)*. Boverket, 2013.

IAEA 2009. IAEA Safety Standard Series TS-R-1. *Regulations for the safe transport of radioactive material. 2009 Edition*. International Atomic Energy Agency (IAEA), 2009.

IEG 5:2010. *Tillämpningsdokument Bergtunnel och Bergrum*. Implementeringskommission för Europastandarder inom Geoteknik (IEG), 2010.

KIKA 2012. *KIKA Teknisk specifikation lyftdon (KIKA TS), Utgåva 3*. Krananvändare I Kärnteknisk Anläggning (KIKA) 2012.

SBF 110:7. *Regler för Branddetekterings- och brandlarmsystem*. Svenska Brandskyddsföreningen, 2013.

SKB 2014. *Long-term safety of the SFR facility. Kapitel 11 - Slutsatser från Säkerhetsanalys, framtida forskningsbehov samt krav på drift och anläggningsutformning*. SKB TR-14-01, 2014.

SS-EN 12424. *Portar – Motstånd mot vindlaster – Klassificering*. Swedish Standards Institute, 2000.

SS-EN 13501-2:2007+A1:2009. *Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd, utom för produkter för ventilationssystem*. Swedish Standards Institute, 2009.

SS-EN 1627:2011. *Dörrar, fönster, hängande glasfasader, galler och jalusier - Inbrottsskydd - Krav och klassindelning*. Swedish Standards Institute, 2011.

SS-EN 206:2013. *Betong – Fordringar, egenskaper, tillverkning och överensstämmelse*. Swedish Standards Institute, 2013.

8.2 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter, SSMFS

SSMFS 2008:1 - Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar. Konsoliderad version, med ändringar införda t.o.m. 2011:3. SSM, 2011.

SSMFS 2008:12 - Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar. SSM, 2009.

SSMFS 2008:21 - Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall. SSM, 2009.

SSMFS 2008:26 - Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om personstrålskydd i verksamhet med joniserande strålning vid kärntekniska anläggningar. SSM, 2009.

SSMFS 2008:51 - Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning. SSM, 2009.

8.3 Opublicerade dokument

SKBdoc ID, version	Titel	Utfärdare, år
1368638, ver 1.0	Acceptanskriterier för avfall, PSU	SKB, 2014
1370971, ver 2.0	SFR – Säkerhetsanalys för driftskedet	SKB, 2014
1398066, ver 1.0	Preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR (Företagshemlig)	SKB, 2014
1405182, ver 2.0	Principer och metodik för säkerhetsklassning – Projekt SFR- utbyggnad	SKB, 2014

Bilaga 1 – Klassningslista

Klassningslista i Excel-format:

Klassningslista Projekt SFR-utbyggnad, SKBdoc 1420531, version 1.0

Klassningslista PSU - system med klassade funktioner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Saknar systemnummer																	
Säkerhetsklass A1																											
Barriärer för långsiktig säkerhet																											
	130	136	138	139	140					Avfallsmatris	Betongtankar och -kokiller	Reaktortank	Pluggar	Kringgjutning	Igjutning i RT	Återfyllning											
Säkerhetsklass A2																											
Barriärer under driftskedet																											
						430				Avfallsmatris	Avfallsbehållare	Reaktortank															
Säkerhetsklass B2																											
Brandskydd																											
Branddetektering								677		845	869																
Brandlarm										869																	
Isolering av brandcell		136	137	138	139	140				743	802																
Styrd ventilation av brandgaser										743																	
Säker lagring och hantering av avfall																											
Säker deponering med travers					211	214	221	224																			
Säker deponering med truck								425	426																		
Avledning av inläckande vatten			137	138	139	140					764																
Isolering av förvarssal		136	137	138	139	140				743	802																
Verifiering av kontaminationsfri anläggning										558	677																
Undertryckshållning i förvarssal										743																	
Utrymning																											
Utrymningslarm										677		845															
Fysiskt skydd																											
Kontroll för att förhindra olovlig utförelse av kärnavfall										558	677																
Andra funktioner inom fysiskt skydd													991														
Strålskärmning																											
Strålskärmade väggar och andra konstruktioner	121	133	136	137	138	139	140		430																		
Fjärrstyrd hantering av avfall med travers						211	212	221	222																		
Aktivitetsovervakning och -larm										555	677																
System med klassade funktioner:	121	130	133	136	137	138	139	140	211	212	214	221	222	224	421	425	426	430	555	558	677	743	764	802	845	869	991

PSU Klassningslista med funktioner			
Klas	System	Funktion/funktioner	Funktionell grupp
A1	130	Det omgivande berget utgör barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	136	Kringgjutning av betongtankar - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	136	Kringgjutning av askfat - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	138	Kringgjutning av kokiller - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	138	Betongkonstruktioner i 1-2BMA, inklusive lock - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	139	Igjutning av reaktortankar - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	139	Kringgjutning av reaktortankar - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	140	Bentonitspalt i Silo samt förslutning av silotopp - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	140	Kringgjutning - barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Pluggar har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Kringgjutning har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Igjutning av reaktortankar har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Avfallsmatrisen har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Betongkokiller och betongtankar har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A1	-	Återfyllnadsmaterial har barriärfunktion efter förslutningen	N/A
A2	430	ATB utgör barriär under transporten	N/A
A2	-	Avfallsmatris har barriärfunktion under driftskedet	N/A
A2	-	Avfallsbehållare har barriärfunktion under driftskedet	N/A
A2	-	Reaktortank har barriärfunktion under driftskedet	N/A
B2	136	Isolering av brandcell via upprätthållande av brandcellsgräns	Brandskydd
B2	137	Isolering av brandcell via upprätthållande av brandcellsgräns	Brandskydd
B2	138	Isolering av brandcell via upprätthållande av brandcellsgräns	Brandskydd
B2	139	Isolering av brandcell via upprätthållande av brandcellsgräns	Brandskydd
B2	140	Isolering av brandcell via upprätthållande av brandcellsgräns	Brandskydd
B2	677	Elkraftmatning till system 845	Brandskydd
B2	743	Isolering av brandcell via brandspjäll i ventilationen	Brandskydd

B2	743	Kontrollerad ventilation av brandgaser genom undertryckshållning i förvarssalar	Brandskydd
B2	802	Isolering av brandcell via stängning av portar och luckor	Brandskydd
B2	845	Högtalare för talat utrymningslarm som anger utrymningsväg och annan information	Brandskydd
B2	869	Larmning vid brand via brandlarmssystemets ljud- och ljussignaler. Automatisk funktion.	Brandskydd
B2	869	Detektering av brand via brandlarmssystemet. Automatisk funktion.	Brandskydd
B2	211	Dropplåt under traversen i Silo hindrar eventuell brinnande olja från att droppa ner på avfallet	Brandskydd
B2	221	Dropplåt under traversen i BMA hindrar eventuell brinnande olja från att droppa ner på avfallet	Brandskydd
B2	211	Säker deponering via överstyrka i traversens konstruktion (Silo)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	211	Säker bromsning via redundanta bromssystem för traversens linor (Silo)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	214	Säker deponering via förregling av lyftmanöver (4 lyftpunkter måste vara i ingrepp) (Silo)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	221	Säker deponering via överstyrka i traversens konstruktion (BMA)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	221	Säker bromsning via redundanta bromssystem för traversens linor (BMA)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	224	Säker deponering via förregling av lyftmanöver (4 lyftpunkter måste vara i ingrepp) (BMA)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	421	Säker transport av avfall - genom minskad frekvens för krock som leder till demolering	Säker lagring och hantering av avfall
B2	425	Truckkonstruktion som ger säker lyftfunktion	Säker lagring och hantering av avfall
B2	426	Konstruktion av lastare som ger säker lyftfunktion	Säker lagring och hantering av avfall
B2	136	Isolering av förvarssal (väggar och portar/dörrar)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	137	Förhindra att inläckande vatten kan komma i kontakt med avfallet (bottenplatta i 2-5BLA)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	137	Isolering av förvarssal (väggar och portar/dörrar)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	138	Förhindra att inläckande vatten kan komma i kontakt med avfallet (bottenplatta i inlastningszonen i 2BMA samt betongkonstruktioner i 2BMA)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	138	Uppsamling av kontaminerat vatten (betongkonstruktioner)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	138	Isolering av förvarssal (väggar och portar/dörrar)	Säker lagring och hantering av avfall

B2	139	Förhindra att inläckande vatten kan komma i kontakt med avfallet (bottenplatta i 1BRT)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	139	Isolering av förvarssal (väggar och portar/dörrar)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	140	Förhindra att inläckande vatten kan komma i kontakt med avfallet (betongkonstruktioner i Silo)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	140	Isolering av förvarssal (väggar och portar/dörrar i Silo)	Säker lagring och hantering av avfall
B2	558	Verifiering av kontaminationsfri anläggning via person- och fordonsmonitoring vid utpassage	Säker lagring och hantering av avfall
B2	677	Elkraftmatning till system 845	Säker lagring och hantering av avfall
B2	743	Kontrollerad ventilation av luft från berörd förvarssal genom undertryckshållning	Säker lagring och hantering av avfall
B2	743	Isolering av berörd förvarssal via brandspjäll	Säker lagring och hantering av avfall
B2	764	Avledning av inläckande vatten i förvarssalar genom tunnelduk, -membran eller innertak	Säker lagring och hantering av avfall
B2	802	Isolering av berörd förvarssal via stängning av portar och luckor	Säker lagring och hantering av avfall
B2	845	Högtalare för talat utrymningslarm som anger utrymningsväg	Utrymningslarm
B2	869	Larmning vid radiologisk olycka via brandlarmssystemets ljud- och ljussignaler	Utrymningslarm
B2	558	Möjlighet att upptäcka olovlig utförelse av radionuklider via person- och fordonsmonitoring vid utpassage	Fysiskt skydd
B2	677	Elkraftmatning till system 558	Fysiskt skydd
B2	991	Fysiskt skydd - samtliga övriga funktioner	Fysiskt skydd
B2	121	Strålskärmande vall utanför TB	Strålskärning
B2	133	Strålskärmande väggar i DB och RKB	Strålskärning
B2	136	Strålskärmande väggar i BTF	Strålskärning
B2	137	Strålskärmande väggar i BLA	Strålskärning
B2	138	Strålskärmande väggar i BMA	Strålskärning
B2	139	Strålskärmande väggar i BRT	Strålskärning
B2	140	Strålskärmande väggar i Silo	Strålskärning
B2	211	Fjärrstyrning av travers i Silo	Strålskärning
B2	212	Fjärrstyrning av locktravers för ATB i Silo	Strålskärning
B2	221	Fjärrstyrning av travers i BMA	Strålskärning
B2	222	Fjärrstyrning av locktravers för ATB i BMA	Strålskärning
B2	555	Aktivitetsövervakning och -larm - Dosratstyrt blyljus i Silo.	Strålskärning
B2	677	Elkraftmatning till system 555	Strålskärning