

Ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen – komplettering juli 2016

Följebrev

Bilaga SFR-U K:4

Motiv till förvarsdjup

Bilaga SFR-U K:5

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

Bilaga SFR-U K:6

Redovisning av alternativa utformningar av bergssal för medelaktivt avfall, 2BMA

Bilaga SFR-U K:7

Alternativa utformningar av bergssal för reaktortankar - konsekvensanalys

Bilaga SFR-U K:8

Avgränsning till 200 m djup vid lokalisering

Bilaga SFR-U K:9

Jämförelse mellan sökt placering och en alternativ placering i den tektoniska linsen i Forsmark

Bilaga SFR-U K:10

Malmpotential

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 ståltankar

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 systemhandlingskede

Bilaga VOLS-Bbygg 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.
- Låg- och medelaktivt avfall i SFR.
- Referensinventarium för avfall 2013

Kapitel 7

Strålskydd

- Dosprognos vid drift av utbyggt SFR

Kapitel 8

Säkerhetsanalys för driftskedet

- SFR – Säkerhetsanalys för driftskedet

Kapitel 9

Mellanlagring av långlivat avfall

- Ansökansinventarium för mellanlagring av långlivat avfall i SFR

Huvudrapport

Redovisning av säkerhet efter förslutning för SFR
Huvudrapport för säkerhetsanalysen SR-PSU

FHA report

Handling of future human actions in the safety assessment

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

Input data report

Input data report for the safety assessment

Initial state report

Initial state report for the safety assessment

Radionuclide transport report

Radionuclide transport and dose calculations for the safety assessment

SDM-PSU Forsmark

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

Bilaga SFR-U K:2

Konsekvensbedömning för vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR

Samrådsredogörelse

Konsekvensbedömning av vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR **Ersatt av K:2**

Naturmiljöutredning inför utbyggnad av SFR, Forsmark, Östhammar kommun.

Bilaga SFR-U K:3

Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottenarna vid SFR, Forsmark 2012.

Bilaga SFR-U K:11

Redovisning av alternativ för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall



DokumentID
1548610, (1.0 Godkänt)
Reg nr

Sekretess
Öppen
Dokumenttyp
Promemoria (PM)

Sida
1(6)

Författare
2016-06-09 Theresa Millqvist
Eva Andersson
David Persson

Kvalitetssäkring
2016-06-22 Therese Adusjö (Kvalitetsgranskning)
2016-06-26 Peter Larsson (Godkänd)

Kommentar
Granskning har skett enligt granskningsprotokoll SKBdoc 1549877

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

Innehåll

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Inledning | 3 |
| 2 | Syfte | 3 |
| 3 | Utformning av 2-5BLA | 3 |
| 3.1 | Redovisning av vald utformning och studerade alternativ | 3 |
| 3.2 | Säkerhet efter förslutning | 4 |
| 4 | Slutsats och motivering av val..... | 5 |
| 5 | Referenser | 6 |

1 Inledning

Det radioaktiva avfallet som uppkommer under nedmontering och rivning har uppskattats från rivningsstudier. För att omhänderta prognostiserad volym av lågaktivt avfall planerar SKB att uppföra fyra nya bergssalar för lågaktivt avfall i utbyggnaden av SFR. De nya bergssalarna för lågaktivt avfall, 2-5BLA, dimensioneras med en sammanlagd slutförvarskapacitet på ca 86 400 m³ avfall, vilket även inkluderar en viss marginal för att hantera de osäkerheter kring avfallsvolymer som finns. Bergssalarnas utformning presenteras nedan samt i Hellman och Winnerstam (2014). SKB redovisar vidare i Segerstedt et al. (2014) att den valda utformningen för 2-5BLA är BAT.

SKB har analyserat den lågaktiva avfallsvolymer för att undersöka om en del av avfallet skulle kunna omhändertas i ett markförvar. En eventuell markförvaring av mycket lågaktivt avfall skulle kunna medföra en möjlighet att minska behovet av slutförvarskapacitet i SFR. Resultatet från analysen medger möjligheten att minska slutförvarskapaciteten med cirka en bergssal för lågaktivt avfall genom omplacering av avfallet till markförvar. Dock konstateras att även om omhändertagande via markförvar är ett tänkbart alternativ för den identifierade avfallsmängden anses ett markförvar inte ha några tydliga fördelar jämfört med ett omhändertagande i SFR ur ett säkerhetsmässigt, miljömässigt eller ekonomiskt perspektiv.

2 Syfte

Syftet med dokumentet är att förtydliga motivet till vald barriärsutformning för 2-5BLA.

3 Utformning av 2-5BLA

3.1 Redovisning av vald utformning och studerade alternativ

De nya bergssalarnas utformning och deponeringssätt kommer att likna dagens 1BLA i befintligt SFR. Bergssalarna, 2-5BLA kommer att placeras på ett större djup än dagens 1BLA, även salarnas längd utökas från dagens 160 m till 275 m samt att bergssalarna planeras att göras 3 m bredare och 1 m högre än 1BLA. Bergssalarna kommer att förses med en stödjande konstruktion (permanent eller temporär, exempelvis i form av betongväggar) längsmed hela salen och på vardera sidan om avfallscontainrarna. Den stödjande konstruktionen har med planerad utformning ingen funktion kopplat till säkerhet efter förslutning, utan syftar till att säkerställa containrarnas stabilitet och möjliggöra tillträde ovanpå containrarna för besiktningar av bergytan och underhåll av installationer i tak och vägg. Utrymmet mellan berg och betongvägg säkerställer även behovet av säker utrymningsväg under anläggningens hela livslängd. För att minimera takdropp monteras tunnelduk eller motsvarande i bergssalarna.

SKB har utrett alternativa utformningar av 2-5BLA och jämfört dessa med den ansökta utformningen. Alternativ som har utretts är att uppföra en betongkonstruktion som efter förslutning utgör en barriär med flödesbegränsande funktion samt ett alternativ där en barriär erhålls genom att igjuta kring avfallet i containrarna med cementbruk. Barriärkonstruktioner syftar till att kvarhålla aktiviteten genom att begränsa vattenflöde genom avfallet samt bidra till god retention. Funktioner hos barriärkonstruktionen som är viktiga är de hydrauliska, mekaniska och kemiska funktionerna.

Att uppföra en betongkonstruktion i BLA som ska ha en flödesbegränsande funktion efter förslutning medför att konstruktionen behöver dimensioneras för en ensidig vattenlast. Det föranleder en konstruktion som är kraftigt armerad med tvärgående väggar samt längsgående vägg i konstruktionen eftersom konstruktionen behöver bära hela vattenlasten, då containrarna inte kan bära last. De tvärgående väggarna behöver installeras löpande under

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

driftskedet alternativt måste containrarna hanteras med travers. Konstruktionen kommer därmed att ha likheter med 1BMA men med betydligt kraftigare dimensioner. För att skydda konstruktionen under förvarsskedet måste bergssalen återfyllas för att skydda mot bergutfall.

Det andra huvudalternativet är att fylla avfallscontainrarna med cementbruk. Ifyllnaden ger ungefär en dubblerad vikt för containrarna vilket gör att nya, förstärkta, containrar måste tas fram som klarar av hantering men även för att kunna staplas i förvaret. Utöver detta behöver en ny ovanmarkanläggning för igjutning av containrarna uppföras, drivas och slutligen avvecklas. Jämförelsevis med dagens lösning förändras även infrastrukturen för hantering och transport ner i förvaret.

Att uppföra betongkonstruktioner i 2-5BLA eller fylla containrar med cementbruk medför en kostnadsökning i storleksordningen 100 miljoner per bergssal jämfört med vald utformning.

Ur miljösynpunkt innebär tillförandet av ytterligare barriärer i BLA såsom betongkonstruktion samt igjutning av containrar en ökad miljöbelastning då en ökad materialåtgång ger ökad energiåtgång samt högre koldioxidutsläpp. Användningen av stål ökar med storleksordningen 2000 ton per bergssal för bägge alternativen samt med i storleksordningen 25 000 ton betong.

3.2 Säkerhet efter förslutning

I de planerade bergssalarna för lågaktivt avfall, 2-5BLA finns tre barriärer som bidrar till säkerheten efter förslutning och det är pluggar, berg och lokalisering under havet.

Andelen av den totala aktiviteten i SFR som placeras i 2-5 BLA är under 1 % (SKB 2015, tabell 4-6). Även andelen av den totala initiala radiotoxiciteten är mindre än 1 % under hela analysperioden (SKB 2015, figur 10-7).

I analysen av säkerhet efter förslutning görs en utvärdering som syftar till att visa att risken understiger riskkriteriet. Olika pessimistiska och försiktiga antaganden används i beräkningarna och det är således inte den faktiska risken som beräknas. I avsnitt 10.6 i huvudrapporten för säkerhetsanalysen SR-PSU (SKB 2015) står:

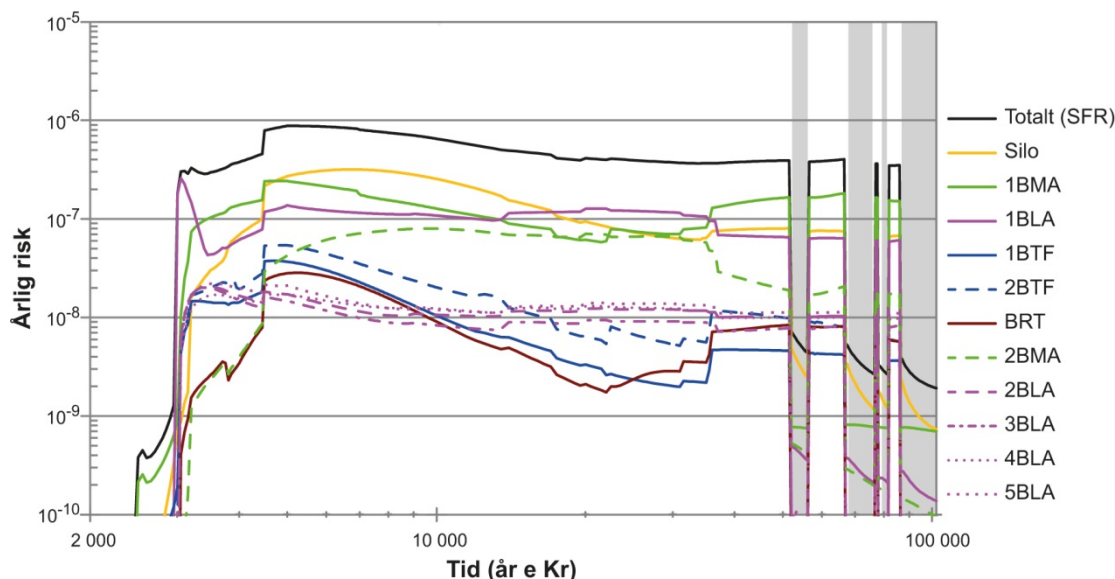
”De relativa bidragen från enskilda förvarsutrymmen eller radionuklider till den totala risken beror på en rad faktorer, som innefattar: radionuklidinventariet, avfallets radiotoxicitet, de olika förvarsutrymmenas förmåga att fördröja uttransport, och radionuklidens beteende i geosfären och i biosfären. Dessutom är den relativa uppskattningen av risk från olika radionuklider eller förvarsutrymmen präglade av graden av konservatism som finns i de antaganden som gjorts i analysen, det vill säga antaganden som används för att modellera olika processer och för att tilldela värden på parametrar. Således kommer en rangordning av radionukliderna i fråga om deras bidrag till den totala risken vara beroende av alla ovan nämnda faktorer och ska betraktas som giltig bara för denna specifika bedömning, det vill säga att den inte nödvändigtvis representerar rangordningen av de ”faktiska” riskerna.

Det är därmed komplicerat att direkt jämföra riskbidrag mellan de olika förvarsdelarna men det kan konstateras att graden av konservatism i beräkningarna för BLA-salarna är hög och att riskbidraget från dessa förvarsutrymmen därmed överskattas. Bland annat tillgodoräknas ingen sorption. Vid nedmontering och rivning uppstår 18 000 ton betong som lågaktivt avfall som kommer slutlagras i 2-5 BLA (SKB 2014, tabell 3-15). I säkerhetsanalysen tillgodoräknas inte sorption på denna betong. Trots denna konservatism utgör den beräknade risken från vardera av bergssalarna 2-5BLA mindre än 2 % av riskkriteriet under hela analysperioden, se figur 2-1.

Fler barriärer i 2-5BLA skulle kunna ge ytterligare fördröjning av utsläpp från dessa bergssalar. Dock kan konstateras att även om dessa barriärer skulle införas ändrar det inte bilden av att det är en väldigt liten andel av aktiviteten och radiotoxiciteten som placeras i

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

2-5BLA och risken från förvaret skulle inte nämnvärt påverkas. Utifrån detta finns det inget som styrker skäligheten i att införa ytterligare barriärer i 2-5BLA.



Figur 2-1. Bidrag till total radiologisk risk från respektive förvarsutrymme. Vita områden representerar tempererade klimatförhållanden och grå områden periglaciala förhållanden med kontinuerlig permafrost. (SKB 2015, figur 10-8)

4 Slutsats och motivering av val

Den ansökta utformningen för 2-5BLA tillgodoser driftsäkerheten och är väl avvägd för att uppfylla kravet på säkerhet efter förslutning, där barriärer i form av pluggar, omgivande berg och lokalisering under havet bidrar till säkerheten efter förslutning.

Analysen av förvarets säkerhet efter förslutning visar att bidraget till total radiologisk risk från vardera av bergssalarna 2-5BLA är under 2 % av den beräknade risken för hela förvaret under hela analysperioden. Även om införandet av kompletterande barriärer skulle innebära ytterligare fördröjning av utsläpp så skulle minskningen av total radiologisk risk vara mycket begränsad.

Kostnaden för att uppföra ytterligare kvarhållande barriärer i 2-5BLA bedöms ligga i storleksordningen 100 miljoner per bergssal. Att införa dessa barriärer medför även en ökad miljöpåverkan på grund av en betydande ökning av mängden betong och stål i förvaren.

Slutsatsen är att det inte är skäligt att med hänsyn till den ökande kostnaden, miljöpåverkan och begränsade minskningen i risk uppföra ytterligare barriärer i 2-5BLA. Detta gäller oberoende av antalet bergssalar och därmed oberoende av en eventuell minskning av avfallsvolymer. Den ansökta utformningen för 2-5BLA är väl avvägd för att tillsammans med övriga bergssalar uppfylla kravet på säkerhet efter förslutning.

Därmed kvarstår slutsatsen i dokument Utbyggnaden av SFR ur ett BAT-perspektiv (Segerstedt et al. 2014).

Motivering av vald utformning för 2-5BLA

5 Referenser

Hellman H, Winnerstam B, 2014. Teknisk beskrivning av SFR – Befintlig anläggning och planerad utbyggnad. SKBdoc 1341767 ver 2.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Segertedt H, Ahlbom K, Pettersson A, 2014. Utbyggnaden av SFR ur ett BAT-perspektiv. SKBdoc 1415420 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2014. Initial state report for the safety assessment SR-PSU. TR-14-02. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2015. Redovisning av säkerhet efter förslutning för SFR. Huvudrapport för säkerhetsanalysen SR-PSU. Svensk Kärnbränslehantering AB.