

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-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

Förläggningsplats

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

Strålsäkerhetsmyndigheten
Att: Georg Lindgren
171 16 Stockholm

Svar till SSM på begäran om komplettering avseende MKB och uppfyllande av allmänna hänsynsregler

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har i sin skrivelse till Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, begärt komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR. Begärd komplettering avser MKB och uppfyllande av allmänna hänsynsregler och är daterad 2015-12-18. I en skrivelse till SSM daterad 2016-02-09 angav SKB att en sammanhållen komplettering kunde ges in till SSM senast 2016-07-01. Denna sammanhållna komplettering inges härmed.

SKB har fått begäran om kompletteringar från andra remissinstanser kopplade till motsvarande ansökan enligt miljöbalken, som har föranlett att SKB nu kompletterar MKB:n med två nya underbilagor. För att MKB:n ska omfatta samma underbilagor i båda prövningar kompletteras härmed även ansökan enligt kärntekniklagen med kompletteringsbilagorna SFR-U K:2 *Konsekvensbedömning för vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR* respektive SFR-U K:3 *Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark*. Kompletteringsbilaga SFR-U K:2 ersätter tidigare inlämnat underlag (*Konsekvensbedömning för vattenmiljöer. Utbyggnad av SFR*) i sin helhet.

SSM:s frågor

SSM önskar kompletterande information i samband med miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och redogörelsen för hur allmänna hänsynsreglerna uppfylls.

Följande punkter bör beaktas:

- 1) SKB bör utveckla motiveringen av valet av förvarsdjupet med avseende på slutförvarets skyddsförmåga utifrån risken för oavsiktligt intrång, förekomst av horisontella sprickor med hög vattengenomsläpplighet, förekomst och djup för permafrost, kostnader för uppförande samt andra faktorer av betydelse för skälighetsavvägningen.*
- 2) SKB bör utveckla redovisningen av motiveringen för val av utformning för att omhänderta det avfall som avses att deponeras i förvarsdelarna 2-5BLA. En del av avfallet skulle möjligtvis kunna friklassas eller omhändertas i markförvar. SKB bör redogöra för hur en minskad avfallsvoly m påverkar skäligheten att förbättra barriärernas skyddsförmåga.*
- 3) SKB bör utveckla redovisningen av alternativa utformningar av förvarsdelen 2BMA tillsammans med en fördjupad motivering av valt alternativ. I kompletteringen bör den föreslagna utformningen av 2BMA utvärderas och jämföras med en armerad betongkonstruktion som har utvecklats med utgångspunkt från erfarenheter från dagens 1BMA. Motiveringen för att avfärda konstruktionen med en kombinerad bentonit- och betongbarriär bör utvecklas.*

4) SKB bör utveckla redovisningen av alternativ till den föreslagna slutförvaringen av reaktortankarna från kokarvattenreaktorerna. I redovisningen bör olika möjligheter till segmentering av tankarna (på plats eller vid en extern anläggning) utvärderas med avseende på strålsäkerhet på kort och lång sikt och med avseende på andra relevanta faktorer såsom kostnader, tidsaspekter, behov av berguttag vid förvaret, transporter samt andra frågor kopplade till hushållning med natur- och energiresurser.

5) SKB bör utveckla motiveringen av lokaliseringen av anläggningen. I kompletteringen bör det beaktas att en lokalisering i en bergvolym med förhållandevis få vattenförande sprickor, såsom har identifierats inom ramen för SKB:s platsundersökningsarbete för det planerade slutförvaret för kärnbränsle i Forsmark, bör kunna ge strålsäkerhetsmässiga fördelar. Eventuella fördelar med en sådan plats bör vägas mot andra relevanta faktorer, exempelvis ekonomiska och samhälleliga.

6) SKB bör utveckla redovisningen av nollalternativet för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall och övriga alternativ med hänsyn till strålsäkerhetsmässiga för- och nackdelar, kostnader och andra konsekvenser.

SSM har i sin kompletteringsbegäran utvecklat frågeställningarna vilket återges i kursiverad stil i punkten 1-6 nedan tillsammans med SKB:s svar.

1 SKB för i MKB i samband med olika alternativa utformningar av slutförvarsanläggningen ett resonemang om val av förvarsdjup med hänsyn till risken för oavsiktligt mänskligt intrång genom bergbrunnsborrning, undvikande av vattenförande strukturer, påverkan av permafrost och kostnader (Bilaga MKB PSU avsnitt 11.3.1). Ett likartat resonemang för SKB i samband med redovisningen om hur bästa möjliga teknik har beaktats (Bilaga BAT avsnitt 6.3.1). För SSM är det, baserat på SKB:s redovisning i MKB och Bilaga BAT, oklart varför en förläggning till 230 m djup inte bedöms innebära någon väsentlig skillnad till det föreslagna förvarsdjupet på 120 m. SSM anser även att motivet till valet av 230 m som djupaste alternativ inte är väl redovisat. SSM bedömer, utifrån kraven enligt 2 kap. miljöbalken, att SKB bör utveckla motiveringen av valt djup genom att redogöra för varför en djupare förläggning inte bedöms vara bästa möjliga teknik utifrån följande faktorer påverkan på slutförvarets skyddsförmåga och rimligheten av åtgärden:

- Förekomsten av horisontella sprickor med hög vattengenomsläpplighet (så kallad bankningsplan)
- Förväntat djup och tidpunkt för förekomsten av permafrost som kan påverka slutförvarets barriärer
- Risken för intrång till följd av brunnsborrning
- Kostnader och andra faktorer av betydelse för skälighetsavvägningen.

Det finns en tydlig koppling mellan de faktorer som rör förvarsdjupet och de faktorer som rör utformningen av anläggningen. Detta gäller exempelvis den särskilda tunneln för nedtransport av hela reaktortankar, kostnader och andra olägenheter. Redovisningen av frågor kopplade till förvarsdjupet bör därför ske samordnat med frågor kopplade till förvarsutformningen, se nedan.

SKB:s svar

I kompletteringsbilaga SFR-U K:4 *Motiv till försvarsdjup* redovisas hur olika djup för ett förvar vid SFR påverkar säkerhet efter förslutning, miljöaspekter och kostnader. I analysen framgår att en utbyggnad på 120 m djup bedöms ha bättre förutsättningar att kunna uppfylla SSM:s krav rörande säkerhet efter förslutning än en utbyggnad på 70 m djup. De små fördelar som ett djup på 230 m medför vad gäller lägre vattenflöden genom förvaret, lägre risk för framtida intrång genom brunnborrning, samt lägre risk att permafrost når förvaret, kan inte motiveras med tanke på den större miljöpåverkan och högre kostnader som ett djupare alternativ innebär. Se kompletteringsbilaga SFR-U K:4 *Motiv till försvarsdjup*.

- 2 *SKB redovisar alternativa utformningar av försvarsdelen BLA med avseende på barriärsystem (Bilaga BAT avsnitt 6.3.5). Ett sådant alternativ är att fylla avfallscontainrar med cementbruk, men det skulle enligt SKB:s redovisning ställa krav på ett nytt system för konditionering och hantering av avfallet behöver utvecklas. Det andra föreslagna alternativet innebär att en barriärkonstruktion av betong upprättas. Av redovisningen framgår att SKB av kostnadsskäl bedömer att dessa alternativ inte är rimliga med hänsyn till den begränsade aktiviteten i 2-5BLA.*

SSM anser att SKB utifrån kraven enligt 2 kap. miljöbalken bör utveckla motiveringen av varför valt alternativ kan anses vara bästa möjliga teknik. Delar av avfallsvolymer som är tänkta att slutförvaras i 2-5BLA kan förväntas vara av sådan karaktär att de antingen borde kunna friklassas eller markförvaras. SKB bör i utvärderingen av de alternativa utformningarna beakta denna omständighet och redovisa hur en minskning av avfallsvolymer skulle påverka kostnaderna för och därmed skäligheten i att uppföra ett tekniskt barriärsystem för ökad fördröjning av utsläpp av radionuklider.

SKB har i MKB redovisat alternativa utformningar av anläggningens underjordsdel främst med hänsyn till anläggningens layout, dvs. dess geometri och läge i bergvolym (Bilaga MKB avsnitt 11.3). SSM bedömer att begreppet utformning i 6 kap. 7 § fjärde punkten miljöbalken bör kopplas till anläggningens syfte och därmed även omfatta barriärsystem som bidrar till anläggningens skyddsförmåga när det gäller spridning av radioaktiva ämnen. SSM anser att motiveringen av vald utformning av barriärsystemet, på en översiktlig nivå, också bör vara del av redovisningen i MKB men anser att en redovisning i samband med argumentationen kring bästa möjliga teknik i Bilaga BAT är godtagbar.

SKB:s svar

I 2-5BLA finns tre planerade barriärer som bidrar till säkerheten efter förslutning och det är pluggar, berg och lokalisering under havet. SKB har som ett led i utvecklingsarbetet med SFR utbyggnaden värderat alternativa utformningar där ett alternativ är att fylla avfallscontainrar med cementbruk och ett annat att uppföra en barriärkonstruktion av betong.

Analysen av förvarets säkerhet efter förslutning visar att bidraget till total radiologisk risk från vardera av bergssalarna 2-5BLA är under 2 % av riskkriteriet 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. Den ansökta utformningen för 2-5BLA är väl avvägd för att

tillsammans med övriga bergssalar uppfylla kravet på säkerhet efter förslutning och uppfyller även nödvändiga driftsäkerhetskrav.

Kostnaden för att uppföra de ovan nämnda barriärsalternativen i 2-5BLA skulle kosta i storleksordningen 100 miljoner (SEK) per bergssal. Att införa dessa barriärer i BLA medför 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 förvarssalar och därmed oberoende av en eventuell minskning av avfallsvolymer. Därmed kvarstår slutsatsen i dokument Utbyggnaden av SFR ur ett BAT-perspektiv.

Se kompletteringsbilaga SFR-U K:5 *Motivering av vald utformning för 2-5BLA*.

- 3 *SKB redovisar att erfarenheter vunna från driften av befintligt slutförvar har använts vid utformningen (Bilaga BAT avsnitt 6.3.3). I synnerhet redovisar SKB att erfarenheter från driften av IBMA har påverkat utformningen av 2BMA. SKB framhåller att den valda utformningen är utvecklad för att minimera sprickor i samband med uppförandet, belastningar av konstruktionen under driften, liksom effekter av korrosion av ingjutet stål.*

SSM anser med stöd av kraven enligt 2 kap. miljöbalken att SKB mer utförligt behöver värdera för- och nackdelar med lämpliga och oarmerade betongkonstruktioner. SSM konstaterar att redovisningen i fråga om vilka potentiella nackdelar som skulle finnas med att uppföra förvardsdelen 2BMA med oarmerad betong är knapphändig. För SSM förefaller den tekniska mognaden för detta alternativ låg och SSM konstaterar att SKB har identifierat behov av fullskaleförsök för att verifiera att konstruktionen kan uppfylla ställda krav (Bilaga BAT avsnitt 6.3.3). SSM ser positivt på att SKB avser undvika de nackdelar en armerad konstruktion har utifrån erfarenheter från IBMA. SSM bedömer samtidigt att det finns återstående oklarheter om möjligheterna att med tillräcklig kvalitet uppföra och driva ett förvar med den föreslagna barriärskonstruktionen. Detta gäller tex konstruktionens känslighet med sina slanka oarmerade väggar för dragpåkänningar från olika belastningar såväl under driften som under dess passiva långsiktiga funktion. Sådana belastningar kan exempelvis förväntas uppkomma som följd av sättningar i grundläggningen som utgörs av bergkross, krympning i samband med uppförande, tryckbildning under kringgjutning, ojämn fördelning av laster från avfallskollin, svällning av jonbytarmassor efter förslutning eller återuppbyggnad av grundvattentrycket i bergsalen. Givet dessa frågeställningar bedömer SSM att det inte är klarlagt att en oarmerad konstruktion sammantaget är fördelaktig jämfört med en armerad konstruktion. SSM bedömer därför att SKB, med utgångspunkt från erfarenheter från IBMA och andra betongkonstruktioner, även behöver utveckla redovisningen av en armerad konstruktion.

SKB redovisar ett alternativ med en betongkonstruktion som inför förslutningen förses med en bentonitbarriär och ett alternativ med silokonstruktion (Bilaga BAT 6.3.3). SSM anser utifrån kraven enligt 2 kap. miljöbalken att SKB behöver utveckla redovisningen av motiveringen för att avfärda dessa alternativ. SKB bör redovisa hur barriärkonstruktionerna kan förväntas fördröja utsläpp av radionuklider i jämförelse med det valda

alternativet. SKB bör i redovisningen av den kombinerade betong- och bentonitkonstruktionen på en principiell nivå beskriva hur gasbortledningen kan hanteras och vilka osäkerheter som kan förväntas i samband med den föreslagna hanteringen. Det bör också framgå hur SKB värderar den låga tekniska mognadsgraden för installationen av bentoniten med tanke på att hantering av bentonit planeras ske i stor skala under en eventuell drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle. I en skälighetsavvägning bör en eventuell förbättrad skyddsförmåga för alternativen vägas mot andra relevanta faktorer som exempelvis kostnader.

SKB:s svar

I kompletteringsbilaga SFR-U K:6 Redovisning av alternativa utformningar av bergssal för medelaktivt avfall, 2BMA beskrivs de alternativa utformningarna som har studerats för bergssal 2BMA. Rapporten redovisar även erfarenheter från uppförande och drift av befintligt SFR, krav och konstruktionsstyrande förutsättningar samt utvärdering och motiv till vald utformning. Nedanstående information är hämtad från kompletteringsbilaga SFR-U K:6 och samtliga hänvisningar görs därmed till denna rapport.

Betongkonstruktionen som planeras att uppföras i bergssal 2BMA och som utgör teknisk barriär efter förslutning har utvecklats med utgångspunkt från krav och konstruktionsstyrande förutsättningar samt de många erfarenheter från uppförande och drift av befintlig anläggning med dess ingående komponenter. Övergripande krav och konstruktionsstyrande förutsättningar presenteras i kapitel 3 och mer specifika krav och konstruktionsstyrande förutsättningar för teknisk barriär i betong presenteras i avsnitt 4.1. Erfarenheterna som har tagits tillvara från befintlig anläggning presenteras i kapitel 2.

Redovisning av teknisk barriär i betong återfinns i kapitel 4. SKB redovisar lastförutsättningarna (avsnitt 4.1.2) och utformningen av betongkonstruktionen (avsnitt 4.2). Vidare utreds armeringens funktion vilket redovisas tillsammans med dimensionering och hantering av laster (avsnitt 4.3) samt utförandet (avsnitt 4.4). Identifierade för- och nackdelar med armerade och oarmerade betongkonstruktioner behandlas i avsnitt 4.7.

Alternativredovisning av teknisk barriär i bergssal 2BMA återfinns i kapitel 5 och behandlar teknisk barriär i bentonit samt teknisk barriär i betong och bentonit (silokonstruktion). I kapitel 6 återfinns en redovisning av hur barriärkonstruktionerna kan förväntas fördröja utsläpp av radionuklider i jämförelse med valt alternativ. SKB redovisar även hur gas kan hanteras på principiell nivå för betong och bentonitkonstruktion/silokonstruktion i avsnitt 5.2.2. Det fortsatta teknikutvecklingsarbetet presenteras i dokumentets kapitel 9. Utvärdering av samtliga alternativa utformningar till 2BMA samt redovisning av motiven för att avfärda alternativ är presenterade i kapitel 7 och 8 där även en skälighetsavvägning görs.

4 SKB redovisar två alternativ som påverkar utformningen av bergrum för reaktortankar från kokarvattenreaktorerna (Bilaga MKB avsnitt 11.3.2, Bilaga BAT avsnitt 6.3.5). Det valda alternativet innebär att reaktortankarna deponeras hela, att de in- och kringgjutts med betong och att en ny tillfartstunnel uppförs. Den alternativa utformningen innebär att reaktortankarna segmenteras och förpackas i fyrkokiller. SKB redovisar två möjligheter att hantera segmenteringen av reaktortankarna, antingen vid kärnkraftverken eller vid en annan extern anläggning. Därutöver redogör SKB för olika alternativ för reaktortankstunnels utformning.

SSM anser att med stöd av kravet enligt 2 kap. miljöbalken att SKB behöver utveckla motiveringen för valt alternativ för bergrum för reaktortankar. Följande punkter bör beaktas:

- SKB bör redogöra för de två utformningsalternativens påverkan på strålsäkerheten efter förslutning
- SKB bör belysa betydelsen av att en ny nedfartstunnel för reaktortankarna inte behövs för segmenteringsalternativet, dels från långsiktig säkerhetssynpunkt dels från miljösynpunkt. SKB bör även redogöra för effekterna av en ändrad utformning av förvarsutrymmena som följer av segmentering av reaktortankarna.
- SKB bör säkerställa att alla relevanta faktorer har beaktats i skälighetsavvägningen när det gäller hushållningsaspekter. För SSM är det exempelvis oklart om energiåtgång och annan miljöpåverkan av huvudalternativets reaktortankstunnel är beaktad i SKB:s skälighetsavvägning.

SKB:s svar

I kompletteringsbilaga SFR-U K:7 Alternativa utformningar av bergssal för reaktortankar – konsekvensanalys redovisas konsekvenserna av heltanks- respektive segmenteringsalternativen.

SKB har ansökt om att få uppföra en ny nedfartstunnel för att möjliggöra slutförvaring av hela reaktortankar i den utbyggda SFR-anläggningen. Anledningen till detta är att det sammantaget är den bästa ekonomiska lösningen samt att kollektivdosen till personal vid hanteringen bedöms bli lägre än vid segmentering. Lägst kollektivdos erhålls vid heltanksalternativet. Vid segmentering hanteras tanken under längre tid i anläggning vilket gör att dosen bedöms öka till ungefär det dubbla. Vid extern segmentering erhålls dos från båda hanteringsstegen och den sammanlagda kollektivdosen för detta fall blir därför högst. För säkerheten efter förslutning är skillnaden mellan alternativen med hel respektive segmenterad reaktortank marginell. Barriärsystemet för de olika alternativen utformas enligt liknande principer och endast en viss försämring kan förväntas med segmenteringen på grund av den ökade korrosionsytan. Överlag är bidraget till den totala radiologiska risken från bergssalen för reaktortankar (BRT) litet. Riskkriteriet 10^{-6} enligt SSMFS 2008:37 §5 uppfylls i båda fallen.

Vid segmentering minskar klimatpåverkan, uttryckt i koldioxidekvivalenter ($\text{CO}_{2\text{ekv}}$), främst på grund av att det totalt sett åtgår en mindre mängd betong än vid deponering av hel reaktortank. I beräkningen av klimatpåverkan ingår påverkan från bergarbetena.

Användningen av stål ökar vid segmentering pga ett ökat behov av kokiller vilket tillsammans med fler transporter ger en ökad energiförbrukning.

Vid segmentering uppstår eventuellt en möjlighet att delar av reaktortanken kan packas i containrar och läggas i förvaret för lågaktivt avfall (BLA). Det finns dock stor

osäkerhet om hur stor den lågaktiva andelen är och därmed vilken effekt som en uppdelning kan ge. Detta gäller särskilt de tankar som ska hanteras kort efter avställning vilket gäller samtliga utom reaktorerna i Barsebäck.

Påverkan på naturvärden uppstår lokalt på Stora Asphällan där tunnelpåslaget sker men den är mycket begränsad i ett regionalt perspektiv. SKB har i tillståndsansökan föreslagit konsekvenslindrande åtgärder, t ex flytt av död ved och orkidéer. Vad avser bullerstörningar så bedöms förändringen ha liten påverkan på hur utbyggnaden upplevs. Maxnivåerna för uppkommet buller kommer inte att påverkas men vid segmentering minskar den mängd bergmassor som behöver transporteras bort.

SKB anser inte att upprymningen av en befintlig tunnel, och därmed den potentiella besparingen av bergmassor jämfört med en helt ny tunnel, kan motiveras utifrån perspektivet arbetsmiljörisker, förlängd genomförandetid och kostnader.

Alternativet hel reaktortank är det klart mest fördelaktiga ur ett kostnadsperspektiv och den sammanlagda kostnaden för de nio reaktortankarna bedöms vara i storleksordningen en miljard (SEK) lägre än vid segmentering vid kärnkraftverken, främst beroende på en effektivare rivningsprocess. Vid segmentering på en extern anläggning ändras inte genomförandetiden för nedmontering och rivning men å andra sidan uppstår kostnader för både utlyft och segmentering.

Det som talar för segmentering är framför allt att klimatpåverkan minskar. För naturmiljön bedömer SKB att det inte uppstår några betydande konsekvenser på en regional skala. Vid hantering av hel reaktortank uppstår sammantaget stora kostnadsbesparingar och detta tillsammans med minskningen av kollektivdos till personal gör att SKB anser att utformningen enligt ansökan med en ny reaktortransporttunnel för hela reaktortankar utgör en skälig avvägning mellan olika hänsyn.

5 *SKB har jämfört förutsättningar för en alternativ lokalisering av slutförvaret utifrån sex platsberoende faktorer som i tidigare analyser av långsiktig strålsäkerhet har visat sig vara betydelsefulla för bergbarriärens funktion. SKB har jämfört huvudalternativet med 11 alternativa lokaliseringar. SKB:s slutsats är att det baserat på dessa faktorer inte finns uppenbara fördelar med någon av platserna. Från etableringssynpunkt uppvisar dock huvudalternativet och alternativet Laxemar uppenbara fördelar med de andra platserna.*

a.) *SSM anser med utgångspunkt att den geologiska barriärens skyddsförmåga är kopplad till lokalisering och med stöd av kraven enligt 2 kap. miljöbalken att SKB bör utveckla motiveringen av valet av en begränsning av anläggningens djup till 200 m i jämförelsen av platserna.*

SKB:s svar

I kompletteringsbilaga SFR-U K:4 *Motiv till förvarsdjup* redovisas hur olika djup för ett förvar vid SFR påverkar säkerhet efter förslutning, miljöaspekter och kostnader. I analysen framgår att de små fördelar som ett större djup än 200 m medför inte kan motiveras med tanke på den större miljöpåverkan och högre kostnader som ett djupare alternativ innebär. Eftersom tidigare säkerhetsanalys, SAR-08 (SKB 2008), har visat att ett förvar avsett för kortlivat avfall lämpligen kan placeras i den övre delen av berggrunden, och övriga faktorer talar emot en djupare förläggning, anser SKB att det är relevant att i lokaliseringsutredningen begränsa jämförelser till förvar förlagda till

de övre 200 m av berggrunden. Se kompletteringsbilaga SFR-U K:8 *Avgränsning till 200 m djup vid lokalisering.*

- b.) *SSM noterar att det på SKB:s framförda alternativa plats för kärnbränsleförvaret har visat sig finnas berg av mycket bra kvalitet på djup större än ungefär 150 m. SKB bör redovisa vilka strålsäkerhetsmässiga fördelar en lokalisering i sådant fördelaktigt berg kan förväntas ha i förhållande till det valda alternativet. I en skälighetsavvägning bör eventuella effekter på en lokalisering nära det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle beaktas.*

SKB:s svar

En placering av de nya förvarsutrymmena i linsen har den potentiella fördelen att bergssalarna skulle kunna placeras i berg med lägre vattengenomsläpplighet. I kompletteringsbilaga SFR-U K:9 *Jämförelse mellan sökt placering och en alternativ placering i den tektoniska linsen i Forsmark* diskuteras två alternativa förvarsplaceringar, ett alternativ där förvaret ansluts med en tunnel från SFR:s ovanmarksanläggning (Alternativ I) samt ett alternativ där förvaret ansluts med en tunnel från Kärnbränsleförvarets ramp (Alternativ II). Om dessa två alternativa utformningar verkligen skulle resultera i ett bättre förvar (ett förvar där vattenflödet genom förvarsutrymmena är lägre) måste en placering hittas där vattengenomsläpplighet är lägre samt att bergets bättre egenskaper kan kompensera för den (initialt) högre hydrauliska gradienten. Detta förutsätts i studien och fördelar och nackdelar för de två alternativen i förhållande till den sökta utbyggnaden av SFR diskuteras.

De huvudsakliga nackdelarna med Alternativ I är högre kostnader och ökad miljöpåverkan i huvudsak kopplade till det större berguttaget (längre tillfartstunnlar) som behövs för att åstadkomma de nya förvarsutrymmena. För Alternativ II är de huvudsakliga nackdelarna att utformningen av Kärnbränsleförvaret kan komma att förändras i ett sent skede samt de logistiska problemen som uppstår under byggnationen då de två förvaren ska utnyttja samma ramp. Omfattande analyser av säkerheten skulle dessutom behövas för att säkerställa att de alternativa placeringarna i linsen inte skulle ha en negativ påverkan på Kärnbränsleförvaret. De alternativa placeringarna i linsen skulle därutöver avsevärt försena tillståndsprocesserna för såväl Kärnbränsleförvaret som utbyggnaden av SFR. Det skulle medföra en avsevärd förskjutning av tidpunkten då det rivningsavfallet från de avställda kärnkraftverken kan börja tas omhand.

SKB bedömer att en alternativ placering i linsen är olämplig då det finns en möjlig negativ påverkan på Kärnbränsleförvaret. Vidare skulle en sådan placering även medföra ökade kostnader samt en fördröjning av när slutförvaret kan tas i drift. Enligt SKB:s bedömning uppfyller den sökta utbyggnaden myndighetskraven, varför en sammanvägd bedömning av de alternativa utformningarna visar att den sökta utformningen är det bästa alternativet.

- c.) *SSM anser därutöver att SKB bör förtydliga i vilka områden i närheten av den valda lokaliseringen för utökad verksamhet vid SFR som malmpotential kan förväntas föreligga.*

SKB:s svar

I Forsmarksområdet gäller det främst mineraliseringar av järnoxid (magnetit) som uppträder i felsiska till intermediära metavulkaniter på fastlandet söder om SFR. Alla dessa förekomster är små och bedöms sakna ekonomiskt värde. Undersökningarna som utförts inom området för befintligt SFR och planerad utbyggnad visar att förutsättningarna att finna brytvärd malm är obefintlig. Se kompletteringsbilaga SFR-U K:10 *Malmpotential*.

- 6 *SKB redovisar knapphändigt nollalternativet för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall i ett utbyggt SFR (Bilaga MMKB avsnitt 11.4). SSM anser utifrån kravet på en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd (6 kap. 7 § fjärde punkten miljöbalken) att SKB bör komplettera redovisningen av nollalternativet för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall i ett utbyggt SFR. Av den kompletterande redovisningen bör det framgå vad de strålsäkerhetsmässiga och andra miljömässiga konsekvenserna skulle bli om en mellanlagring i ett utbyggt SFR inte kommer till stånd.*

SSM anser att SKB även bör utveckla redovisningen av alternativ för mellanlagring av låg- och medelaktivt avfall i ett utbyggt SFR (Bilaga MKB avsnitt 11.2). Ur den kompletterande redovisningen bör strålsäkerhetsrelaterade aspekter och skillnader i annan miljöpåverkan för de olika alternativen tydligt framgå. SSM anser att SKB i skälighetsavvägningen som leder fram till valet av huvudalternativet bör beakta eventuella nackdelar huvudalternativet innebär ifall drifttagningen av SFL påtagligt skulle försenas så att det i ett senare skede skulle påverka deponeringen och tidsplanen för förslutningen av ett utbyggt SFR.

SKB:s svar

SKB har ansökt om att få mellanlagra långlivat låg- och medelaktivt avfall i ett utbyggt SFR i väntan på att slutförvaret för långlivat avfall tas i drift. I *Miljökonsekvensbeskrivningen* ges en övergripande redovisning av övervägda alternativ till den ansökta mellanlagringen i SFR samt en beskrivning av konsekvenser för mellanlagring om SFR inte byggs ut (det så kallade nollalternativet). I kompletteringsbilaga SFR-U K:11 *Redovisning av alternativ för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall* kompletteras det inlämnade underlaget med en utförlig redovisning och jämförelse av tänkbara och hypotetiska alternativ för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall i SFR. I denna jämförelse har strålsäkerhetsmässiga, miljömässiga och ekonomiska aspekter beaktats. Slutsatsen är att det finns alternativ till mellanlagring i SFR som ger samma eller motsvarade strålsäkerhet och strålskydd som den ansökta lösningen. Miljömässigt och ekonomisk finns variationer mellan olika alternativ främst beroende på om en ny anläggning för mellanlagring behöver uppföras eller om det finns möjligheter att utnyttja utrymmen i befintliga anläggningar. En påtaglig försening av drifttagningen av SFL, långt bortom 2045, innebär att avfallet behöver flyttas till en annan anläggning för fortsatt mellanlagring. Den tillkommande hanteringen av avfallet som detta medför innebär framförallt att de miljömässiga och ekonomiska fördelarna med den ansökta lösningen reduceras. Sammantaget bedöms den ansökta lösningen kunna genomföras med hög säkerhet och på ett miljömässigt och ekonomiskt effektivt sätt.

Med vänlig hälsning

Svensk Kärnbränslehantering AB
Projekt SFR Utbyggnad

Peter Larsson
Projektledare

Bilagor

- 1 Bilaga SFR-U K:2 *Konsekvensbedömning för vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR* SKBdoc 1536410 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 2 Bilaga SFR-U K:3 *Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark 2012* SKBdoc 1370543 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 3 Bilaga SFR-U K:4 *Motiv till förvarsdjup* SKBdoc 1535980 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 4 Bilaga SFR-U K:5 *Motivering av vald utformning för 2-5BLA* SKBdoc 1548610 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 5 Bilaga SFR-U K:6 *Redovisning av alternativa utformningar av bergssal för medelaktivt avfall, 2BMA* SKBdoc 1526718 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 6 Bilaga SFR-U K:7 *Alternativa utformningar av bergssal för reaktortankar – konsekvensanalys* SKBdoc 1537311 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 7 Bilaga SFR-U K:8 *Avgränsning till 200 m djup vid lokalisering* SKBdoc 1535979 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 8 Bilaga SFR-U K:9 *Jämförelse mellan sökt placering och en alternativ placering i den tektoniska linsen i Forsmark* SKBdoc 1534753 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 9 Bilaga SFR-U K:10 *Malmpotential* SKBdoc 1536079 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB
- 10 Bilaga SFR-U K:11 *Redovisning av alternativ för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall* SKBdoc 1541437 ver. 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB

Referenser

- 1 **SKB, 2008.** Safety analysis SFR 1. Long-term safety. SKB R-08-130, Svensk Kärnbränslehantering AB.