



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

2019:19

Tematisk sammanställning av SSM:s
beaktande av remissinstansernas synpunkter
avseende SKB:s ansökan enligt kärntekniklagen
om utbyggnad och fortsatt drift av SFR



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

2019:19

Tematisk sammanställning av SSM:s
beaktande av remissinstansernas synpunkter
avseende SKB:s ansökan enligt kärntekniklagen
om utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Datum: Oktober 2019

Rapportnummer: 2019:19 ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på www.stralsakerhetsmyndigheten.se



Rapport

Datum: 2019-10-11

Handläggare: Henrik Öberg

Fastställt: Ansi Gerhardsson

Diariernr: SSM2014-5966

Dokumentnr: SSM2014-5966-11

Tematisk sammanställning av SSM:s beaktande av remissinstansernas synpunkter avseende SKB:s ansökan enligt kärntekniklagen om utbyggnad och fortsatt drift av SFR



Innehåll

Bakgrund.....	3
Prövningen enligt kärntekniklagen	4
Tillståndsvillkor	4
Anläggningsutformning och drift m.m.	5
SSM:s sammanfattande bedömning om uppförande och drift.....	5
Remissinstansers synpunkter	8
Lokalisering, konstruktion och utförande samt drift.....	8
Utformning av den planerade verksamhetens personstrålskydd.....	8
SKB:s organisation, ledning och styrning	9
Långsiktig strålsäkerhet	11
SSM:s sammanfattande bedömning avseende långsiktig strålsäkerhet	11
Remissinstansers synpunkter	19
Generella synpunkter om långsiktig strålsäkerhet	19
Säkerhetsanalysmetodik.....	20
Långsiktig klimatutveckling	20
Geologi.....	21
Ytnära systemet.....	23
Förslutningen	23
Avfallets inventarium av radioaktiva ämnen	24
Betongbarriärer och betongkonstruktioner	27
Framtida mänskliga handlingar.....	28
Val av scenarier	31
Biosfärsmodellering.....	32
Effekter på djur och växter i miljön.....	32
Frågor som rör miljöbalkens krav, optimering och bästa möjliga teknik	34
SSM:s sammanfattande bedömning.....	35
Remissinstansers synpunkter	38
Allmänna hänsynsregler	38
Lokalisering	39
Hushållningsprincipen	41
Alternativredovisningen.....	42
Alternativa platser	43
Alternativa utformningar	47
Samråd	48
Övriga frågor.....	49
Referenser	52



Bakgrund

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har granskat Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) ansökan enligt kärntekniklagen om utbyggnad och fortsatt drift av SFR. Inkomna remissynpunkter inom ramen för myndighetens beredning av ansökan redogörs löpande för i SSM:s granskningsrapport (Granskningsrapport – Utbyggnad och fortsatt drift av SFR; SSM, 2019) under det område som synpunkten berör. I anslutning till remissynpunkten redogörs även för hur SSM har beaktat synpunkten i fråga.

I syfte att ge en översikt av samtliga inkomna remissynpunkter och hur de har beaktats av SSM redovisas i denna PM även inkomna remissynpunkter separat under de olika delområden som ansökansunderlaget täcker:

- Prövningen enligt kärntekniklagen
- Tillståndsvillkor
- Anläggningsutformning, drift m.m.
- Långsiktig strålsäkerhet
- Miljöbalkens krav, optimering och bästa möjliga teknik
- Övriga frågor.

Remissynpunkter som ligger utanför SSM:s sakområde, dvs. synpunkter som inte berör strålsäkerhetsfrågor, ingår inte i denna remissammanställning. Hänvisningar till rapportdelar, kapitel och avsnitt som görs i anslutning till SSM:s beaktande av remisskommentarer avser SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

Inkomna remissvar och synpunkter från allmänheten återfinns i ärendena:

- Dnr SSM2015-1640: Remiss – Begäran om yttrande angående SKB:s SFR-ansökan
- Dnr SSM2017-5439: Synpunkter från allmänheten efter kungörelsen av SKB:s ansökan om utökad verksamhet vid SFR

Prövningen enligt kärntekniklagen

Tillstånd enligt kärntekniklagen utgör den första fasen i en provningsprocess i tre steg där SSM, om regeringen har lämnat tillstånd, ska bedöma och ta ställning till förnyade säkerhetsanalyser från SKB avseende (1) uppförande av anläggningen, (2) provdrift och därefter (3) rutinmässig drift av denna. Både regeringen och SSM kan ställa villkor dels kopplade till något av provningsstegen, dels löpande under dessa steg. Villkor kan ställas med utgångspunkt från bestämmelser i såväl kärntekniklagen (1984:3) som strålskyddslagen (2018:396). SSM kan även genomföra tillsynsinsatser utifrån ställda krav på plats under samtliga steg. Bestämmelserna om ett stegvist provningsförfarande bygger på IAEA:s Safety Guide No. GS-G-4.1. Principen är väl förankrad internationellt.

En utförligare beskrivning av prövningen enligt kärntekniklagen återfinns i del I av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Östhammars kommun anser sig ha en befogad rätt till insyn och delaktighet i såväl pågående prövningar som eventuella prövningar i framtiden och förutsätter därför att SSM vid beredning av frågor rörande förändringar av verksamheten tillgodoser kommunens berättigade krav om delaktighet, insyn och information.

Remisskommentar (SSM2017-5439-4)

Östhammars kommun vill föra fram en begäran om att SSM i den fortsatta processen av säkerhetsredovisningar tillgodoser kommunens berättigade krav på att få insyn, vara remissinstans och en aktiv part även efter att tillstånd har lämnats av regeringen.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör prövningen enligt kärntekniklagen (SSM, 2019, del I, avsnitt 2.1.1)

Avseende remisskommentarerna från Östhammars kommun delar SSM kommunens syn på rätt till insyn och att kommunen även i fortsättningen bör få vara delaktig i den fortsatta processen med säkerhetsredovisningar. SSM har öppnat upp för diskussion om hur detta kan ske på bästa sätt, men har ännu inte tagit ställning. Myndigheten förväntar sig en fortsatt dialog med kommunen kring detta.

Tillståndsvillkor

I ansökan enligt kärntekniklagen om utbyggnad av befintliga SFR yrkar SKB att regeringen föreskriver ett ramvillkor som innebär att maximalt tillåtet aktivitetsinnehåll i avfall för slutförvaring i SFR begränsas till $2 \cdot 10^{16}$ Bq (Becquerel). SKB föreslår vidare att SSM ska meddela närmare villkor för att reglera maximalt nuklidspecifikt innehåll per förvarsdel med hänsyn till strålskyddet och säkerheten under drift och efter förslutning.

SSM:s förslag till tillståndsvillkor redovisas i del I i SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen framför att det i ansökan anges att accepterade mängder av långlivade radionuklider i det låg- och medelaktiva avfallet bör bestämmas av SSM. Remissinstansen anför att det därmed blir av fundamental vikt vilka mängder som myndigheten tillstyrker, och att den förväntade genereringen av avfall under driftsperioden inte överskrider tillåten mängd. Här, betonar remissinstansen, ligger en osäkerhet i ansökan – en dialog anses behöva ske mellan SKB och myndigheten i frågan.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör reglering av aktivitetsinnehåll (SSM, 2019, del I, avsnitt 3.3)

Frågan om regleringen av aktivitetsinnehållet har varit under diskussion. Hittillsvarande reglering av befintligt SFR tar fasta på att regeringen genom sitt tillstånd meddelat ramarna för omfattningen av verksamheten, i vilket ingår tillätlig mängd radionuklid-specifik långlivad aktivitet. SSM har genom strålskyddsvillkor detaljreglerat förvarets aktivitetsinnehåll, under beaktande av de ramar som följer av regeringstillståndet. Enligt SSM har denna ordning varit ändamålsenlig. SSM delar därför inte utgångspunkterna för SKB:s förslag, att regleringen av vilket långlivat inventarium av kärnavfall enbart faller på SSM att reglera. Se vidare SSM:s bedömning avseende reglering av avfallsets aktivitetsinnehåll (Del I, avsnitt 3.3.2).

Anläggningsutformning och drift m.m.

I detta avsnitt har samtliga remissynpunkter samlats som på något sätt kopplar till anläggningsutformning, uppförande och drift av den integrerade anläggningen. Synpunkterna listas i alfabetisk ordning utifrån remissinstansernas namn under de olika delområden som kapitlet innefattar. Diarienumret för det inkomna remissvaret i vilket remisskommentaren står att läsa redovisas i kommentarsrubriken inom parentes.

SSM:s granskningsresultat rörande anläggningsutformning drift m.m. redovisas i del II i SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

SSM:s sammanfattande bedömning om uppförande och drift

Detta avsnitt omfattar SSM:s sammanfattande bedömning av om kraven på säkerhet och strålskydd enligt kärntekniklagen (1984:3) och strålskyddslagen (1988:220) kan förväntas bli uppfyllda under uppförande och drift av den utbyggda slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (SFR). Utförligare redogörelser för myndighetens bedömningar av respektive område, liksom beskrivningar av SKB:s underlag avseende uppförande och drift återfinns i del II av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

Om barriärer och djupförsvar

SKB har infört begreppet *funktioner med betydelser för anläggningens djupförsvar och strålskydd* i syfte att tydliggöra vilka tekniska system och funktioner som kan förebygga att händelser identifierade i säkerhetsanalysen ska inträffa och/eller konsekvenser ifall de skulle inträffa.

SSM kan av denna granskning konstatera att SKB har utvecklat ett säkerhetsklassningssystem i syfte att vara anpassat för SFR och den verksamhet som bedrivs vid anläggningen:

- Säkerhetsklass A1 relaterar till barriärfunktionen för anläggningens långsiktiga säkerhet (enligt SSMFS 2008:21).
- Säkerhetsklass A2 tilldelas strukturer, system och komponenter som har barriärfunktion under anläggningens driftskede.
- Säkerhetsklass B2 tilldelas de strukturer, system och komponenter som har funktioner som är av väsentlig betydelse för anläggningens djupförsvar och andra funktioner för att skydda personer i anläggningen mot radioaktiva ämnen och stråldoser. Dessa funktioner omfattar brandskydd, säker hantering och lagring av avfall, utrymning, fysiskt skydd och strålskärning.

Systemet för säkerhetsklassning av den utbyggda anläggningen tar således hänsyn till att vissa system, strukturer och komponenter har en större betydelse för anläggningens djupförsvar och tydliggör detta genom införandet av en särskild säkerhetsklass. SSM

bedömer att SKB på en övergripande nivå har redovisat principerna för ett system för säkerhetsklassning som tar hänsyn till de krav som ställs på såväl driftsäkerhet och säkerhet efter förslutning. I den preliminära säkerhetsredovisning (PSAR) som SKB behöver få godkänd av SSM för att kunna påbörja uppförandet av anläggningen behöver SKB:

- Redogöra för hur bolaget för mekaniska anordningar avser samordna klassningssystem och krav på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder mellan befintligt SFR och den utbyggda anläggningen.
- För berg- och byggnadskonstruktionerna ha kopplat samman säkerhetsklasserna med relevanta konstruktionskrav, krav på tillverkning, byggnation och kontroll.
- Redogöra för klassningen hos alla relevanta lyftdon samt hur de underliggande lyftdonsklasserna styrs utifrån säkerhetsklassningen.

Med anledning av att SKB valt att frånga det klassningssystem och de klassningsprinciper som har tillämpats vid befintlig anläggning så behöver SKB, inför PSAR, utreda kravbilderna för befintliga konstruktioner för att uppfylla de nya krav som ställs på konstruktion, tillverkning, installation och kvalitetssäkringsåtgärder och hur eventuella gap hanteras.

Sammantaget bedömer SSM att den uppsättning konstruktionsregler som SKB har redovisat är funktionell för att, med en anpassad grundkonstruktion med flera barriärer och ett för anläggningen anpassat djupförsvar, förhindra radiologiska olyckor i enlighet med kraven i 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1.

Kapaciteten hos anläggningens barriärer och djupförsvar att förebygga radiologiska olyckor och lindra konsekvenserna om olyckor ändå sker ska, enligt kraven i 4 kap. 1 § i SSMFS 2008:1, analyseras så att det i säkerhetsanalyser kan visas att de radiologiska omgivningskonsekvenserna är acceptabla i förhållande till värden som anges med stöd av strålskyddslagen. SKB har för ett urval av händelser (paraplyfall) redovisat dos till mest belastad individ i kritisk grupp och visat att doser i dessa fall ligger väl under acceptanskriterierna. SSM har dock i sin granskning av den metodik som används i säkerhetsanalyserna bedömt att SKB inför PSAR behöver utveckla och tydligare redogöra för principerna och tillvägagångssätt för att uppfylla krav på systematisk inventering och urval av de händelser, händelseförlopp och förhållanden som kan leda till en radiologisk olycka; indelning i händelseklasser samt identifiering av de paraplyfall som utvärderas mot acceptanskriterier.

SKB har tagit fram en plan för hur bolaget inför kommande steg i prövningen ska ta fram och arbeta efter en ny metodik för genomförande av säkerhetsanalyser. Under 2019 implementerar SKB också en organisationsförändring där en av enheterna kommer att ha ett utpekat ansvar för att ta fram och tillhandahålla metodik för säkerhetsredovisningar. Analyserna i F-PSAR för den framtida, integrerade anläggningen kommer att förnyas och kompletteras inför utbyggnadsarbetena samt inför provdrift och rutinmässig drift i enlighet med bestämmelserna i 4 kap. 2 § SSMFS 2008:1. Detta sammantaget torde ge förutsättningar för SKB att i ett kommande steg i prövningen uppfylla kraven på en säkerhetsanalys som på ett allsidigt och systematiskt sätt visar att anläggningens konstruktion, med dess barriärer och djupförsvar, har en förmåga att förebygga radiologiska olyckor i enlighet med de grundläggande bestämmelserna i 2 kap. 1 § SSMFS 2008:1.

I samband med införandet av utökade krav avseende beredskap vid kärntekniska anläggningar (SSMFS 2014:2) har SSM bedömt att den befintliga anläggningen inte är en sådan kärnteknisk anläggning där det kan inträffa en händelse inne på anläggningen som motiverar att brådskande åtgärder vidtas för skydda allmänheten utanför anläggningsområdet. Den sökta verksamheten för utbyggt SFR är av liknande karaktär som den befintliga anläggningen varför inga nya typer av händelser och förhållanden förväntas



kunna inträffa som kan ge konsekvenser för omgivningen som överskrider acceptans-kriterierna. De osäkerheter kring resultaten i säkerhetsanalyserna som har observerats bör sättas i perspektiv till att även om det skulle finnas andra händelser och förhållanden (som inte har identifierats och analyserats) så bör inte dessa skilja sig väsentligt i storlek på utsläpp varför det är sannolikt att även dessa händelser ligger inom angivna gränser.

Organisation, ledning och styrning

SSM har granskat SKB:s organisation, ledning och styrning samt kompetens och personella resurser (Del II, kapitel 10) dels med avseende på uppförandeskedet dels med avseende den framtida driften av den uppförda anläggningen.

SSM kan av denna granskning konstatera att SKB visar på en grundläggande förståelse för de krav som gäller ledning och styrning av verksamheten. SKB har ett ledningssystem som styr verksamheten vid den redan tillståndsgivna kärntekniska verksamheten som är uppbyggt enligt principerna för kvalitets- och miljöledning och projektet är föremål för interna revisioner. Det finns arbetssätt för kvalitetssäkring i samband med upphandling av produkter och tjänster och projektet etablerar ett arbetssätt för systematisk kravhantering för den planerade anläggningen. SKB arbetar med att utvärdera och utveckla organisationen så att det ska finnas förutsättningar för att organisationen kommer att vara utformad och bemannad så att den stödjer strålsäkerheten såväl under projekteringen av den utbyggda anläggningen som vid driften av en framtida utbyggd anläggning. Inför en PSAR behöver dock vissa aspekter förtydligas avseende roller och ansvarsförhållanden mellan projekt och linje under projekteringskedet, strategi för att säkerställa kompetens för att beställa, leda och värdera resultatet av arbete som utförs av inhyrd personal, avvägning mellan egen och inhyrd personal, resurssäkring av funktioner av SKB:s organisation som ligger utanför projektet och arbetssätt för erfarenhetsåterföring under kommande projekteringskedet.

SSM bedömer sammantaget att SKB har förutsättningar att uppfylla grundläggande säkerhetsbestämmelser enligt 2 kap. 7, 8, 8a och 9 §§ SSMFS 2008:1 om organisation, styrning, ledning och kompetenssäkring. I den fortsatta prövningen för utbyggnaden av SFR ser SSM att det är av särskild vikt att SKB kan visa att erfarenheter från driften av befintlig anläggning tillvaratas så att bolaget kan fungera som en lärande organisation.

Fysisk skydd

SSM har granskat SKB:s ansökan om uppförande och drift av utbyggt SFR utifrån aspekter kopplade till fysiskt skydd (Del II, kapitel 8) och bedömt att det finns förutsättningar för SKB att uppfylla kraven i 2 kap. 11 § SSMFS 2008:1 för det färdigutbyggda SFR. SSM:s bedömning baseras på att SKB redovisat en preliminär plan för fysiskt skydd för utbyggt SFR (SKB dokID 1398066) och att denna på övergripande nivå beskriver organisation, ledning, bemanning och utformningen av områdesskyddet och skalskyddet. Inför PSAR behöver SKB redovisa en plan för det fysiska skyddet för byggskedet. SSM bedömer även att SKB inför nästa steg i processen att bygga ut anläggningen behöver ta fram en mer utvecklad redovisning avseende informationssäkerhet.

Beredskap

SSM har tidigare beslutat att inte klassificera den befintliga anläggningen SFR i någon beredskapskategori (tidigare benämnt hotkategori) enligt SSMFS 2014:2 (SSM2014-643-8) och SSM har inom ramen för granskningen (Del II, kapitel 9) av F-PSAR bedömt att utbyggnaden är av sådan karaktär att det i detta skede av tillståndsprövningen inte föreligger något behov av att ändra ställningstagandet avseende beredskapskategori. I kommande steg av den stegvisa prövningen kommer SSM förnya ställningstagandet om den utbyggda anläggningen ska klassificeras enligt de beredskapskategorier som anges i SSMFS 2014:2.



Helhetsbedömning

SSM konstaterar att SKB:s redovisning speglar den utbyggda anläggningen så som bolaget planerar att denna ska vara utformad då verksamheten tas i drift.

Analyserna i F-PSAR för den framtida, integrerade anläggningen kommer att förnyas och kompletteras inför utbyggnadsarbetena samt inför provdrift och rutinmässig drift i enlighet med bestämmelserna i 4 kap. 2 § SSMFS 2008:1. Med beaktande av detta, och utifrån en sammanvägd bedömning av ansökan som helhet, bedömer SSM att SKB har förutsättningar att uppfylla kraven enligt 4 kap 2 § SSMFS 2008:1 på säkerhetsredovisning och att konstaterade brister kan åtgärdas av SKB i kommande skede av prövningsprocessen.

Inför en kommande ansökan om godkännande av PSAR i den stegvisa prövningen bedömer SSM att underlaget behöver kompletteras med säkerhetsgranskning enligt 4 kap. 3 § SSMFS 2008:1 för att uppfylla kraven om värdering och redovisning av anläggningens säkerhet.

Remissinstansers synpunkter

Lokalisering, konstruktion och utförande samt drift

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (Dnr SSM2015-1640-29):

Remissinstansen anför att placeringsdjupet för SFR och den föreslagna utbyggnaden bör klart anges. I 3.1 anges ”60 m under havets botten”, i 4.3 anges ”120 m under havsytan”. Havsytans höjd över botten kommer inte vara den samma i framtiden. Djupet under havsbotten bör klart anges, ej djupet under havsytan.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör lokalisering, konstruktion och utförande samt drift (SSM, 2019, del II, avsnitt 3.1)

SSM noterar att SKB har använt olika referensnivåer för att beskriva anläggningens lokalisering i berget, men givet att SKB har angett referensnivåerna anser SSM att detta inte bör leda till några missförstånd.

Utformning av den planerade verksamhetens personstrålskydd

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29):

SKB har under planering av konstruktionen och driften av SFR generellt tagit tillräcklig hänsyn till strålskydd av personal. Konstruktionen av anläggningen och de driftinstruktioner som tillämpas i SFR beaktar personsäkerheten, och ALARA-principen tillämpas för att minimera dosbelastningen till driftpersonal.

Kravet att dosgränser för joniserande strålning (50 mSv/år och 100 mSv under 5 år) för återställande personal inte skall komma att överskridas är trovärdigt uppfyllt. De viktigaste skyddsåtgärderna som förhindrar eller begränsar dosbelastningen till personal inom anläggningen (fjärrstyrning av utrustning, strålningsavskärmande väggar, skyddsutbildning och instruktioner för störd drift, larmsystem etc.) är tillfyllest.



Stockholms universitet

Remisskommentar (SSM2015-1640-18)

Stockholms universitet har granskat den del av ansökan som gäller strålskydd (Allmän del I, kapitel 7). Enligt Stockholms universitets uppfattning har SKB genom planering av konstruktionen och driften av SFR tagit tillräcklig hänsyn till strålskydd av personal. Stockholms universitet anser att målsättningen avseende personskydd är rätt avvägd och att de genomsnittliga indviddoserna maximalt ungefär motsvarar de som absorberas av civila piloter och flygpersonal. Stockholms universitet anser att med de planerade åtgärderna garanterar man att, för återställande personal i samband med onormala händelser, ingen person får en dos som kommer i närheten av den maximala individuella dosen av 50 mSv/år.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör personstrålskydd (SSM, 2019, del II, kapitel 6)

SSM delar i stort sett remissinstansernas synpunkter och har beaktat dem i bedömningen (SSM, 2019, del II, avsnitt 6.1). SSM vill poängtera att det inom den kärntekniska branschen ses som ett mål att inte överstiga 10 mSv/år vilket även gäller på SFR. Kungliga vetenskapsakademien refererar till de gamla dosgränserna. Nu gällande dosgränser för effektiv stråldos är 20 mSv/år och dos till ögats lins är 20 mSv/år. Gränsvärdet 100 mSv under fem på varandra följande år är borttaget.

SKB:s organisation, ledning och styrning

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Östhammars kommun följer även prövningen angående ett slutförvar för använt kärnbränsle och har, i yttranden över ansökan påpekat att stora krav kommer att ställas på organisationen samt dess ledning och styrning i samband med att verksamheten förändras från forskning till byggnation, drift och slutlig förslutning. Detsamma gäller för SFR som ska gå från drift/planering av utbyggnaden till drift/byggnation, drift och slutlig förslutning. I underrapporterna till F-PSAR finns en rad rekommendationer som författarna tagit fram för användning i säkerhetsrapporten. Hur många av dessa rekommendationer följs respektive inte följs i säkerhetsanalysen? För att tydliggöra hur rekommendationerna följs anser Östhammars kommun det viktigt att den ”röda tråden” för rekommendationerna beskrivs; från underrapporter till säkerhetsanalys, bygghandling, bygge och åter till underrapport.

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Det finns en rad olika kritiska punkter där SKB är beroende av externa leverantörer. Detta gäller bland annat för dataprogram för beräkningar i bland annat säkerhetsanalyser. Det gäller också för betongbruk, där tillsatsmedel som ingår i aktuellt recept kan fasas ut från marknaden av tillverkaren. Detta är en vanlig utvecklingstrend inom byggindustrin där nya kemiska produkter introduceras, bland annat inom cement- och betongteknologier. Det krävs en förberedelse inom SKB:s organisation för hur utgående produkter på marknaden ska kunna ersättas med andra likvärdiga.

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Hur SKB planerar att upprätthålla god kompetensförsörjning inom företaget i samband med att verksamheten förändras samt vid generationsskifte har också betydelse.



SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör SKB:s organisation, ledning och styrning (SSM, 2019, del II, kapitel 10)

SSM delar Östhammars kommuns synpunkt gällande de rekommendationer som författarna till underrapporterna till F-PSAR har tagit fram för användning i säkerhetsrapporten. För att redovisningen av rekommendationerna ska vara trovärdig behöver SKB redovisa vilka specifika rekommendationer som följts. Det behöver även vara spårbart på vilket sätt rekommendationerna har följts genom processen.

SSM instämmer med Östhammars kommuns vad gäller yttrandet att det krävs ”förberedelse för hur utgående produkter på marknaden ska kunna ersätta med andra likvärdiga”. För att klara denna utmaning är det väsentligt att det finns tillräcklig kompetens för att beställa, leda och värdera arbetet. Tillräcklig kompetens innebär både kunskap om specifika produkter och funktioner samt god kunskap om utveckling av desamma. Tillräcklig kompetens innebär även kunskap om hur utvärderingar ska genomföras och analyseras.

SSM instämmer med Östhammars kommuns yttrande vad gäller att upprätthålla god kompetensförsörjning inom företaget i samband med förändrad verksamhet och generationsskifte. Det ska säkerställas att de som arbetar i verksamheten har den kompetens och lämplighet i övrigt som behövs för arbetsuppgifter som har betydelse för strålsäkerheten. SKB redovisar att SFR:s kompetensförsörjningsarbete styrs i ledningssystemet och att man har en process för detta. Det är dock i hög grad viktigt att ta hänsyn till vad Östhammars kommun poängterar då det kan vara specifika omständigheter för SFR jämfört med SKB och Vattenfall, där man enligt redovisningen anger att utbildningsfrågor administreras. SKB behöver använda bemanningsplaner med en planeringshorisont längre än fem år, vilket varit fallet i projektorganisationen. SSM har i sin egen granskning lyft flera områden där SKB behöver komplettera sin kommande redovisning angående kompetensförsörjning.

Långsiktig strålsäkerhet

I denna kategori samlas de remissynpunkter som rör långsiktig strålsäkerhet. Synpunkterna listas i alfabetisk ordning utifrån remissinstansernas namn under de olika delområden som kapitlet innefattar. Diarienumret för det inkomna remissvaret i vilket remisskommentaren står att läsa redovisas i kommentarsrubriken inom parentes.

SSM:s granskningsresultat avseende långsiktig strålsäkerhet redovisas i del III i SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019).

SSM:s sammanfattande bedömning avseende långsiktig strålsäkerhet

Detta avsnitt omfattar SSM:s sammanfattande bedömning av om kraven på säkerhet och strålskydd enligt kärntekniklagen (1984:3) och strålskyddslagen (1988:220) kan förväntas bli uppfyllda efter förslutning av den utbyggda slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (SFR). SSM:s bedömningar i detta avseende är gjorda mot kraven i myndighetens föreskrifter SSMFS 2008:21 om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall samt SSMFS 2008:37 om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. SSM:s detaljerade granskning av SKB:s redovisning av slutförvarets strålsäkerhet efter förslutning redogörs för i del III av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019). Utförligare redogörelser för SSM:s bedömningar av ansökansunderlag mot myndighetens samtliga föreskriftskrav avseende långsiktig strålsäkerhet återfinns i del III, kapitel 11 (SSM, 2019).

Referensutformningens funktion som grund för bedömning av kravuppfyllelse

Förvarsdelarna i den planerade utbyggnaden av SFR beskrivs i termer av en referensutformning i SKB:s ansökan.

Baserat på de granskningsresultat som presenteras i del III av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019) drar myndigheten slutsatsen att den referensutformning som föreslås för den utbyggda delen, med ett system av barriärer med olika egenskaper och funktioner som anpassats till det avfall som avses per förvarsdela, ger förutsättningar för att upprätthålla slutförvarets skyddsförmåga och strålsäkerheten efter förslutning. Förvarets referensutformning blir således i strålsäkerhetskänseende analogt med den skyddsförmåga som tillskrivs den föreslagna utbyggnaden av SFR inom ramen för säkerhetsanalysen SR-PSU och sedermera med hur förvaret representeras i säkerhetsanalysens initialtillstånd. De säkerhetsfunktioner och säkerhetsprinciper som tillskrivs de olika barriärerna som tillsammans definierar förvarets skyddsförmåga beskrivs utförligt i SR-PSU, se exempelvis (SKB, 2015, avsnitt 11.3).

Utvärdering av skyddsförmågan måste för ett förvar vars huvudsakliga funktion är fördröjning av uttransport utgå från det inventarium av radioaktiva ämnen som förvaret är avsett för. En förutsättning för att utbyggnadens avsedda syfte och skyddsförmåga ska kunna uppnås enligt SKB:s säkerhetsprinciper är således att endast en begränsad mängd radioaktiva ämnen, i synnerhet sådana som innehåller långlivade radionuklider, placeras i förvaret.

Skyddsförmågan upprätthålls av ett barriärsystem där antalet barriärer samt deras funktion har anpassats till avfallets innehåll av radioaktiva ämnen och övriga egenskaper. SR-PSU innefattar både en befintlig anläggning som är i drift och en planerad utbyggnad där både naturliga och tekniska barriärer av analog kvalifikation tillskrivs likvärdiga funktioner. Vidare beskrivs hur förvaret representeras i initialtillståndet däri, oavsett om konstruktionen redan finns, vilket är fallet för förvarsdelarna i befintliga SFR (Silo, 1BMA, 1-2BTF och 1BLA), eller om konstruktionen representeras av en referensutformning, vilket är fallet för förvarsdelarna som ingår i den planerade utbyggnaden (2BMA, 1BRT och 2-



5BLA). Barriärsystemet kan sägas utgöras av ett säkerhetskoncept som är gemensamt för samtliga försvarsdelar, både befintliga och tillkommande.

Referensutformningen av den tilltänkta utbyggnaden av slutförvaret, liksom dess lokalisering, ligger till grund för bedömningen av SKB:s ansökan gentemot kraven på optimering och bästa möjliga teknik, se föregående avsnitt. Således betonas inte de tekniska barriärfunktioner som SKB tillskriver de befintliga försvarsdelarna eftersom de inte bedöms ingå i den planerade utbyggnadens referensutformning. Den naturliga barriären berörs nedan eftersom den i huvudsak är gemensam för både den befintliga anläggningen och den planerade utbyggnaden, även om den skiljer sig i vissa hänseenden då lokaliseringen av den planerade utbyggnaden avses att uppföras på ett större försvarsdjup.

För samtliga försvarsdelar, både de befintliga och de tillkommande, bidrar den kristallina berggrunden, vilken utgör den naturliga barriären, till att isolera det deponerade avfallet och fördröja utsläpp av radioaktiva ämnen. Detta sker främst genom bergets förhållandevis låga grundvattenflöde liksom de kemiskt reducerande förhållanden som förväntas efter förslutning.

Lokaliseringen under havsbotten bidrar för en tidsperiod på cirka 1000 år till förvarets skyddsförmåga genom att begränsa risken för intrång genom brunnsborring samt genom att upprätthålla lågt grundvattenflöde i anslutning till förvaret och därmed låg uttransport av radioaktiva ämnen. Den tidsperiod som förvaret ligger under havet är beroende av den relativa årliga landhöjningen i Forsmarksområdet. Den naturliga barriären samt den inledande underhavslokaliseringen är gemensamma för samtliga försvarsdelar, både befintliga och tillkommande.

För de tillkommande försvarsdelar som avses omhänderta det minst radiologiskt farliga avfallet (2-5BLA) utgör berggrunden (enligt principerna som anges ovan) tillsammans med pluggarnas funktion de enda barriärerna som tillgodoses för att upprätthålla förvarets långsiktiga strålsäkerhet.

För den planerade försvarsdelen 1BRT bidrar även kringgjutningen av de segmenterade reaktortankarna till gynnsamma barriäregenskaper, i första hand till en kemisk barriärfunktion, som bidrar till långsiktig strålsäkerhet.

Betongbarriären i 2BMA, som är den mest kvalificerade tillkommande försvarsdelen, innehar både hydrauliska (flöde) och kemiska barriärfunktioner. Den förstnämnda funktionen är relevant för samtliga nuklider i inventariet medan den kemiska barriärfunktionens effektivitet beror på specifika nuklidens sorptionsförmåga givet den kemiska miljö som barriären upprätthåller främst genom buffring av pH och redoxförhållanden. Flödesbarriären effektivitet beror till stor del på de hydrauliska egenskaper som tillskrivs betongen i olika faser av förvarets utveckling och den tillhörande genomsläpplighetskontrasten mot omgivande berg och återfyllnad. Sprickförekomst och fördelning av sprickvidder utgör dominerande faktorer.

Utöver betongkonstruktionens barriärfunktioner som beskrivs ovan innehar den uppdaterade referensutformningen av 2BMA innerväggar som bidrar till att upprätthålla försvarsdelens skyddsförmåga genom att bland annat utgöra en kemisk barriär, en funktion som tillskrevs kringgjutningen av avfallskollin i den ursprungliga referensutformningen av försvarsdelen.

Sammanfattningsvis kan sägas att utbyggnadens tekniska barriärer, kringgjutningen och i viss mån även avfallet och dess behållare bidrar dels till att skapa en kemisk miljö som

bidrar till fördröjning av utsläpp av flertalet radioaktiva ämnen genom att minska dess rörlighet, dels till att upprätthålla ett lågt vattenflöde genom förvaret. Tillsammans med begränsning av mängden långlivade radionuklider i förvarets inventarium fungerar dessa barriärer och den omgivande berggrunden till att upprätthålla strålsäkerheten under den tidsperiod då deras funktioner behövs efter slutförvarets förslutning.

I anslutning till SSM:s bedömning av ansökansunderlaget gentemot respektive författningskrav avseende långsiktig strålsäkerhet nedan återfinns utförligare beskrivning och bedömning av förvarets skyddsförmåga och barriärsystemets funktioner.

Nedan följer sammanfattande bedömningar avseende områden som definieras av SSMFS 2008:21 och SSMFS 2008:37 och som ger ett heltäckande underlag för utvärdering av slutförvarets långsiktiga strålsäkerhet.

Helhetssyn på strålsäkerhet

SSM bedömer att SKB:s valda metod för att slutförvara kortlivat låg- och medelaktivt avfall, vilket innefattar både befintlig del samt planerad utbyggnad av SFR, har lokalisrats och utformats för att ge kommande generationer och miljön skydd från skadlig verkan av joniserande strålning. Avseende lokaliseringen bedömer SSM att fördelarna med en förläggning i anslutning till befintlig anläggning överväger eventuella strålsäkerhetsmässiga fördelar en alternativ förläggningsplats skulle kunna medföra. Den sökta platsens försvarsdjup bedöms vara lämpligt valt med hänsyn till avfallets farlighet, hydrologiska förhållanden, uppskattningen av framtida permafrostdjup och framtida mänskliga aktiviteter. Strålsäkerheten uppnås genom en anpassad utformning av tekniska barriärer i berörda försvarsdelar tillverkade av betong, och för en av försvarsdelarna bentonit samt betong, som begränsar grundvattenflöden och åtföljande spridning av radioaktiva ämnen samt medför en gynnsam miljö för retardation av flertalet radioaktiva ämnen. Utformningen av tekniska barriärer har för de olika försvarsdelarna beaktat avfallets aktivitet och egenskaper för att i erforderlig utsträckning minska utsläppet samt bidra till fördröjning av uttransport av radioaktiva ämnen, i synnerhet under den tid då den största potentiella risken för omgivningskonsekvenser föreligger.

Det kommer dock att ske en viss spridning av främst långlivade radioaktiva ämnen under den tidsrymd under vilken förvarets utveckling beaktas. Spridningens storlek beror på avfallets övriga egenskaper, de tekniska barriärernas egenskaper och deras långsiktiga utveckling. De, för strålsäkerheten, viktigaste osäkerheterna som finns associerade med framför allt de tekniska barriärernas utveckling med tiden bedöms inrymmas i SKB:s analyser genom redovisning av pessimistiska beräkningsfall. Dessa analyser möjliggör en värdering av effekter för förvarets långsiktiga utveckling som involverar spridning av radioaktiva ämnen även under pessimistiska förutsättningar. I SKB:s redovisning analyseras effekter av utsläpp till geografiskt små utströmningsområden i slutförvarets närområde. SKB:s biosfärsmodellering bedöms i allmänhet ge en bra beskrivning av biosfären, samt ge ett rimligt underlag för uppskattningen av omgivningskonsekvenser kopplade till ett visst utsläpp av radioaktiva ämnen. Detta beror på att de beaktar spridningsvägar, markanvändning och kostvanor som medför en förhållandevis stor exponering för de hypotetiska framtida närboende i området. SKB har även genom motsvarande beräkningar på ett rimligt sätt beaktat skydd av biologisk mångfald och hållbart nyttjande av biologiska resurser mot skadlig verkan av joniserande strålning.

Barriärsystemet och dess funktioner

Baserat på de granskningsresultat som presenteras i del III av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019) drar myndigheten slutsatsen att den försvarsutformning som tillämpas för befintligt SFR och som föreslås för den utbyggda delen, med ett system av barriärer med olika egenskaper och funktioner som anpassats till det avfall som avses per försvarsdel, ger



förutsättningar för att upprätthålla slutförvarets skyddsförmåga och strålsäkerheten efter förslutning.

SKB har utgått från två huvudsakliga säkerhetsprinciper i) begränsning av mängden långlivade radionuklider, och ii) fördröjning av uttransport av radionuklider. En långsam uttransport möjliggör att en betydande del av aktiviteten hinner klinga av innan spridning i biosfären börjar ske i någon betydande omfattning.

SSM bedömer att säkerhetsprincipen fördröjning av uttransport av radionuklider upprätthålls genom hydrauliska, kemiska och mekaniska barriärfunktioner som den naturliga bergbarriären och de tillverkade tekniska barriärerna bidrar med. Fram till cirka 1000 år efter förslutning bidrar dessutom slutförvarets placering under havet initialt till ytterligare skydd genom att förhindra oavsiktligt intrång samt genom dess inverkan på grundvattenflödet. SSM konstaterar att fördröjningsfunktionen kontrolleras av de radioaktiva ämnas kemiska egenskaper i slutförvarsmiljön och berget samt transport i tekniska barriärer och berg med det omgivande grundvattnet. De tekniska barriärerna, kringgjutningen och i viss mån även avfallet och dess behållare bidrar dels till att skapa en kemisk miljö som bidrar till retardation av utsläpp av flertalet radioaktiva ämnen genom att minska dess rörlighet, dels till att upprätthålla ett lågt vattenflöde genom förvaret.

SSM bedömer att berget vid SFR har fördelaktiga egenskaper för att begränsa uttransport av radioaktiva ämnen. Detta avser främst bergets förhållandevis låga vattenflöde liksom de kemiskt reducerande förhållanden som förväntas dominera förvarsmiljön efter förslutning. Det låga flödet bidrar till att upprätthålla de tekniska barriärernas funktioner genom att begränsa degraderingshastigheten av framför allt betong. Kemiskt reducerande betingelser i grundvattnet i kombination med höga pH-värden begränsar korrosionshastigheten för järn och stål samt bidrar till begränsad rörlighet för ett stort antal betydelsefulla radionuklider.

SSM konstaterar dock att en inventariebegränsning för långlivade och relativt rörliga radionuklider är en förutsättning för att förvaret, givet den utformning som föreslås, ska kunna uppvisa erforderlig skyddsförmåga på sikt. Detta visas exempelvis av stora dosbidrag från radionuklider såsom molybden-93 och organiskt kol-14 som tillskrivs begränsad respektive ingen sorptionsförmåga i de tekniska barriärerna. För dessa nuklider utgörs begränsningen av uttransport av de tekniska barriärernas flödesmotstånd. Flödesmotståndet har visats vara robust. Denna bedömning underbyggs av SKB:s scenario med accelererad betongdegradering där ett snabbare degraderingsförlopp för betongens hydrauliska egenskaper ansätts utan att omgivningskonsekvenserna ökar i betydande omfattning.

För de förvarsdelar där den flödesbegränsande funktionen gradvis förloras konstaterar SSM att systemets kemiska barriärfunktion fortfarande kommer att bidra med en fördröjande funktion genom sorption. SSM konstaterar att betongbarriärens flödesbegränsande funktion sannolikt reduceras snabbare än dess kemiska barriärfunktion. Även den kemiska barriärfunktionen reduceras i viss omfattning på grund av en förväntad kemisk degradering av reaktiva cementmineraler i betongen. Trots ett omfattande degraderingsförlopp bedömer SSM att endast begränsade förändringar av pH och andra förhållanden, som påverkar sorptionens omfattning, äger rum. SSM anser dock att SKB i kommande säkerhetsredovisningar bör tydligare belysa kopplingen mellan en tänkbar snabbare mekanisk degradering av betongen, utveckling och variationsbredd för kemiska förhållanden samt systemets kemiska barriärfunktion.

Optimering och bästa möjliga teknik

SSM:s bestämmelser syftar bland annat till att lokalisera och utforma ett så strålsäkert slutförvar som rimligen möjligt. Denna rimlighetsavvägning beaktar såväl ekonomiska

och samhällseliga faktorer som avfallets radiologiska farlighet. Detta innebär att lägre krav således kan ställas på förvarsdelar i vilka lågaktivt avfall ska slutförvaras, jämfört med förvarsdelar för medelaktivt avfall. Detta synsätt har också varit utgångspunkt för bedömningen av alternativa utformningar för tillkommande förvarsdelar. I en sådan bedömning innefattas en värdering av erforderlig tålighet och robusthet gentemot interna och externa förhållanden, händelser och processer som kan påverka ett givet barriärssystem efter slutlig förslutning. Utöver denna aspekt har myndigheten även beaktat parametrar såsom relativ kostnad för olika alternativ och huruvida både aktuella och alternativa utformningar utgör beprövade tekniker i termer av uppförande och drift. Myndighetens samlade bedömning av vilken utformning som kan betraktas som lämpligast utifrån ett optimerings- och BMT-perspektiv har sedan baserats på en helhetsavvägning där samtliga dessa aspekter vägs in.

Avseende 2-5BLA gör SSM den sammantagna bedömningen att förvarsdelarna har en förbättrad skyddsförmåga jämfört med förvarsdelen 1BLA, dels genom ett utökat förvarsdjup, vilket ger ett utökat skydd mot oavsiktligt intrång, dels genom det lägre grundvattenflödet på valt förvarsdjup. Även om skyddsförmågan för dessa förvarsdelar i princip skulle kunna förbättras genom att installera ytterligare barriärer, anser SSM att de kostnader som detta för med sig inte kan förväntas stå i proportion till avfallets relativt sett ringa aktivitetsinnehåll. SSM bedömer därför att den förordade utformningen av förvarsdelarna 2-5BLA kan anses vara optimerad från strålskyddssynpunkt och även lämplig ur ett BMT-perspektiv.

Avseende den planerade förvarsdelen BRT är de redovisade planerna inte fullt ut fastlagda av SKB vilket exempelvis innebär att planer för segmentering av reaktortankar behöver utvecklas inför SKB:s kommande redovisningar. SSM bedömer att SKB har förutsättningar att i samråd med reaktorägarna då mer noggrant ha beräknat dosprognoser för segmenteringsalternativet fullt ut, vilka inkluderar stråldoser till personal under genomförandet till dess att segmenteringsavfallet är förpackat, transporterat och inplacerat i förvaret. SSM bedömer att SKB:s nu planerade hanteringsväg för reaktortankarna är lämplig och till stor del har baserats på beprövad teknik. De redovisade planerna är dock ännu tämligen vaga, och planeringen inför segmentering av reaktortankarna kommer att behöva utvecklas.

SSM konstaterar att det fortfarande finns vissa kvarstående frågeställningar kopplade till genomförbarheten i uppförandet av 2BMA givet den uppdaterade referensutformning som föreslås av SKB. Dessa avser i första hand osäkerheter kopplade till ett uppförande av en sprickfri betong med de hydrauliska egenskaper som SKB ansätter för initialtillståndet i SR-PSU. Myndigheten bedömer dock att SKB genom det påbörjade utvecklingsarbetet och med relevanta kontrollprogram och ett successivt uppförande av kassunerna med tillhörande verifierande analyser, har förutsättningar att uppföra ett 2BMA i enlighet med SKB:s ställda långsiktiga funktionskrav.

Utförningen av 2BMA ska också värderas mot olika alternativ. I en sådan jämförelse behöver eventuella förbättringar av strålsäkerheten värderas mot andra faktorer såsom kostnader, huruvida de olika alternativa utformningarna utgör beprövade tekniker i termer av uppförande och drift, samt vilken flexibilitet som finns avseende anpassning till föränderliga avfallsvolymer och metoder för avfallskonditionering. En samlad bedömning av vilken utformning som kan betraktas som lämpligast utifrån ett optimerings- och BMT-perspektiv baseras därefter på en helhetsavvägning där samtliga dessa aspekter vägs in. I granskningen når SSM bedömningen att SKB:s förordade utformning av 2BMA bör godkännas, men att utnyttjandet av förvarets skyddsförmåga som helhet kan och ytterligare behöver optimeras genom att så långt som rimligen är möjligt begränsa inventariet

av långlivade radioaktiva ämnen i 2BMA. Se del III, avsnitt 11.6 (SSM, 2019) för mer detaljerade resonemang i detta hänseende.

Angående platsvalet bedömer SSM att den förordade platsen i sig är lämplig för ett slutförvar för kortlivat låg- och medelaktivt avfall. Utformningen, som baseras på säkerhetsprinciperna begränsning av långlivade radioaktiva ämnen samt fördröjning av utsläpp av radioaktiva ämnen, bedöms vara lämplig med beaktande av avfallens radiologiska farlighet, tidigare erfarenheter från den befintliga anläggningen, konstaterade och förväntade betingelser vid förläggningsplatsen, samt utifrån perspektivet optimering och bästa möjliga teknik. Mer utförliga förvarsdellspecifika bedömningar utifrån ett lokaliseringsperspektiv återfinns i del III, avsnitt 11.6 (SSM, 2019).

Slutförvarets konstruktion

SSM grundar sin bedömning om slutförvarets tålighet på hela barriärsystemet. Bedömningen av de enskilda barriärernas tålighet har dock en betydelse för bedömning inom andra områden såsom bästa möjliga teknik samt skydd av människors hälsa och miljön. SSM anser att tålighet behöver utvärderas utifrån följande perspektiv:

- inventariets betydelse för förvarets skyddsförmåga
- barriärernas samlade betydelse
- förvarsplatsens betydelse
- inverkan av en eller flera fallerade barriärer
- de viktigaste frågorna för de enskilda tekniska barriärernas tålighet

Utvärdering av barriärsystemets tålighet måste för ett förvar vars huvudsakliga funktion är fördröjning av uttransport utgå från det inventarium av radioaktiva ämnen som förvaret är avsett för. Således, en förutsättning för att uppnå SFR-förvarets avsedda skyddsförmåga är att endast en begränsad mängd radioaktiva ämnen placeras i förvaret.

För en bedömning av barriärsystemets tålighet krävs kunskaper om varje enskild barriärs tålighet samt hur barriärerna samverkar för att upprätthålla slutförvarets skyddsförmåga. Det finns dock osäkerheter med avseende på enskilda barriärers utveckling som är svåra att helt eliminera särskilt för extremt långa tider. För SFR-förvaret, som utformats för slutförvaring av kortlivat lågt- och medelaktivt avfall utgör säkerhetsprincipen ”begränsning av mängden långlivade radionuklider” en nödvändig utgångspunkt för att kunna uppnå erforderlig strålsäkerhet i det mycket långa tidsperspektivet. Osäkerheter kring de enskilda barriärernas långsiktiga utveckling får en begränsad betydelse eftersom den potentiella maximala risken för människors hälsa förväntas att uppstå inom de första 10 000 åren efter förslutning. Utvärdering av systemets tålighet genom analys av degradering av tekniska barriärer och förändrat flöde i berget i samband med scenario- och konsekvensanalys visar att systemets tålighet i sin helhet är godtagbar, även om de enskilda barriärernas skyddsförmåga i viss utsträckning skulle visa sig vara sämre än vad som förutsätts i SKB:s analys. Sammantaget bedömer SSM att barriärsystemet bestående av tekniska barriärer och den naturliga bergbarriären är tillräckligt robust.

Betongbarriären, som används i förvarsdelarna Silo, 1-2BMA, 1-2BTF samt 1BRT utgör både en flödesbarriär och en kemisk barriär. Den förstnämnda funktionen är relevant för samtliga nuklider i inventariet medan den kemiska barriärfunktionens effektivitet beror på specifika nuklidens sorptionsförmåga givet den kemiska miljö som barriären upprätthåller främst genom buffring av pH och redoxförhållanden. Flödesbarriärens effektivitet beror till stor del på de hydrauliska egenskaper som tillskrivs betongen i olika faser av förvarets utveckling. Sprickförekomst och fördelning av sprickvidder utgör dominerande faktorer. SKB:s scenario med accelererad betongdegradering illustrerar säkerhetsbetydelsen för betongbarriärens långsiktiga degradering. I detta fall ansätts ett snabbare degraderingsförlopp av betongens hydrauliska egenskaper utan att de maximala omgivnings-

konsekvenserna ökar i betydande omfattning. Enligt SSM:s bedömning är de flödesbegränsande egenskaperna hos betongbarriären robust och de kvarstående osäkerheterna har begränsad betydelse för riskanalysen. Tidsskalan för beräknad maximal dos/risk på några 1000 år efter förslutning av förvaret ger ett sammanhang för bedömningen av kvarstående osäkerheter.

SSM bedömer dock att betongbarriärens flödesbegränsande funktion sannolikt reduceras snabbare än dess kemiska barriärsfunktion. Enligt SSM innebär detta att den kemiska barriärfunktionen får en relativt sett större betydelse efter att flödesbarriärfunktionen har reducerats avsevärt genom mekanisk degradering. Även den kemiska barriärfunktionen reduceras till viss del på grund av en förväntad degradering av cementmineraler i betongen. Trots ett omfattande degraderingsförlopp sker endast små förändringar av pH och andra förhållanden som påverkar radionuklidernas sorption. SSM anser dock att SKB i kommande säkerhetsredovisningar tydligare bör redovisa kopplingen mellan en tänkbar snabbare mekanisk degradering av betongen, utveckling och variationsbredd för kemiska förhållanden samt systemets kemiska barriärfunktion. Se del III, avsnitt 11.7.1 (SSM, 2019) för mer detaljerade bedömningar avseende förvarets tålighet efter förslutning.

Principen om flerfaldiga barriärer och multipla säkerhetsfunktioner är utgångspunkten i internationella riktlinjer för geologisk slutförvaring av radioaktivt avfall (t.ex. IAEA, 2011). Denna princip är användbar för att så långt som möjligt säkerställa skyddsförmågan för ett slutförvar även om viss information, vissa kunskaper eller visst utförande med avseende på en barriär eller barriärfunktion är ofullständig eller visar sig ha brister. Principen är inte nödvändigtvis kopplad till en sannolikhet eller motivering av en viss brist (som utgör grunden för riskanalysen), utan den är tillämplig även på konsekvenser av postulerade brister som inte behöver vara baserade på berättigade misstankar om att bristerna skulle kunna förekomma.

SSM anser sammanfattningsvis att bedömning av flerbarriärprincipens tillämpning behöver grundas på det avsedda avfallets radiologiska farlighet, vilken definierar erforderlig kvalifikation på respektive förvarsdelens barriärfunktioner. SSM drar slutsatsen från sin granskning av SKB:s underlag att den förvarsutformning som föreslås för den utbyggda delen, med ett system av barriärer med olika egenskaper och funktioner som anpassats till det avfall som avses per förvarsdel, analogt med befintlig anläggning, ger förutsättningar för att upprätthålla slutförvarets skyddsförmåga och strålsäkerheten efter förslutning. SSM anser att SKB har redovisat betydelsen av brister hos barriärer/barriärfunktioner genom uppsättningen av scenarier och beräkningsfall i SR-PSU. SSM bedömer att denna redovisning visar att långsiktiga strålsäkerhetskonsekvenser inte i otillbörlig utsträckning är avhängig en enstaka barriär eller barriärfunktion. Se del III, avsnitt 11.7.2 (SSM, 2019) för mer detaljerade bedömningar kopplat till flerbarriärprincipen.

Intrång efter förslutning

SSM bedömer att SKB har valt lämpliga fall för att redovisa konsekvenser av framtida mänskliga handlingar inklusive intrång i SFR med planerad utbyggnad. SSM bedömer vidare att valda fall med direkt respektive indirekt påverkan på slutförvaret utgår från rimliga antaganden och förutsättningar, samt att SKB:s dosuppskattningar för de olika fallen är trovärdiga.

Av SKB:s redovisade beräkningsfall i konsekvensanalysen i SR-PSU är det i synnerhet scenarierna med intrångsbrunnar och ej förslutet förvar som bedöms ge betydande konsekvenser. SSM anser att förvarslokaliseringen med initial placering under hav avsevärt reducerar risker för intrång under havsperioden samt reducerar utsläpp under samma period tack vare låga grundvattenflöden i berggrunden under perioden med

havsövertäckning. SSM anser det vara av stor betydelse att SKB tar fram strategier för bevarande av information för att minska risken för oavsiktliga intrång efter förslutning. Om sådan typ av information skulle gå förlorad bedömer SSM ändå att tillämpningen av SKB:s säkerhetsprincip ”begränsad mängd långlivade radionuklider” har en stor betydelse för att begränsa konsekvenserna av intrång i mycket långa tidsperspektiv.

Skydd av människors hälsa och miljöskydd

SKB:s analys för beräkning av årlig effektiv dos utgår från ett antal beräkningsfall som representerar ett huvudscenario, mindre sannolika scenarier och restsценarier. För att utvärdera radiologisk risk för respektive scenario beräknas först en högsta årlig effektiv individdos. Den högsta årliga risken för varje fall erhålles genom multiplikation med sannolikhetskoefficienter i enlighet med Internationella strålskyddskommissionens (ICRP) rekommendationer för omvandling av effektiv stråldos till risk för skadeverkningar.

SSM konstaterar att den maximala risken för skadeverkningar från utsläpp av radioaktiva ämnen från befintligt SFR och den planerade utbyggnaden enligt huvudscenariot i SR-PSU underskrider SSM:s föreskriftskrav på en maximal årlig risk på 10^{-6} . Detta riskbidrag representeras av den maximala risken vid varje tidpunkt för variantfallet med global uppvärmning och varianten med tidigt periglacialt klimat. Tidpunkten för maximal radiologisk risk inträffar enligt SKB:s analys med några få undantag i tidshorisonten 3000–6000 e.Kr. Huvudscenariot representerar förvarets förväntade mest sannolika utveckling, medan mindre sannolika scenarier representerar situationer under vilka någon av förvarets säkerhetsfunktioner inte uppfylls i enlighet med förväntan. Enligt SKB:s beräkningar erhålls störst omgivningskonsekvenser för scenarierna som beaktar framtida mänskliga aktiviteter, i synnerhet intrångsbrunnar.

SSM konstaterar vidare att analysen av slutförvarets långsiktiga konsekvenser har baserats på en sammanvägning av bidrag till slutförvarets skyddsförmåga från samtliga beaktade säkerhetsfunktioner. Skyddsförmågan härrör i fallet SFR från SKB:s definierade säkerhetsprinciper *begränsad mängd långlivade radionuklider* och *fördröjning av uttransport av radionuklider*. De utgör grunden för SSM:s bedömning av SKB:s riskanalys. SSM bedömer att SKB:s analys av slutförvarets risk vid en viss tidpunkt i dess utveckling kan anses vara tillförlitlig för bedömning av den sökta verksamhetens tillåtlighet. Detta gäller i synnerhet beräkningen av maximal dos/risk för tidpunkten ungefär 3 000 år efter förslutning.

SSM bedömer sammanfattningsvis att SKB:s riskanalys är ändamålsenlig och beaktar de viktigaste faktorerna för vilka osäkerheter kvarstår. SSM bedömer att analysen visar på att förvaret besitter en rimlig tålighet mot de förhållanden, händelser och processer som förväntas kunna inträffa efter förslutning. En utförlig bedömning avseende SKB:s riskanalys återfinns i del III, kapitel 10 och 11 (SSM, 2019).

SKB:s biosfärsmodellering bedöms i allmänhet ge en bra beskrivning av biosfären och ge ett rimligt underlag för uppskattningen av omgivningskonsekvenser kopplade till ett visst utsläpp av radioaktiva ämnen. Detta beror på att modelleringens synsätt beaktar spridningsvägar, markanvändning och kostvanor som medför en förhållandevis stor exponering för hypotetiska framtida närboende i området. SKB har även genom motsvarande beräkningar på ett rimligt sätt beaktat skydd av biologisk mångfald och hållbart nyttjande av biologiska resurser mot skadlig verkan av joniserande strålning.

I redovisningen av risker med joniserande strålning för djur och växter förknippade med området som omger det befintliga SFR med planerad utbyggnad redovisar SKB beräknad maximal exponering från vatten, sediment och jord. Beräkningar av exponering (dos) till



djur och växter har till stor del baserats på platspecifik kunskap om de aktuella ekosystemen.

Vidare har SKB beaktat tre kriterier för att välja ut representativa arter; biologisk betydelse för ekosystemen (nyckelarter, ekologiska funktioner), hotade och genetiskt särpräglade populationer, samt ekonomiskt och kulturellt viktiga arter. SKB har tillämpat den internationellt etablerade metodiken ERICA som är konsekvent med ICRP:s generella vägledning för bedömning av miljöskydd. SSM bedömer att SKB:s redovisning i detta avseende är ändamålsenlig. Den beräknade exponeringen är till stora delar konservativ och underskrider ICRP:s intervall av exponeringsnivåer. Se vidare del III, avsnitt 10.6.2 vad gäller SSM:s bedömning av effekter på djur och växter i miljön (SSM, 2019).

Säkerhetsanalysmetodik

SKB:s säkerhetsanalys har baserats på en metodik som utgörs av tio steg: 1) hantering av händelser, processer och egenskaper (FEP), 2) beskrivning av det initiala tillståndet, 3) beskrivning av externa förhållanden, 4) beskrivning av interna processer, 5) definition av säkerhetsfunktioner, 6) sammanställning av indata till säkerhetsanalysen, 7) analys av slutförvarets referensutveckling, 8) val av scenarier, 9) analys av valda scenarier, 10) slutsatser. Enligt SSM:s bedömning innefattar denna metodik de nödvändiga momenten för genomförande och utvärdering av säkerhetsanalysen.

SSM anser att en viktig del av säkerhetsanalysmetodiken innefattar beskrivning och hantering av osäkerheter. SKB:s klassificering av osäkerheter innefattar fullständighet i identifiering av förhållanden, händelser och processer (FEP), val av scenarier, samt identifiering och hantering av konceptuella osäkerheter, modellosäkerheter liksom osäkerheter i indata för beräkningar av radionuklidtransport. SSM bedömer att denna klassificering inbegriper systemosäkerhet och scenarioosäkerhet, osäkerhet med avseende på konceptuella modeller liksom parameterosäkerheter och rumslig variabilitet, i enlighet med SSM:s allmänna råd. SKB har på ett övergripande sätt beskrivit hur dessa typer av osäkerheter har hanterats inom säkerhetsanalysen.

SKB har enligt SSM:s bedömning på ett acceptabelt sätt beskrivit metoder för de känslighetsanalyser som har genomförts i samband med konsekvensanalysberäkningarna. SSM konstaterar att hanteringen av osäkerheter till viss del genomsyrar hela säkerhetsanalysen SR-PSU, men att användningen av känslighetsanalyser har i huvudsak fokuserats på radionuklidtransportberäkningar. I dessa beräkningar ingår fall som utvärderar osäkerheter avseende beskrivning av barriärernas långsiktiga utveckling. SSM bedömer, mot bakgrund av denna information, att SKB:s redovisning av osäkerheter inklusive analys av osäkerheter med känslighetsanalyser är ändamålsenlig.

Remissinstansers synpunkter

Generella synpunkter om långsiktig strålsäkerhet

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Östhammars kommun ser det som en allvarlig brist att huvudrapporten för säkerhetsanalysen inte fanns tillgänglig på svenska vid inlämnandet av ansökan då detta begränsat tillgängligheten till ett av de viktigaste dokumenten i ansökan.

SSM:s beaktande av remissynpunkter av allmän karaktär som rör långsiktig strålsäkerhet (SSM, 2019, del III, avsnitt 1.2)

Den 19 december 2014 lämnade Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) in en ansökan till Strålsäkerhetsmyndigheten om tillstånd enligt kärntekniklagen att få bygga ut slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR). Den 4 september 2015 överlämnade SKB en svensk översättning av huvudrapporten för säkerhetsanalysen till SSM och mark- och miljödomstolen. SSM delar kommunens synpunkt att den svenska versionen av principiella skäl bör ingå i dokumentationen vid överlämnandet av ansökan.

Säkerhetsanalysmetodik**Kungliga vetenskapsakademien**

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen anför att principerna bakom säkerhetsanalyserna för drift och säkerhet efter förslutning representerar beprövade strategier som utarbetats under SKB:s tidigare verksamhet. Remissinstansen anser vidare att det är en styrka att SR-PSU utgår från analys av olika scenarier, dvs. funktionsanalys (performance assessment), snarare än från uppskattade sannolikheter för olika händelser. Remissinstansen betonar även att tekniken med FEP:ar, det vill säga att identifiera förhållanden, händelser och processer relevanta för SFR, är beprövad och anser att FEP-analysen i väsentliga delar är trovärdig. (SKB TR-14-07).

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Remissinstansen anser att ansökan ska kompletteras med en beskrivning av eventuella förändringar av konstruktionen och säkerhetsanalysen som det förlängda tidsperspektivet (jämfört med säkerhetsanalysen för SFR 1983) innebär.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör säkerhetsanalysmetodik (SSM, 2019, del III, avsnitt 2.2 och 2.3)

SSM delar Kungliga vetenskapsakademins synpunkt (SSM2015-1640-29) att SKB har tillämnat en lämplig säkerhetsanalysmetodik och baserat analysen på en lämplig FEP-katalog. Se SSM:s utförligare bedömningar avseende säkerhetsanalysmetodik för långsiktig strålsäkerhet återfinns i del III, kapitel 2 (SSM, 2019).

Kommentaren från Östhammars kommun (SSM2015-1640-33) har beaktas explicit i myndighetens skrivelse till remissinstansen (SSM2015-1640-16). SSM anser att de tidsperioder som SKB har analyserat som en grund för den innevarande ansökan på 100 000 år således är rimliga. Det kan dock påpekas att de dåvarande tillsynsmyndigheterna i sina granskningar av tidigare säkerhetsanalyser som begränsades till kortare tidsperioder inte bortsåg från betydelsen av avfallets begränsade innehåll av extremt långlivade radioaktiva ämnen.

Långsiktig klimatutveckling**Nils-Axel Mörner**

Remisskommentar (SSM2017-5439-9)

Docent Nils-Axel Mörner har efter kungörelsen inkommit med synpunkter på ansökan. Dessa synpunkter ingår även som bilaga till yttrandet från Milkas. Mörners synpunkter som berör klimatet ingår inte i Milkas yrkande, varför SSM finner skäl att redovisa dem separat.



Om nästa glaciationscykel har samma förlopp som Weichsel kan Forsmark redan om ca 10 000 åren täckas av en inlandsis. Man skulle då kunna förvänta sig en framryckande landis som orsakade en ökad landhöjning på grund av ”forebulge uplift”, tundra klimat med eventuell permafrost (till djup överstigande SFR-lagrens djup) och en glacial eustatisk havsyttesänkning (blottande mer land ur havet). Det borde vara en grundförutsättning att dessa frågor utreds på ett tillfredställande sätt, och av experter som inte är knutna till den ansökande organisationen (SKB).

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör långsiktig klimatutveckling (SSM, 2019, del III, avsnitt 3.2)

Att nästa glaciationscykel liknar den föregående, den s.k. Weichsel glaciationen, förefaller i dagens kunskapsläge osannolikt. Skälet till detta är att den framtida solinstrålningsvariationen på nordliga breddgrader skiljer sig åt från dess variation under Weichsel, samt att atmosfärens koldioxidnivåer avsevärt förlänger den nuvarande interglacialen. Det finns därför inget skäl att förvänta sig den klimatutvecklingen som remissinstansen framhåller. Permafrost är en av de viktigaste externa faktorerna som kan påverka SFR och SSM har begärt kompletteringar vilka ska illustrera vilken effekt tidig permafrost har på SFR (SSM, 2019, del III, avsnitt 3.2). Kompletteringarna visar att även för ett hypotetiskt fall med tidig frysning kommer doser motsvarande riskkriteriet inte att överskridas. SSM noterar även att SKB har låtit oberoende experter inom klimatforskning granska klimatdelarna i SR-PSU.

Geologi

Miljörörelsens kärnavfallssektariat

Remisskommentar (SSM2017-5439-7)

Miljörörelsens kärnavfallssektariat (Milkas) anser att det inte är lämpligt att placera det radioaktiva avfallet under vatten i en aktiv tektonisk zon, och att synpunkterna nedan inte har fått adekvat utredning. Milkas sammanfattar sina synpunkter till tre områden vilka berör val av plats och metod. Till stöd för sitt yttrande har Milkas bifogat skrivelser av Docent Nils-Axel Mörner och Docent Herbert Henkel. Nils-Axel Mörner har även skickat in samma skrivelse till SSM som remissynpunkter under eget namn. Svaren som ges nedan beaktar därför även Nils-Axel Mörners eget remissyttrande.

Samordning med regeringens hantering av KBS-3 ärendet önskas

Milkas yrkar för att domstolen avvaktar regeringens beslut i KBS-3-målet, särskilt med tanke på att frågor som rör platsen för KBS-3 också gäller för SFR, t.ex. geologisk stabilitet och kustnära eller inlandsplacering, och att hanteringen av det långsiktiga ansvaret är under utredning.

Redovisning av alternativa metoder saknas

En fullgod redovisning av alternativ metod har inte gjorts av SKB. Man har t.ex. inte redovisat om de sönderdelade reaktortankarna kan vara i en storlek som gör det möjligt att lägga avfallet i djupa borrhål flera km under ytan. Dessutom har inte SKB redovisat inverkan på att ha flera mindre förvar långt ifrån varandra geografiskt jämfört med enbart ett stort förvar för allt avfall. Med anledning av detta yrkar Milkas för att SKB föreläggs att göra en detaljerad redovisning av alternativa metoder.

Beskrivning och analys av platsen är bristfällig

Föreningarna anser att SKB inte på ett heltäckande och korrekt sätt har beskrivit den geologiska stabiliteten av den föreslagna platsen vid Forsmark. Geologisk stabilitet är av

avgörande betydelse med hänsyn till att geologiska processer som jordbävningar, landhöjning och glaciationer bestämmer om och i vilken omfattning det farliga materialet och särskilt det radioaktiva materialet i förvaret kan nå omgivningen. Andra påverkansprocesser är naturliga elektriska strömmar samt de som skapats av människor. Tungmetaller och kemikalier är andra komponenter som kan ha en negativ inverkan på människor, flora och fauna. Yrkanden på kompletteringar:

- en detaljerad redovisning av alternativa platser, särskilt en inlandsplacering
- utredning av de pågående geodynamiska processerna (istället för att envisas med att det inte har hänt något i området sedan över en miljard år)
- ett underlag baserat på en kombinerad höjd- och batymetrisk karta, sammansättning av land och sjödata och en kombinerad tektonisk analys av dessa data inklusive de existerande flyggeofysiska mätningarna i kustområdet mellan Gävle och Norrtälje. Utan den analysen kan man inte förstå sammanhanget i de mycket detaljerade undersökningarna av närområdet. En beskrivning av det regionala tektoniska sammanhanget saknas. Man har med andra ord i nuläget inte ett heltäckande

SSM:s beaktande av remisspunkter som rör geologi (SSM, 2019, del III, avsnitt 3.3)

SSM delar inte Milkas synpunkt att domstolen ska avvakta regeringens beslut i KBS-3 målet. Visserligen ligger den östra delen av det planerade kärnbränsleförvaret och den planerade utbyggnaden av SFR relativt nära varandra, ca 1.5 km, men de är av vitt skilda slag. Denna olikhet innebär att frågor som är av betydelse för den ena anläggningen inte nödvändigtvis är av samma betydelse för den andra anläggningen. Vidare, till skillnad från slutförvaret för använt kärnbränsle, omfattar analysperioden för utbyggnaden av SFR enbart en glaciationscykel. Detta har stor betydelse för bedömningen av den möjliga risken för ökad seismisk aktivitet i samband med avsmältningen av framtida inlandsisar över SFR. I detta avseende vill SSM påpeka att den nuvarande interglacialen bedöms pågå under ovanligt lång tid (SSM, 2019, del III, avsnitt 3.2). Sannolikt inträffar nästa glaciation så lång in i framtiden att betongbarriärerna redan är fullständigt degraderade vid tidpunkten när post-glaciala skalv kan inträffa (SSM, 2019, del III, avsnitt 7). SSM bedömer därför att frågan om post-glaciala skalv har olika dignitet för de olika anläggningarna. Det innebär dock inte att SSM bortser från den seismiska risken och SSM bedömer utifrån sin granskning att SKB behöver motivera och underbygga sitt ställningstagande att jordbävning är att betrakta som en restrisk. Vidare bedömer SSM att SKB inför ansökan om uppförande av anläggningen behöver tydliggöra sin bedömning gällande konsekvenser av en jordbävning samt tydliggöra sin värdering av att avståndet till den regionala förkastningszonen Singölinjen (ZFMWNW0001) endast är 230 m (SSM 2019, del II avsnitt 3.1 och 3.2). Vidare finns det vissa osäkerheter gällande i vilken utsträckning den termiska lasten från ett slutförvar för använt kärnbränsle kan påverka SFR med avseende på hydrogeologiska och mekaniska förhållanden (SSM 2016:12 del 3). SSM bedömer dock att den termiska lasten i första hand är relevant för det planerade kärnbränsleförvaret, men SSM avser bevaka frågan hur den termiska lasten kan påverka en utbyggnad av SFR.

SSM:s bedömning av platsvalet görs i del IV av SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019). Vid denna bedömning vägs flera olika aspekter in som påverkar den långsiktiga strålsäkerheten så som att minska risken för påverkan från framtida mänskliga aktiviteter, den förmodade framtida seismiska aktiviteten samt att tillhandahålla en fördelaktig miljö för de tekniska barriärerna. SSM har begärt in kompletterande information från SKB för att kunna ta ställning till SKB:s val av plats jämfört med andra platser med avseende på platsernas skyddsförmåga och andra relevanta faktorer. I sammanhanget är det av vikt att även hänsyn tas till avfallets avklingning. Jämfört med en inlandsplacering bedömer SSM att förläggningen av förvaret under Östersjön är en mer fördelaktig placering under de

inledande 1000 åren när avfallet är som mest radioaktivt. Vidare bedömer SSM att fördelarna med en inlandslokalisering i exempelvis den tektoniska linsen jämfört med en samförläggning under Östersjön är så pass små för tiden efter 1000 år, att samordningsfördelarna vid valet av plats bör ges företräde (SSM, 2019, del IV avsnitt 2.2).

Konceptet djupa borrhål har främst förts fram som ett alternativ till KBS-3 metoden för det använda kärnbränslet. SSM står fast vid den bedömning som myndigheten gjorde vid granskningen av SKB:s ansökan för slutförvaring av använt kärnbränsle. Det är därför inte rimligt att avvakta ytterligare, omfattande utvecklingsarbete om djupa borrhål för att det ska utgöra ett alternativ till den förslagna förvaringsmetoden för utbyggnaden av SFR. Därutöver, med avseende på avfallens aktivitet och egenskaper, bedömer SSM att konceptet djupa borrhål inte kan anses vara ett rimligt alternativ till den av SKB föreslagna utformningen.

SSM bedömer vidare att remissinstansens förslag med geografiskt sett spridda, mindre förvar inte är ett rimligt alternativ. Det skulle exempelvis ge en betydande kostnadsökning, ökad miljöpåverkan, samt en utdragen platsvalsprocess som skulle avsevärt fördröja en slutförvaring av det avfallet som prövningen omfattar. SSM:s bedömning av alternativ metod/utformning för slutförvaret görs i del IV avsnitt 2.3 (SSM, 2019).

Gällande platsens lämplighet med avseende på nuvarande och framtida seismicitet har liknande synpunkter förts fram av flera remissinstanser på SKB:s ansökningar enligt kärntekniklagen om anläggningar för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle (se SSM 2018:03). De svar som SSM gav vid remissammanställningen gäller även för SSM:s beaktande av remissynpunkterna på platsvalets geologiska stabilitet för området vid SFR, se exempelvis SSM:s svar till Herbert Henkel och Nils-Axel Mörner i SSM 2018:03. Dock, som SSM påpekade i inledningen till myndighetens kommentarer till Milkas remissvar, så bedöms risken för och konsekvenserna av post-glaciala skalv för SFR vara betydligt mindre än för det planerade förvaret för använt kärnbränsle.

Ytnära systemet

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen bedömer att SKB:s biosfärsarbete i det stora hela är mycket väl genomarbetat och övertygande. Remissinstansen anser vidare att forskningsprogrammet avseende utgångspunkter för beskrivning och modellering av ytnära ekosystem allmänt sett uppvisar hög vetenskaplig kvalitet.

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande det ytnära systemet (SSM, 2019, del III, avsnitt 3.7)

SSM konstaterar att remissinstansens synpunkter är i linje med SSM:s bedömning av SKB:s arbete med att detaljerat beskriva dagens ytsystem i Forsmarksområdet.

Förslutningen

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Det bör förtydligas och bättre beskrivas om/hur man i samband med förslutning avser att kontrollera att ”initialtillståndet” uppnåts. Uppsikt eller kontroll över förvaret ens en kortare tid efter förslutning planeras ej, vilket förefaller anmärkningsvärt.

Kärnavfallsrådet

Remisskommentar (SSM2015-1640-22)

Remissinstansen anför samma synpunkt som Kungliga vetenskapsakademien, nämligen att det bör förtydligas och bättre beskrivas om/hur man i samband med förslutning avser att kontrollera att ”initialtillståndet” uppnåtts eftersom mätningar och kontroller inte är planerade. Vidare kan samma kritik riktas mot planeringen för kärnbränsleförvaret, dvs. att man här inte heller avser att ha uppsikt eller kontroll över förvaret efter förslutning.

Boverket

Remisskommentar (SSM2015-1640-12)

Boverket har en generell synpunkt att avsnittet om förslutningen och avvecklingen av SFR i ansökans toppdokument (SKB dokID 1359931, avsnitt 4.5) inte utvecklas närmare.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör förslutningen av förvaret (SSM, 2019, del III, avsnitt 4.6)

SSM har begärt förtydliganden av SKB gällande säkerhetsfunktionsindikatorerna för barriärkonstruktioner och definitionen av hydraulisk kontrast mellan återfyllnadsmaterial och barriärkonstruktionerna i 1-2BMA (kompletteringsbegäran SSM2015-725-36, punkt 1-2; kompletteringsbegäran SSM2015-725-43, punkt 8). Säkerhetsfunktionerna ska kunna utvärderas med mätbara eller beräkningsbara egenskaper. SSM bedömer att SKB:s svar på SSM:s begäran om kompletterande information även beaktar remissinstansernas synpunkt. En mer utförlig diskussion i frågan ges i SSM:s bedömning till del III, avsnitt 4.6 (SSM, 2019).

SSM bedömer att övervakning i någon form kan förekomma efter förslutning. Vidare framgår det av SKB:s villkorsförslag till ansökan enligt miljöbalken (Bilaga PSU-U K:15 Förslag till villkor) att SKB ska bedriva en strukturerad omvärldsbevakning under drifttiden avseende övervakning av slutförvar efter förslutning samt informera tillsynsmyndigheterna samt Östhammars kommun om resultatet av omvärldsbevakningen. SSM bedömer att detta tillvägagångssätt är ändamålsenligt och beaktar remissinstansernas synpunkt på övervakning efter förslutning. Vidare ligger SKB:s villkorsförslag i linje med Artikel 17 i ”IAEA Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management” skrivning om övervakning efter förslutning.

Syftet med toppdokumentet i första hand är att ge en generell beskrivning av vald förslutnings- och avvecklingsstrategi. Vidare hänvisar toppdokumentet till var i ansökan mer detaljerade beskrivningar av förslutning och avveckling ges. SSM bedömer därför att Boverkets synpunkt är beaktad.

Avfallets inventarium av radioaktiva ämnen

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

”Det anges att accepterade mängder av långlivade radionuklider i det låg- och medelaktiva avfallet ”bör bestämmas av SSM”. Det är därmed av fundamental vikt vilka mängder som myndigheten tillstyrker, och att den förväntade genereringen av avfall under driftsperioden inte överskrider tillåten mängd. Här ligger en osäkerhet i ansökan – en dialog måste ske mellan SKB och myndigheten i frågan.”

” Definieringen av kortlivat låg- och medelaktivt avfall som avfall innehållande radionuklider med halveringstider under 31 år är givetvis genomtänkt och motiverad.



Därigenom inkluderas Sr-90 och Cs-137. Aktiviteten i förvaret från dessa kanske dominerande nuklider kommer att reduceras med en faktor $>10^6$ under de första 600 åren efter förslutningen. Dock skulle det vara värdefullt att även i toppdokumentet, och inte bara i bilagor, ge en förteckning över vilka nuklider med längre halveringstider som kan finnas bland det låg- och medelaktiva avfallet (förväntade maximala aktiviteter och ursprung).”

” En dominerande dosnuklid är Mo-93 i flertalet av modellberäkningarna, trots detta är dess inventarieuppskattning relativt osäker. Beräkningsmetoden har en låg osäkerhet (0,2) medan dess korrelationsfaktor mot Co-60 är behäftad med avsevärt större osäkerhet (20). På grund av nuklidens dosdominans är det viktigt att försöka minska osäkerheten i dess inventarieuppskattning, såväl som fördelning i SFR.

En annan viktig nuklid från dossynpunkt är Ni-59, vilken kan beräknas genom korrelation mot Co-60 eller mot Ni-63, vilken uppges utgöra ca 80 % av hela inventariet i SFR och har en relativt hög radiotoxicitet. Även detta inventarium kan beräknas genom korrelation mot Co-60 eller genom direkta mätningar på aktuellt processvatten (sker sedan ett antal år tillbaka). Beskrivningen av hur nickel-inventarierna har beräknats är otydlig och svår att följa.

”Den generella korrelationsfaktorn mot Co-60 har en relativt stor osäkerhet, och då tillförlitligheten i dagens Ni-63 -mätningar utvärderats bör man istället överväga om den nya så kallade ”specifika korrelationen” istället kan användas på historiska data för att minska osäkerheten. De direkta mätningar av Ni-63 som påbörjats på verken är därför viktiga för att ge en mer korrekt inventarieuppskattning av såväl Ni-63 som Ni-59.

Metoden för uppskattning av C-14 inventariet anges ha en exceptionellt låg osäkerhet (0,2). Antalet mätningar är stort, och det bör vara rimligt att spridningen i dessa resultat kan ligga kring 20 %. Det är märkligt att inga ytterligare osäkerheter tillkommer vid uppskattningen av det totala inventariet i SFR där både historiskt och prognostiserat avfall ingår.”

”Att applicera korrelationsfaktorer på avfall från andra sektorer än kärnkraftsområdet (SVAFO-/SNAB-avfall med mycket varierande innehåll och dessutom inblandning av avfall från sjukvård- och högskolor) bör vara förknippat med relativt stora osäkerheter (anges även i Bilaga D). För att kunna bedöma vilken betydelse detta skulle kunna ha för den totala inventarieuppskattningen hade en tabell med aktivitetsfördelning per avfallsleverantör varit av värde. Som exempel kan nämnas C-14, som rimligtvis bör utgöra ett signifikant inslag i sjukvårdsavfall, både idag och historiskt, men där ansatsen att korrelera mot Co-60 helt saknar rimlig grund. Att utgå från data om inköpta mängder C-14-substanser hade sannolikt givit en mer rättvis bild än korrelation mot Co-60. SNAB-avfallet bör även kunna innehålla uttjänta/oanvända slutna strålkällor från exempelvis sjukhus. Aktivitetsinnehållet bör här vara tämligen väldefinierat.”

”Bestämning av osäkerheten i respektive korrelationsfaktor har skett utgående från spridningen i tillgänglig data. Detta säger ju dock inget om osäkerheten i att applicera korrelationsfaktorn på en anläggning vars avfall inte ingick i ”tillgänglig data”.

”I flera sammanhang beskrivs SFR som ett förvar för kortlivade radionuklider, med ”kortlivade” avses enligt SKB sådana med en halveringstid < 31 år. I tabellen över ”best estimate” (SKB, 2015, tabell 4-6) av radionuklidinventariet vid tidpunkten för förslutning år 2075, framgår att andelen långlivade radionuklider är betydande, totalt närmare 90 % av den totala aktiviteten. Den långlivade aktiviteten domineras dock helt av Ni-63, som, med en halveringstid på 100 år, i detta sammanhang skulle kunnat räknas som kortlivad.



Ni-63 är dessutom en radionuklid med mycket låg radiotoxicitet, dvs. den ger relativt låga stråldoser, om den skulle förtäras. Om man skulle välja att klassa denna radionuklid som kortlivad, blir andelen långlivade radionuklider istället cirka 5 %, varav stor del utgörs av Am-241, bl.a. från kasserade brandvarnare.”

”I bilaga AV-PSU skrivs i kap 6.6 att SFR inte hanterar kärnämne. I inventarieförteckningen, som definierar initialtillståndet år 2075, finns dock uran och plutonium-isotoper (vilket vanligtvis avses med ”kärnämne”) upptagna med aktiviteter på mer än 10^{11} Bq. I bilagan för begrepp och definitioner saknas ”kärnämne” som uppslagsord, vilket mot bakgrund av föregående stycke är anmärkningsvärt.”

Kärnavfallsrådet

Remisskommentar (SSM2015-1640-22)

Remissinstansen har samma synpunkt som Kungliga vetenskapsakademien (SSM2015-1640-22) ovan.

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande avfallens inventarium av radioaktiva ämnen (SSM, 2019, del III, avsnitt 4.2.3)

Frågan om regleringen av aktivitetsinnehållet har varit under diskussion. Hittillsvarande reglering av befintligt SFR tar fasta på att regeringen genom sitt tillstånd meddelat ramarna för omfattningen av verksamheten, i vilket ingår tillåtlig mängd nuklidspecifik långlivad aktivitet. SSM har genom strålskyddsvillkor detaljreglerat förvarets aktivitetsinnehåll, under beaktande av de ramar som följer av regeringstillståndet. Enligt SSM har denna ordning varit ändamålsenlig. SSM delar därför inte utgångspunkterna för SKB:s förslag, att regleringen av vilket långlivat inventarium av kärnavfall enbart faller på SSM att reglera. Detta har också framförts vid flertalet möten mellan SKB och SSM.

I fråga om vilka nuklider som faller inom ramen för begreppet ”långlivade” saknar Sverige en strikt definition. Den definition som SKB tillämpar, vilken inkluderar Cs-137 inom ramen för kortlivade ämnen, skiljer sig den internationellt sett gängse tolkningen. Detta saknar dock praktisk betydelse eftersom detta inte i sig reglerar vilket avfall som deponeras i SFR. Detta styrs i stället av framtagna acceptanskriterier, tillämpning av principerna för optimering av skyddet och de begränsningar som följer av tillståndets begränsningar.

SSM delar synpunkten att det krävs ytterligare utveckling för att erhålla en bättre förståelse av produktionen av Mo-93 och har adresserat frågan inom ramen för granskningen.

För flera av de övriga nukliderna som diskuteras har SSM inom ramen för tillsynen utvärderat de metoder som tillämpas. SSM har ställt krav på att dessa metoder utvecklas, bl.a. genom att direkta mätningar görs av analyser av Ni-63 i reaktorvattnet på kärnkraftverken. Genom dessa analyser kan sedan förekomsten av den långlivade, och mer svåranalyserade Ni-59, bestämmas. För driftavfallet uppskattas således den totalt producerade mängden genom direkta mätningar av Ni-63. Aktivitetsinnehållet i enskilda avfallskollin baseras sedan på den relativa förekomsten av Co-60. Även om SSM inom ramen för tillsynen har bedömt att den metod som tillämpas för bestämning av flera av de svåråmätbara nukliderna som tillräcklig (SSI dnr 2006/6-257, beslut daterat 2008-03-19) har SSM fortsatt genomfört tillsyn inom området.

I fråga om C-14 har kunskapsläget om kärnkraftsavfallens innehåll historiskt sett varit litet, delvis beroende på att nukliden är svår att analysera, men också beroende på att förekomsten av C-14 i avfallet kan påverkas av hur avfallet lagras och behandlas. SSM har ställt krav på ett omfattande program för att utveckla förståelsen och uppskattningarna av

inventariet (SSI dnr 2006/6-257, SSI beslut daterat 2008-03-19). Frågan har adresserats inom ramen för tillsynen.

SSM delar synpunkten att det finns osäkerheter gällande förekomsten av C-14 i avfall som härstammar från t.ex. sjukvården och viss forskningsverksamhet. Tidigare har myndigheten bedömt att osäkerheterna har varit otillfredsställande och stoppat deponering av sådant avfall som kan innehålla betydande mängder C-14 (SSI dnr 2006/6-257, SSI beslut daterat 2008-03-19). Frågan har adresserats inom ramen för tillsynen.

Sammanfattningsvis vill SSM understryka att det i första hand är inom ramen för tillsynen som SSM följer och värderar de metoder som avfallsproducenterna och SKB tillämpar. Tillståndsprövningen syftar i första hand till att bedöma om anläggningens lokalisering och konstruktion är ändamålsenlig för att omhänderta det nuklidspecifika aktivitetsinnehållet i det radioaktiva avfall som omfattas av ansökans yrkande.

Rörande synpunkten om kärnämne konstaterar SSM att kärnämne i form av uran och plutonium förekommer i stor mängd i det kärnbränsle som används vid kärnkraftverken. Vi drift av kärnkraftverken uppstår det ibland bränsleskador vilket kan leda till att större eller mindre mängder fissionsprodukter och även uran/plutonium frigörs till reaktorvattnet. Hur mycket uran/plutonium som frigörs beror på skadans art. Vid mindre skador, s.k. primärskador, är läckaget av uran/plutonium vanligen begränsat, medan läckaget till reaktorvattnet kan vara större om skadorna utvecklas till s.k. sekundärskador. Sekundärskador innebär att kapslingen runt bränslet skadas i större omfattning vilket underlättar läckaget och bränsleförlusterna till reaktorvattnet. Väl i reaktorvattnet kommer betydande delar av de radioaktiva ämnena att fastna i de jonbytarmassor som används för att rena reaktorvattnet. Dessa reningsmassor deponeras i SFR. Det är därför inte korrekt att ange att det inte finns kärnämne i SFR. Det är dock viktigt att hålla i åtanke att koncentrationerna av uran/plutonium är låg för denna typ av avfall. Utifrån ett kärnämneskontrollperspektiv är sådana koncentrationer av mindre intresse. Kärnämne kan också tänkas förekomma i avfall från verksamheter där man hanterar obestrålat kärnämne, såsom vid bränslefabriken i Västerås. I delar av det avfall som uppstår vid denna verksamhet kan halterna vara högre och av intresse från kärnämneskontrollsynpunkt.

Betongbarriärer och betongkonstruktioner

Naturskyddsföreningens och miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Betydelsen av korrosiva jordströmmar till följd av elöverföringslänken Fenno-Skan.
Föreningarna yrkar på att sökanden utför fortsatta utredningar av risken för att jordströmmar påverkar slutförvaret, inklusive utför experimentella försök.

Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Betydelsen av korrosiva jordströmmar till följd av elöverföringslänken Fenno-Skan.
Att en förbättrad redovisning tas fram beträffande risker för korrosion från jordströmmar. Trots att det nuvarande slutförvaret för kortlivat radioaktivt driftsavfall har betydande problem med skador på betong som Föreningarna anser skulle kunna bero på rostande armering p.g.a. jordströmmar, förnekar sökanden detta och vägrar göra nya utredningar eller fältförsök. Föreningarna menar att sökanden försöker undvika att på ett fullgott sett undersöka frågeställningar som är problematiska.

SSM:s beaktande av remisspunkter rörande betongbarriärer och betongkonstruktioner (SSM, 2019, del III, avsnitt 5.3)

SSM förelade SKB (SSM2012-2658-6) att inkomma med redovisning avseende betydelsen av jordströmmar vid SFR, vilket SKB har lämnat till myndigheten (SSM2014-2658-7, SKB dokID 1434594).

SSM konstaterar att den potentiella effekten av jordströmmar på de befintliga tekniska barriärerna i första hand rör korrosion av armering, vilket i sin tur kan ge upphov till sprickbildning i betongbarriären. SSM konstaterar att sprickor som uppstått i den befintliga anläggningens betongbarriärer i stor utsträckning kan härledas till processer som uppstått under uppförande och drift, såsom krympning och korrosion av armering som följd av reaktion med tillströmmande saltvatten.

För tillståndsprövningen av SKB:s ansökan om utbyggnad blir frågan om armeringskorrosion av mindre betydelse då betongbarriärerna i utbyggnaden planeras att uppföras utan armering. Avseende de kokarvattenreaktorer som avses deponeras i BRT ska dessa segmenteras vilket innebär att den möjliga potentialskillnaden som kan erhållas över de segmenterade reaktordelarna blir betydligt mindre än om reaktortankarna hade deponerats hela, vilket i sin tur innebär att en resulterande korrosionshastighet och vätgasbildning som följd av korrosion blir mindre likaså. Från ett långsiktigt strålsäkerhetsperspektiv bedöms således effekten av jordströmskorrosion vara av mindre betydelse för de utbyggda förvarsdelarna.

Myndighetens fortsatta hantering av SKB:s svar på föreläggandet sker inom ramen för ordinarie drifttillsyn. SSM:s bedömningar avseende betongkonstruktionernas utveckling efter förslutning beskrivs i avsnitt 5.3 och 6.3 i (SSM, 2019, del III). SSM:s bedömning av SKB:s beskrivning av korrosion av metaller i avfall återfinns i avsnitt 6.2 i samma rapport.

Framtida mänskliga handlingar

Göteborgs universitet

Remisskommentar (SSM2015-1640-21)

Göteborgs universitet har synpunkter på SKB:s ansökan gällande hantering av framtida mänskliga handlingar (SKB TR-14-08), och särskilt avsnitt 4.4.1 i den SKB-rapporten. Remissinstansen anser att rapporten alltför kortfattat hanterar frågan om eventuella mänskliga intrång i framtiden. Det antas i SKB:s rapport att den som borra ner till avfallet också har tillräcklig kunskap och förståelse för det radioaktiva avfallets strålning (SKI TR 89:15). Ingen hänsyn alls tas dock till senare års humanistiska forskning om dessa frågor. I själva verket är frågan betydligt mer komplicerad än vad som kortfattat omnämns. Att framtida generationer har kunskap om borrhning behöver inte innebära att de också har kompetens inom strålningsområdet. Det kan vara värt att beakta att man vid driften vid Falu koppargruva redan för femhundra år sedan nådde trehundra meter under marknivån. Intrång kan alltså ske av olika skäl utan att kunskap finns om strålningen och/eller kompetens att bedöma dess farlighet. Av historien kan vi också lära att det som grävs ner gärna grävs upp i ett senare skede, t.ex. vid gravsättningar. Det finns vidare skäl att ta hänsyn till den forskning om det radioaktiva avfallets etiska aspekter som bedrivits under senare år. Överhuvudtaget är etiska infallsvinklar på legitimitet rörande förvar av radioaktivt avfall ett område som intresserat forskningen under senare år, vars resultat inte beaktas i SKB:s tillståndsansökan. Göteborgs universitet anser att underlagen behöver kompletteras. Universitetet vill poängtera att frågor som rör mänskligt intrång i förvaret behandlas i ansökan på ett sätt som inte ger underlag för att på ett sakkunnigt kunna bedöma riskerna.

Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Föreningarna yrkar på att sökanden kompletterar ansökan och MKB med en beskrivning av olika scenarier med konsekvensanalyser för avsiktliga intrång efter tillslutning. Föreningarna yrkar även på att sökanden gör en utredning som beskriver vilka barriärkonstruktioner och varningssystem som kan utformas för att i möjligaste mån förhindra avsiktliga intrång och att sådan information finns med i ansökan och MKB.

Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Föreningarna har i kompletteringsfasen velat ha en fullgod redovisning av möjliga scenarier för de långsiktiga riskerna för avsiktliga intrång. Det är inte orimligt att människor i framtiden med mer eller mindre förståelse för riskerna och med olika avsikter tar sig ner i slutförvaret och skadar det på ett sätt som kan leda till påverkan på människa och miljö. SFR och SFR 2 kommer att innehålla en betydande mängd metall. Detta kan utgöra en lockelse för framtida generationer, även sådana som inte har radiologiska kunskaper. Även ren mytbildning kan göra grund för avsiktliga intrång. Sökanden anser inte att detta är en frågeställning som är av relevans för prövningen och hänvisar till att det finns en praxis inom det internationella kärnkraftssystemet att anta att framtida generationer måste ta ansvar för sina egna handlingar. Detta är även SSM:s inställning. Föreningarna menar dock att det inte går att bortse från risker för avsiktliga intrång bara för att det är svårt att förutse och beräkna risker för dessa. I en miljöprövning enligt MB ska alla risker för skada på människa och miljö hanteras.

Boverket

Remisskommentar (SSM2015-1640-12)

Boverket anser att den kommande markanvändningen kan komma att påverkas på något sätt. Det finns inget utvecklat i ansökan om detta. Men det bör exempelvis knappast vara tillåtet att inom överskådlig framtid borra några djupare hål i markområdet. Kunskapen om området behöver också dokumenteras på ett sätt som gör att denna kunskap långsiktigt kan upprätthållas.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

På sidan 71 i (SKB, 2015) anger SKB att man förväntar sig institutionell kontroll under 300 år. Under mötet mellan Säkerhetsgruppen och SKB framkom att SKB med institutionell kontroll menar att man förväntar sig att slutförvaret kommer att vara känt i några hundra år. Att man valt just 300 år beror till stor del på att detta är internationell praxis. Östhammars kommun anser att informationsbevarande efter förslutning är en viktig fråga och kommunen vill gärna ta del av den internationella praxis som ligger till grund för SKB:s förväntningar. En källhänvisning vore därför önskvärd.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2017-5439-4)

Efter kungörelsen har Östhammars kommun framfört att kommunen anser att SKB bör hålla frågan om informationsbevarande efter förslutningen aktuell och levande och regelbundet redovisa utvecklingen av ny teknik och strategier för bevarandet av information efter förslutningen till tillsynsmyndigheten. Vidare anser Östhammars kommun att SKB under drifttiden bör hålla frågan om övervakning efter förslutning aktuell och levande och regelbundet redovisa utvecklingen av ny teknik för övervakning efter förslutning till tillsynsmyndigheten.

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande framtida mänskliga handlingar (SSM, 2019, del III, avsnitt 8.1)

Göteborgs Universitet (GU) kritiserar att scenariot borring i förvaret antar att de som gör intrånget även förstår farligheten i det radioaktiva materialet som förs upp till markytan. GU hänvisar till avsnitt 4 i FHA-rapporten (SKB TR-14-08) vilket beskriver förhållanden, händelser och processer (FEP) relaterade till framtida mänskliga handlingar som potentiellt kan påverka strålsäkerheten efter förslutning. Det specifika avsnittet som GU syftar till diskuterar samhällsutvecklingen i förhållande till den allmänna vetenskaps- och kunskapsnivån. En ogynnsam samhällsutveckling i det perspektivet kan leda till att tekniken för att borra sig ner i förvaret samt kunskapen om avfallets natur går förlorad. En mer kontinuerlig samhällsutveckling där vetenskaps- och kunskapsnivån successivt byggs på kan innebära motsatsen, dvs. att både tekniken för att borra ner till förvaringsdjup finns kvar och att de som gör intrång också har kvar förmågan att förstå farligheten i det radioaktiva material som förs upp till markytan. Men, som GU påpekar, finns det naturligtvis inga garantier för att detta generella orsakssamband ska råda i framtiden, dvs. även om kunskapsnivån överlag ökar så kan viss kunskap, såsom kunskapen om radioaktivitet, av olika orsaker glömmas bort (s.k. selektiv glömska). I detta avseende är det viktigt att förtydliga att SKB i scenariot med borring i förvaret har beaktat risken för selektiv glömska, vilket framgår i SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019, del III, avsnitt 8.5). SSM bedömer därför att denna synpunkt från GU är beaktad i SKB:s redovisning.

Gällande GU:s synpunkt om etiska aspekter håller SSM med om att det är viktigt att hänsyn tas till dylika frågeställningar. SSM menar dock att det internationellt inte har framkommit något som ändrar NEA:s (1995) bedömning att ur ett etiskt perspektiv, inkluderande överväganden av den långsiktiga säkerheten, kan vårt ansvar mot framtida generationer bättre uppfyllas genom ett förvaringskoncept som inte kräver övervakning. Förvaringskoncept som kräver övervakning innebär att ansvaret successivt ärvs av kommande generationer och förutsätter en kontinuerlig och stabil samhällsstruktur. För slutförvar avsedda för långlivat radioaktivt avfall bedömer NEA (1995) att geologisk slutförvaring är den bästa strategin. SSM bedömer därför att SKB:s slutförvarsstrategi med geologisk slutförvar för kortlivat låg och medelaktivt avfall även ur ett etiskt perspektiv är lämpligast och är konsekvent med internationella riktlinjer.

Beträffande MKG:s synpunkt om avsiktliga mänskliga intrång är SSM:s kravbild, se (SSM, 2019, del III, avsnitt 8.1), avgränsad till oavsiktliga mänskliga intrång. Denna kravbild är konsekvent med internationella rekommendationer kring hantering av framtida mänskliga intrång i säkerhetsanalysen. MKG efterfrågar även en redovisning kring hur barriärkonstruktioner och varningssystem ska utformas för att minimera risken för framtida avsiktliga intrång. För att försvåra oavsiktliga mänskliga intrång ska, enligt SKB:s redovisning, SFR toppförslutas vilket innebär att tillfartstunnlarnas översta 50 längdmetrar fylls med stenblock vilket avslutas med betongpluggar (SKB, 2015, avsnitt 4.3). SSM bedömer att dessa åtgärder tillräckligt väl försvårar framtida mänskliga intrång.

Ytterligare utredningar från SKB:s sida beträffande barriärkonstruktioner för att minimera risken för framtida intrång bedöms inte vara nödvändiga under ett skede när den planerade utbyggnaden beskrivs i termer av en referensutformning. MKG:s synpunkt om varningssystem bedömer SSM falla in under kategorin informationsbevarande och andra åtgärder som bör genomföras för att minska risken för framtida mänskliga oavsiktliga intrång. En annan sådan åtgärd är tillämpningen av markanvändningsrestriktioner, vilket även Boverket påtalar. SSM delar Boverkets syn att markanvändningsrestriktioner i någon form sannolikt kommer att tillämpas under tiden för institutionell kontroll. SSM anser dock, som framgår i SSM:s bedömning (SSM, 2019, del III, avsnitt 8.1), att utformning av sådana åtgärder kan specificeras i ett senare skede i god tid före förslutningen av förvaret.

Gällande informations- och kunskapsbevarande delar SSM Östhammars synpunkt att detta är en betydelsefull fråga. Östhammar efterfrågar den internationella praxis som ligger till grund för SKB:s förväntningar gällande insatser för informationsbevarande efter förslutning. I inledningen till avsnittet framgår det att det pågår ett internationellt projekt (OECD-NEA:s RK&M projekt) vilket ämnar ge stöd till att ta fram en strategi för informations- och kunskapsbevarande. Projektet avrapporterades under 2018 och slutrapporten är färdigställd inför en kommande publicering.

Gällande Östhammars kommuns synpunkt efter kungörelsen på aktiviteter som berör informations- och kunskapsbevarande så kan SSM konstatera att omfattning och utformning av sådana aktiviteter behöver utvecklas och granskas i kommande steg av SKB:s program för att säkerställa att strategier för kunskapsbevarande inför framtiden finns på plats i god tid inför förslutningen av anläggningen. Beträffande frågan om övervakning efter förslutning så kommer SFR inte ha samma behov av övervakning som slutförvaret för använt kärnbränsle eftersom inget, eller endast begränsade mängder, kärnämne har placeras i SFR. SSM håller dock med Östhammars kommun att frågan om övervakning och dess teknikutveckling bör bevakas av SKB för att möjliggöra för det framtida samhället vid förslutning att, om så önskas, kunna övervaka förvaret efter förslutning.

För SKB:s antagande när i tiden efter förslutningen ett slutförvar är bortglömt för SKB resonemang om detta, med hänvisningar till olika referenser, i kapitel 4 i FHA-rapporten (SKB TR-14-08).

Val av scenarier

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen anför följande: ”Olika scenarier presenteras i figurer och tabeller s. 330–332 i SKB TR 14-01 (SKB, 2015). I ett scenario där SFR av någon anledning överges innan det har förslutits, och det grundvatten som kommer fram vid ingången används som dricksvatten, framgår att om det temporära SFL-avfallet då finns kvar i SFR innebär detta en dramatisk skillnad i uppskattad dos (SKB, 2015, s. 324). Som framgår ovan, så saknas dock en variant av ett ”main scenario” där SFL av någon anledning inte blivit till och man har valt att försluta SFR utan att föra bort ”SFL-inventariet”. Detta är särskilt intressant mot bakgrund av nämnda scenario där förvaret lämnats öppet. En sådan situation kan även påverka hanteringen av avfall som mellanlagrats i Oskarshamn och på andra platser.”

Kärnavfallsrådet

Remisskommentar (SSM2015-1640-22)

Remissinstansen anför samma synpunkt som Kungliga vetenskapsakademien, se ovan.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Remissinstansen anför följande: SKB planerar att mellanlagra delar av det långlivade medelaktiva avfall som senare ska deponeras i SFL. Det är av betydelse för kommunen att SFR inte förvandlas till ett ”permanent mellanlager” utan möjlighet till förslutning. Ansökan om att bygga ut SFR bör innehålla en tidplan för hanteringen av det mellanlagrade baserat på olika framtida scenarier.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör val av scenarier avseende framtida mänskliga handlingar (SSM, 2019, del III, avsnitt 8.4)

Efter att ansökan har lämnats in har SKB beslutat att inget SFL-avfall ska deponeras i SFR. SSM bedömer därför att Kärnavfallsrådets, Kungliga vetenskapsakademins och Östhammars kommun synpunkt på scenariot med ej förslutet förvar inte längre är relevant.

Biosfärmodellering**Kungliga vetenskapsakademien**

Remisskommentar (SSM2015-1640-29):

Modelleringen är avsevärt förbättrad sedan SAR-08, bl.a. med en ny C-14-modell, olika "kritiska grupper" och med en känslighetsanalys. Kollektivdosen från atmosfäriskt C-14 till den globala populationen saknar dock kontext. Resultatet kan t.ex. jämföras med kollektivdosen från kärnkraftsbranschen som totalt uppges innebära 200 manSv/år (UNSCEAR 2000). Den totala, integrerade, kollektivdosen från SFR på ca 2 manSv är alltså mycket låg.

Den hydrogeologiska modelleringen visar på relativt stabila transportförhållanden, vilket innebär att man kan vara relativt säker på var aktiviteten hamnar. Spridningen i valet av beräkningsscenarios är bra, och en mycket bra sammanfattning av resultaten ges i kapitel 10 som överskådligt visar alla modelleringsresultat, osäkerheter och spridning.

Sammantaget upplevs transport- och dosmodelleringen som mycket gedigen och rapporten genomsyras av reflekterande och analyserande snarare än konstaterande (att jämföras mot tidigare SAR-08).

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande biosfärmodellering (SSM, 2019, del III, avsnitt 10.4)

Kungliga vetenskapsakademien är av samma åsikt som SSM vad gäller att SKB:s modellering av C-14 förbättrats i SR-PSU jämfört med i säkerhetsanalysen SAR-08.

Effekter på djur och växter i miljön**Kungliga vetenskapsakademien**

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen anför följande: Den av myndigheten föreskrivna dos-/riskgränsen avser människa. Gränsvärden för exponering av miljön i övrigt är än så länge relativt utvecklade, både i svensk lagstiftning och i internationella rekommendationer. SKB ger doshastigheter till ekosystemet uttryckta i $\mu\text{Gy}/\text{h}$ till någon specificerad art (alla organismer lever inte så länge som ett år). I detta fall är det relevant att använda Gy, eftersom enheten Sv inte är definierad för andra organismer än människa. Det hade dock underlättat att jämföra med data i ICRP 124 om istället Gy/d hade använts. De maximumvärden som anges i tabell 9-22 i TR 14-01 innebär doser på några tiotal $\mu\text{Gy}/\text{år}$. Det skulle också vara av intresse att veta hur stor andel av denna dos som härrör från alfa-strålare, även om det i dagens läge är oklart hur den skall viktas in med avseende på biologisk effekt. I några fall anges att en nyckelradionuklid är U-238, men det återstår frågetecken för övriga alfastrålande radionuklider.

Kärnavfallsrådet

Remisskommentar (SSM2015-1640-22)

Remissinstansen anför samma synpunkt som Kungliga vetenskapsakademien ovan.



Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Föreningarna yrkar på att ansökan och MKB kompletteras med ett underlag som visar på hur naturmiljön i Öregrundsgrepen/Östersjön påverkas av ett omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen under de första 1 000 åren efter förslutning.

Remissinstansen anför vidare (SSM2017-5439-8) att ansökan bör kompletteras med ett underlag som visar hur naturmiljön påverkas av ett omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen i havet under de första 1 000 åren efter tillslutning. Sökanden har svarat att några sådana utsläpp inte kommer att ske men har hänvisat till att ett scenario för detta finns i säkerhetsanalysen. Föreningarna anser dock att där endast finns scenarier för en situation där de högsta dosraterna till biota sker efter 4 000 år eller mer, vilket inte kan vara fallet vid ett omfattande utsläpp under de första 1 000 åren.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör effekter på djur och växter i miljö (SSM, 2019, del III, avsnitt 10.6)

SSM:s krav för miljöskydd är att biologiska effekter i berörda livsmiljöer och ekosystem ska redovisas med särskild hänsyn till genetiskt särpräglade populationer och redovisningen ska bygga på tillgänglig kunskap för att påvisa att biologisk mångfald och hållbart nyttjande av biologiska resurser skyddas mot skadlig verkan av joniserande strålning (SSMFS 2008:37).

När det gäller redovisning av biologiska effekter i miljö har SKB beaktat internationella rekommendationer inom strålskydd av miljö och beräknat maximala dosrater till ett urval organismer och jämför därefter dessa mot internationellt rekommenderade screeningvärden/referensnivåer. SSM anser att metodiken överensstämmer med internationell utveckling inom området och är i linje med ICRP:s rekommendationer för skydd av miljö mot joniserande strålning (ICRP, 2008).

Generellt rekommenderas internationellt att använda ett screeningvärde/referensvärde där en dosrat under detta värde innebär låg sannolikhet för skadliga effekter på djur och växter i miljö. Om dosraten skulle vara högre än screeningvärdet så rekommenderas genomförande av noggrannare dosberäkningar för att utvärdera risk för skadliga effekter. SKB använder sig av screeningvärdet 10 µGy/h som också används i ERICA-verktyget. Internationella strålskyddskommittén (ICRP) har tagit fram dosratereferensnivåer kallade DCRL ("Derived Consideration Reference Level") för referensorganismer (ICRP, 2008) som i vissa fall är lägre (ner till 4 µGy h⁻¹) än screeningvärdet i ERICA. Av detta skäl jämför SKB även de beräknade dosraterna till djur och växter i miljö med de lägsta DCRL-nivåerna från ICRP.

SSM bedömer att SKB använder en internationellt rekommenderad och accepterad metod och dosmodell för att beskriva om miljöeffekter kan förekomma och för att beräkna screening dosrater till djur och växter i miljö. SKB:s maximala beräknade dosrater är under internationellt rekommenderade screeningdosrater och referensnivåer för djur och växter inom strålskyddet av miljö. En dosrat som underskrider dessa screening-och referensnivåer har låg sannolikhet att resultera i skadliga effekter från joniserande strålning på djur och växter i miljö.

Vad gäller frågan om hur stor del av dosraten som kommer från alfa-strålare så redovisar SKB i tabell 9-22 (SKB, 2015) de dominerande radionukliderna som utgör dosraten. Om någon alfa-strålare inte finns angiven där utgör de en liten andel av exponeringen.

Avseende kommentaren från Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning beaktar SSM den som följer:

SSM bedömer att förvarets skyddsförmåga, dvs. förmåga att skydda människors hälsa och miljön från skadlig verkan av joniserande strålning, under de första 1000 åren har förutsättningar att uppfylla föreskriftskraven §10-11 i SSMFS 2008:37. Bedömningen baseras bl.a. på att förvaret är placerat under havsbotten de första 1000 åren efter förslutning vilket bidrar till förvarets skyddsförmåga genom att begränsa risken för intrång genom brunnsborring, genom att upprätthålla en låg hydraulisk gradient och lågt grundvattenflöde i anslutning till förvaret och därmed till låg uttransport av radioaktiva ämnen (SSM, 2019, del III, avsnitt 11.8.2 och 11.8.3). SSM konstaterar vidare att SKB redovisat utsläpp under de inledande 1000 åren genom beräkningsfallet gällande tidpunkten för utsläpp. SSM bedömer att beräkningsfallet på ett godtagbart sätt redogör för doskonsekvenser under den inledande 1000-årsperioden.

SSM har även utfört egna oberoende beräkningar för att analysera frågan om utspädning i havet under den inledande 1000-årsperioden. Som stöd för bedömning av kravuppfyllnad vad gäller bästa möjliga teknik, BMT, har SSM jämfört utsläpp vid olika tidpunkter för 1BLA (befintligt SFR) och 2BLA (utbyggt SFR). En förenklad transportmodell har använts som beaktar två beräkningsfall för 1BLA och två för 2BLA. I det första fallet antas uttransport kunna ske direkt efter förslutning, alltså då förvaret fortfarande befinner sig under havsbotten. I det andra fallet antas, precis som i de flesta beräkningsfall i SR-PSU, att uttransport sker 3000 e.Kr. Resultaten från beräkningsfallen visar att även om tidigt utsläpp beaktas så erhålls inget högre maxflux (Bq/år) i jämförelse med beräkningsfallet som tillåter utsläpp 3000 e.Kr. vilket innebär att ingen utspädning sker under havsperioden (SSM PM, Xu, 2019). Det innebär också att de kortlivade radionuklider som utgör en stor del av inventariet vid förslutning (men inte 3000 e.Kr.) inte kommer att bidra till högre utsläpp av radionuklider under den inledande 1000-årsperioden då förvaret ligger under havsbotten.

Avseende remissinstansens kommentar om effekter av utsläpp på naturmiljön kan SSM konstatera att enligt SSMFS 2008:37 6 § ska individer skyddas om de tillhör endemiska arter, utrotningshotade arter eller i övrigt skyddsvärda organismer. Skyddsnivån gäller biologisk mångfald och hållbart nyttjande av biologiska resurser mot skadlig verkan av joniserande strålning.

SSM har begärt komplettering om vad ett utsläpp av radionuklider till ett mindre område (än det som SKB redovisat från början) skulle innebära för organismer som lever i det området. SKB diskuterar i sin komplettering (SKB dokID 1572152) att populationer skyddas. De visar att dosraten till växter kan bli två gånger högre men dosraterna är fortfarande under screeningvärdet och SSM bedömer därför att risken är låg för effekter på populationsnivå. Sammanfattningsvis bedömer SSM att även om det fanns förbättringsmöjligheter i SKB:s ursprungliga beräkningar av möjlig stråldos till djur och växter så har SKB kompletterat dessa på SSM:s begäran. Efter att ha tagit del av den tillkommande informationen bedömer SSM att SKB har utfört riskbedömningen för miljön (djur och växter) på ett tillförlitligt sätt.

Frågor som rör miljöbalkens krav, optimering och bästa möjliga teknik

I denna kategori samlas de remissynpunkter som rör miljöbalkens krav, optimering och bästa möjliga teknik. Synpunkterna listas i alfabetisk ordning utifrån remissinstansernas namn under de olika delområden som kapitlet innefattar. Diarienumret för det inkomna remissvaret i vilket remisskommentaren står att läsa redovisas i kommentarsrubriken inom parentes.

SSM:s granskningsresultat avseende dessa frågor redovisas i del IV av myndighetens granskningsrapport (SSM, 2019).

SSM:s sammanfattande bedömning

De allmänna hänsynsreglerna

SSM bedömer, från strålsäkerhetssynpunkt, att SKB med sin ansökan har iakttagit de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken. Dessa innefattar bl.a. krav på kunskap och kompetens, användande av bästa möjliga teknik och val av plats. I fråga om produktvalsprincipen och hushållnings- och kretsloppsprincipen bedömer SSM att frågorna väsentligen faller utanför SSM:s sakområde. För en mer ingående bedömning än vad som återges nedan, se del IV samt även del II och III (SSM, 2019).

Kunskapskravet

SSM bedömer att de förberedande preliminära säkerhetsanalyser som SKB har tillhandahållit i rimlig utsträckning redogör för radiologiska omgivningskonsekvenser såväl under uppförande och drift som efter förslutning av den planerade utbyggnaden. SSM bedömer att SKB, bl.a. genom de förberedande preliminära säkerhetsredovisningarna, har visat att bolaget har den kunskap som krävs för att på ett lämpligt sätt analysera den långsiktiga omgivningspåverkan av den sökta verksamheten samt att SKB på ett godtagbart sätt har hanterat osäkerheter kopplade till slutförvarets skyddsförmåga och de strålsäkerhetsmässiga omgivningskonsekvenserna.

Även om SSM bedömer att vissa aspekter av SKB:s organisation, ledning och styrning behöver utvecklas, tillsammans med tillvaratagande av erfarenheter från driften av befintlig anläggning, så bedömer SSM att bolaget kan fungera som en lärande organisation. SSM konstaterar vidare att SKB har ett ledningssystem som styr verksamheten vid den redan tillståndsgivna kärntekniska verksamheten som är uppbyggt enligt principerna för kvalitets- och miljöledning samt att projektet även är föremål för interna revisioner. Baserat på detta bedömer SSM således sammantaget att SKB har en lämplig organisation för att uppföra och driva den tänkta utbyggnaden av det befintliga SFR.

Försiktighetsprincipen och krav på bästa möjliga teknik – förvarets utformning

Sammantaget bedömer SSM, från strålsäkerhetssynpunkt, att SKB tillräckligt väl har iakttagit kravet i 2 kap. 3 § miljöbalken vid utformningen av den utbyggda SFR-anläggningen.

SSM:s föreskrivna krav på strålskyddsoptimering och bästa möjliga teknik har i delar varit vägledande för myndighetens bedömning av strålsäkerhet efter förslutning. SSM:s bestämmelser syftar bland annat till att lokalisera och utforma ett så strålsäkert slutförvar som det är rimligt och möjligt med avseende på strålsäkerhet efter förslutning. Denna rimlighetsavvägning beaktar inte bara ekonomiska och samhällseliga faktorer utan har avfallets radiologiska farlighet som utgångspunkt. Detta innebär att högre krav bör ställas på en förvarsdel där medelaktivt avfall ska slutförvaras jämfört med en förvarsdel med lågaktivt avfall. Detta synsätt, motsvarande miljöbalkens skälighetsavvägning, har också varit utgångspunkt för bedömningen av alternativa utformningar för de olika förvarsdelar som planeras i utbyggnaden. En sådan bedömning innefattar en värdering av barriärsystemets tålighet gentemot interna och externa förhållanden, händelser och processer som kan påverka de olika barriärfunktionerna efter slutlig förslutning. Utöver denna aspekt har myndigheten även beaktat huruvida de olika alternativa utformningarna utgör beprövade tekniker i termer av uppförande och drift.

I fallet SFR är slutförvarets huvudfunktion att fördröja och begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen för att möjliggöra avklingning av förhållandevis kortlivad aktivitet inuti

förvaret samt att begränsa utsläpp av kvarvarande långlivade nuklider. För denna typ av förvar är begränsning och kontroll av inventariets storlek och i synnerhet innehållet av långlivade nuklider en förutsättning för upprätthållandet av långsiktig strålsäkerhet.

Befintliga SFR är utformat så att den förvarsdelen som omhändertar det mest radiologiskt farliga avfallet (Silo) innehar det mest kvalificerade tekniska barriärsystemet med både en betongbarriär och en bentonitbarriär utöver berget som utgör den naturliga barriären. Därutöver avtar komplexiteten i barriärssystemet för de förvarsdelar som omhändertar mindre farligt avfall (1BMA, 1-2BTF och 1BLA). Den planerade utbyggnaden har baserats på samma princip.

Gällande förvarsdelen 2BMA innebär SKB:s förordade alternativ att förvaret uppförs som en bergsal med ett antal fristående kassuner av oarmerad betong. SKB redovisar även två alternativa utformningar. Det ena alternativet utgörs av en bergsal med en kombination av betong- och bentonitbarriärer. Det andra alternativet är en konstruktion av silo i betong med omgivande bentonitbarriär, liknande silokonstruktionen i dagens SFR.

Av de två alternativa utformningarna bedömer SSM att siloalternativet är det mest intressanta. Detta bygger på en redan uppförd konstruktion medan det andra alternativet innebär liknande frågeställningar som för SKB:s förordade utformning i kombination med att ytterligare osäkerheter tillkommer.

Även om den av SKB förordade utformningen av 2BMA har utvecklats och bedöms vara robust ur ett långsiktigt strålsäkerhetsperspektiv, står det enligt SSM:s bedömning klart att siloalternativet bör ha vissa strålsäkerhetsmässiga fördelar, inte minst genom den utökade skyddsförmåga som följer av en extra teknisk barriär och i synnerhet i ett mycket långt tidsperspektiv. Siloalternativet bedöms också i högre utsträckning vara baserat på beprövad teknik. Skillnaderna i de olika alternativens skyddsförmåga bedöms dock inte vara så påtagliga att de uppskattade kostnadsökningarna för uppförande av ett siloalternativ skulle vara motiverade för det avfall som kommer att deponeras i den utbyggda delen av förvaret. SSM bedömer därmed att den av SKB förordade utformningen kan godkännas, men att utnyttjandet av förvarets skyddsförmåga som helhet kan och ytterligare behöver optimeras genom att inventariet av långlivade radioaktiva ämnen i 2BMA begränsas så långt som det är rimligt och möjligt. SSM kan även konstatera att det återstår utvecklings- och demonstrationsarbete för att verifiera betongbarriärens funktion i samband med uppförande av förvaret.

För förvarsdelarna 2–5BLA gör SSM sammantaget bedömningen att de har en förbättrad skyddsförmåga jämfört med den befintliga förvarsdelen 1BLA, dels genom ett utökat förvarsdjup, vilket leder till ökat skydd mot oavsiktligt intrång, dels genom det lägre grundvattenflödet på valt förvarsdjup. Även om skyddsförmågan kan förbättras, anser SSM att de kostnader som detta för med sig inte står i proportion till avfallets relativt sett ringa aktivitetsinnehåll. SSM bedömer därför att den förordade utformningen av förvarsdelarna 2–5BLA kan anses optimerade från strålskyddssynpunkt och i enlighet med kraven på användande av bästa möjliga teknik.

För förvarsdelen för reaktortankar (BRT) har omfattande ändringar gjorts till följd av SKB:s (tillsammans med kärnkraftsbolagens) beslut att inte längre deponera dessa hela. SSM bedömer att beslutet i första hand innebär miljömässiga fördelar, men även har fördelar från strålsäkerhetssynpunkt, främst genom att segmenteringen av reaktortankarna och den vidare hanteringen baseras på beprövad teknik.

SSM bedömer sammanfattningsvis att SKB:s system av barriärer i den ansökta referensutformningen ger förutsättningar för att i tillräcklig utsträckning begränsa slutförvarets



omgivningspåverkan. De tekniska barriärerna, kringgjutningen och i viss mån även avfallet och dess behållare bidrar dels till att skapa en kemisk miljö som bidrar till retardation av utsläpp av flertalet radioaktiva ämnen genom att minska dess rörlighet, dels till att upprätthålla ett lågt vattenflöde genom förvaret. En långsam uttransport möjliggör att en betydande del av aktiviteten hinner klinga av innan spridning i biosfären börjar ske i någon betydande omfattning.

Det kommer dock att ske en viss spridning av främst långlivade radioaktiva ämnen under den tidsrymd under vilken förvarets utveckling beaktas. Spridningens storlek beror på avfallets övriga egenskaper, de tekniska barriärernas egenskaper och deras långsiktiga utveckling. De för strålsäkerheten viktigaste osäkerheterna som finns associerade med framför allt de tekniska barriärernas utveckling med tiden bedöms inrymmas i SKB:s analyser genom redovisningen av pessimistiska beräkningsfall.

Enligt SSM:s bedömning innefattar SKB:s säkerhetsanalysmetodik de nödvändiga momenten för genomförande och utvärdering av strålsäkerheten efter förslutning. En viktig del av SKB:s säkerhetsanalysmetodik innefattar beskrivning och hantering av osäkerheter. SSM bedömer att SKB:s redovisning av osäkerheter inklusive analys av osäkerheter med känslighetsanalyser är ändamålsenlig. SKB har beaktat osäkerheter i analysen, dels genom att representera osäkra parametrar med sannolikhetsfördelningar, dels genom att definiera och beakta mindre sannolika scenarier som vart och ett för sig ger upphov till högre omgivningskonsekvenser i jämförelse med huvudscenariot. Osäkerheter hanteras även genom i huvudsak konservativa modellantaganden och parameterintervall. Dessa analyser möjliggör en värdering av effekter för förvarets långsiktiga utveckling som involverar spridning av radioaktiva ämnen även under pessimistiska förutsättningar.

Lokalisering

Enligt 2 kap. 6 § miljöbalken ska en plats väljas som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Regeln är tillämplig även vid ändring av befintlig verksamhet så långt som det inte kan bedömas vara orimligt enligt 2 kap. 7 § miljöbalken.

För ett geologiskt slutförvar måste platsen ge förutsättningar för långsiktig strålsäkerhet utifrån den valda tekniska utformningen. Att SKB har visat att den sökta platsen är lämplig för sitt syfte blir på det sättet en del av bedömningen mot kravet på bästa möjliga teknik. I förlängningen handlar det om att minimera påverkan på omgivningen.

SSM:s föreskriftskrav innebär dels att förvaret på den avsedda platsen ska kunna visas uppfylla riskkriteriet, dels att sökanden i lokaliseringsarbetet ska ha tillvaratagit möjligheterna att så långt som det är möjligt och rimligt förbättra slutförvarets skyddsförmåga. Detta har varit vägledande för SSM även i bedömningen mot miljöbalkens bestämmelser.

Vad gäller den ansökta platsen för utbyggnaden så delar SSM SKB:s bedömning att den i sig är lämplig och att det finns uppenbara samordningsvinster med en samförläggning. En förläggning under havet ger också strålsäkerhetsmässiga fördelar, särskilt för den inledande tidsperioden när havet täcker förvaret. Havstäckningen leder dels till en låg hydraulisk gradient, och därmed till lågt grundvattenflöde i förvarets omgivning, dels till att risken för intrång kan bedömas vara mycket låg under denna inledande tusenårsperiod.

SSM bedömer att berget vid SFR har fördelaktiga egenskaper för att begränsa uttransport av radioaktiva ämnen. Detta avser främst bergets förhållandevis låga vattenflöde liksom de kemiskt reducerande förhållanden som förväntas dominera förvarsmiljön efter förslutning. Det låga flödet bidrar till att upprätthålla de tekniska barriärernas funktioner genom

att begränsa degraderingshastigheten av framför allt betong. Kemiskt reducerande betingelser i grundvattnet i kombination med höga pH-värden begränsar korrosionshastigheten för järn och stål samt bidrar till begränsad rörlighet för ett stort antal betydelsefulla radionuklider.

Även den sökta platsens försvarsdjup bedöms vara lämpligt valt med hänsyn till avfallens farlighet, hydrologiska förhållanden, uppskattningen av framtida permafrostdjup och framtida mänskliga aktiviteter.

SKB har analyserat alternativa lokaliseringar till den förordade platsen invid befintliga SFR, bland annat i Forsmarkslinsen i Östhammars kommun. Vid en jämförelse mellan den förordade platsen och en alternativ lokalisering i en berggrund med något lägre grundvattenflöde, representerat i SKB:s redovisning av en förläggning i den tektoniska linsen i Forsmarksområdet där slutförvaret för använt kärnbränsle planeras, bedömer SSM att den förordade lokaliseringen är lämpligare för försvarsdelarna BLA och BRT. För försvarsdelen 2BMA är utfallet inte lika entydigt, särskilt i ett mycket långt tidsperspektiv (i storleksordningen 10 000-tals år).

Frågan om anläggningens lokalisering innebär i stor utsträckning en avvägning av strålsäkerhetsmässiga fördelar under de inledande 1 000 åren i förhållande till strålsäkerhetsmässiga fördelar under den efterföljande tidsperioden. Eftersom stora delar av inventariet av radioaktiva ämnen sönderfaller under den viktiga första tusenårsperioden och att eventuella fördelar med en annan lokalisering är så pass begränsade, bedömer SSM att ytterligare åtgärder för att kunna lokalisera förvaret på en annan plats inte kan motiveras med hänsyn till ökade kostnader och andra olägenheter. SSM:s bedömning tar även hänsyn till möjligheten att begränsa försvarsdelen 2BMA:s innehåll av långlivade radioaktiva ämnen. Myndigheten bedömer sammantaget att den förordade platsen i sig är lämplig för ett slutförvar för aktuellt avfall och att SKB har beaktat lokaliseringsprincipen på ett rimligt sätt.

Miljökonsekvensbeskrivning

SSM anser att SKB tillräckligt väl har utrett och beskrivit strålsäkerhetsfrågorna för att regeringen ska kunna godkänna miljökonsekvensbeskrivningen i prövningen enligt kärntekniklagen. SSM bedömer att det finns tillräckliga uppgifter i miljökonsekvensbeskrivningen med kompletteringar och andra delar av tillståndsansökan för att utifrån ett strålsäkerhetsperspektiv kunna påvisa och bedöma den huvudsakliga påverkan av verksamheten på människors hälsa och miljön. Se vidare del IV, kapitel 3 (SSM, 2019).

Remissinstansers synpunkter

Allmänna hänsynsregler

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Remissinstansen anför följande: Allmänna hänsynsregler i MB, kapitel 2, förefaller vara beaktade. Viktigast är Kunskapskravet (MB, kapitel 2, 2 §), som kan uppfyllas genom den allsidiga forskning och utveckling som SKB är ålagd, vilken fortlöpande redan nu redovisas vart tredje år i rapporteringen av Fud-programmet (forskning, utveckling, demonstration).

Kraven enligt Lokaliseringsprincipen (MB, kapitel 2, 6 §) är väl mötta. Den omfattande redovisningen av kunskapsläget visar på komplexiteten i alla de processer och



frågeställningar som är relevanta för förhållandena i geosfären kring ett slutförvar. Ansökans slutsats, ”att mycket goda förutsättningar finns i Forsmark” är väl underbyggd.

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande de allmänna hänsynsreglerna (SSM, 2019, del IV, kapitel 1)

SSM noterar remissinstansens synpunkt.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Riskkriteriet är en av flera delar att ta hänsyn till i säkerhetsanalysen. Östhammars kommun kan se en risk i att man, vid användning av alltför grova och förenklade modeller, till exempel 1D istället för 3D-modeller för permafrost, hamnar fel i optimeringen av anläggningen. En allt för stor fokusering på uppfyllning av riskkriteriet kan leda till att andra områden får stå tillbaka och att anläggningen därför inte beskrivs på ett trovärdigt sätt vilket minskar förtroendet för anläggningen totalt sett.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör grundläggande strålskyddsprinciper (SSM, 2019, del IV, avsnitt 1.2)

De krav som SSM har ställt på slutförvar för radioaktivt avfall innebär dels krav på sökanden att ta fram en analys som syftar till att utvärdera strålsäkerheten mot det fastlagda riskkriteriet, dels ska utvärdera möjligheter att förbättra strålsäkerheten i enlighet med kraven på optimering och tillämpning av bästa möjliga teknik (BMT). I synnerhet kravet på BMT, liksom övriga tilläggskrav i SSM:s föreskrifter som rör konstruktion och utformning, tar fasta på de ofrånkomliga osäkerheter det alltid finns i fråga om slutförvaring över mycket långa tidsrymder och syftar på så sätt att komplettera den mer komplexa riskanalysen. Enligt SSM skänker sådana mer grundläggande/förenklade resonemang tilltro till utvärderingen.

Lokalisering

Naturskyddsföreningen Uppsala län

Remisskommentar (SSM2015-1640-26)

I bilaga MKB PSU *Miljökonsekvensbeskrivning för utbyggnad och fortsatt drift av SFR* på finns på sidan 22 en uppräknig av vad svensk lagstiftning och de internationella överenskommelser som Sverige anslutit sig till omfattar. Den tredje punkten lyder: havet och havsbotten får inte utnyttjas. Naturskyddsföreningen Uppsala län anser att lokalisering av nuvarande SFR och planerad utbyggnad till SFR strider mot ovan nämnda internationella överenskommelse. Vidare anser Naturskyddsföreningen Uppsala län att det inte är acceptabelt att SKB inte utrett någon eller några alternativa säkerhetsanalyser av långsiktig strålsäkerhet för alternativa lokaliseringar av SFR2 på samma detaljeringsnivå som förslaget att förlägga SFR2 under havets botten som en utbyggnad till nuvarande SFR i Forsmark.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Redovisning av säkerhetsprinciper i miljökonsekvensbeskrivningen och säkerhetsanalysen
Föreningarna yrkar på att ansökan kompletteras så att det tydligt framgår att utsläpp och utspädning av radioaktiva ämnen i recipienten Öregrundsgrepen/Östersjön är en säkerhetsprincip för strålsäkerheten för det existerande slutförvaret för kortlivat radioaktivt drifts-avfall, SFR 1, och för den planerade tillbyggnaden för kortlivat radioaktivt rivningsavfall, SFR 2.



Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Utspädning i Östersjön som en säkerhetsprincip, motsvarar inte BAT

Remissinstansen menar ”att en säkerhetsprincip i MKB och säkerhetsanalysen är utsläpp och utspädning i havet (Öregrundsgrepen). Detta vägrar sökanden att vidgå med hänvisning till att riskerna för skada på människa inte blir större när detta sker. Skillnaden för naturmiljön blir dock stor och Föreningarna anser fortfarande att sökanden måste ta hänsyn till detta. Föreningarna ifrågasätter om denna utspädningsprincip kan anses vara det som idag är bästa möjliga teknik, BAT, och om denna teknik tillräckligt kan förhindra skador på ekosystem och eller påverka människors hälsa.”

Miljörelseens kärnavfallssektariat

Remisskommentar (SSM2017-5439-7)

”Föreningarna instämmer med yttranden av Naturskyddsföreningen i Uppsala län och Naturskyddsföreningen/Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG). I övrigt instämmer föreningarna med alla yttranden i målet av Naturskyddsföreningen i Uppsala län och Naturskyddsföreningen/MKG, inklusive yttrandet inlämnat av Naturskyddsföreningen/MKG 31 oktober 2018. Föreningarna instämmer särskilt med Naturskyddsföreningen i Uppsala läns yttrande 11 mars 2018 att: ”Med den konstruktion under havets botten som SFR har kommer lagret att fyllas med vatten efter förslutning. Fråga är hur snabbt anläggningen kommer att frigöra radionuklider till recipienten efter förslutning. Föreningen anser att den föreslagna lokaliseringen under havets botten är olämplig och vill närmast kalla den för en fördröjd dumpning”.

Nils-Axel Mörner

Remisskommentar (SSM2017-5439-9)

Under rubriken ”under tillräcklig tid” i sitt remissvar anför Mörner att det synes närmast klandervärdigt att använda ett så ”luddigt” uttryck som ”under tillräcklig tid” i en så allvarlig fråga. Här skulle man fordra att SKB klart och tydligt angav den tidslängd man avser. Båda lagren kommer efter tillslutning (som sägs ske på 2070-talet) att vattenfyllas och därefter är det en tidsfråga innan radioaktiva ämnen kommer ut i grundvattnet (och senare ut i Östersjön). Men hur fort går det mellan förslutning och direktkontakt mellan grundvatten och avfallsmassor? SKB:s ansökan borde innehålla omfattande beräkningar och diskussioner om detta. Gissningsvis föreligger radioaktiv kontaminering av grundvattnet i förvarsutrymmena redan efter några 100 år. Men hur fort går det för spridning till havet ovanför? Det anges inte. Kan det vara 1000 år eller mer? Hur som helst förr eller senare har vi radioaktiv kontaminering även av Östersjön. Mot detta måste det föreligga ett direkt förbud.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Östhammars kommun önskar en redogörelse för varför SKB valt att bortse från säkerhetsprincipen inneslutning vid val av slutförvaringskoncept.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör lokalisering (SSM, 2019, del IV, avsnitt 1.8)

Frågan som remissinstanserna lyfter ovan avser anläggningens lokalisering under Östersjöns botten, och huruvida detta stred mot någon av de internationella överenskommelser som Sverige har biträtt, t.ex. Östersjökonventionen eller konventionen mot havsdumpning, den s.k. Londonkonventionen. Enligt den statliga utredningen (SOU 2011:18, s. 491) fastställs ”att med stöd av det dumpningsbegrepp som återfinns i de internationella konventionerna som Sverige har anslutit sig till anser utredningen att slutförvaring av radioaktivt avfall i särskilda förvarsanläggningar under havsbotten med



anslutning från land inte är att betrakta som dumpning. Detta gäller särskilt om avfallet placeras i förvaret på ett kontrollerat sätt samt kontinuerligt övervakas under drifttiden innan slutlig förslutning.”

Det krav på tillämpning av bästa möjliga teknik som framgår av 4 § SSMFS 2008:37 är kompletterande krav till riskkriteriet. Bestämmelserna trädde ursprungligen i kraft 1998. Kravet innebär förtydligas 2005 i de allmänna råden där det framgår att förlägningsplats bör väljas för att förhindra, begränsa och fördröja utsläpp från både tekniska och geologiska barriärer så långt som är rimligt möjligt. Kravet innebär att det inte är tillräckligt att stråldoserna och riskerna till kommande generationer blir låga exempelvis till följd av utspädning i recipienten, utan åtgärder bör alltid så långt som rimligt möjligt vidtas för att begränsa utsläppen. Detta krav bedöms vara i enlighet med kraven enligt artikel 6 punkt 2 i Östersjökonventionen som innebär att åtgärder ska vidtas för att kontrollera och begränsa förorening med skadliga ämnen.

Frågan om utspädning som lokaliseringsfaktor diskuterades även i den myndighetsgemensamma granskningen av SKB:s uppdaterade Slutlig Säkerhetsrapport för SFR 1 (SSI rapport 2003:21, SKI rapport 2003:37). Myndigheterna riktade kritik mot att SKB:s redovisning av säkerhetskonceptet för SFR var alltför otydlig och gjorde i granskningen tolkningen att utspädning är en viktig säkerhets- och skyddsfunktion, särskilt för tidiga utsläpp. Som framgår ovan är ett sådant synsätt inte i enlighet med de krav och förtydligande som följer av SSMFS 2008:37.

Vidare har SSM i granskningen konstaterat att utsläppen under havsperioden begränsas av det låga grundvattenflödet genom förvaret. Utflödet av radionuklider under denna tidsperiod motsvarar det utflöde som sker under den efterföljande inlandsperioden. Genom detta drar SSM slutsatsen att inte är genom utspädning i Östersjön som riskkriteriet uppnås.

Hushållningsprincipen

Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Redovisning av avfallsströmmar som kommer från rivning av kärnkraftverk med annat än metoden ”rip and ship

Föreningarna yrkar på att sökanden kompletterar ansökan med ett underlag som visar hur mycket avfall och i vilken form som skulle bli resultatet av att de svenska kärnkraftreaktorerna rivs för att minimera avfallsmängderna och maximera materialåtervinningen. Föreningarna yrkar särskilt på att underlaget innehåller sådan information som avses i yrkande ovan för de nio kokarreaktortankarna.

Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Bättre hushållning av naturresurser

Att en redovisning görs av avfallsströmmar som kommer från rivning av kärnkraftverk med annat än metoden ”rip and ship”. Föreningarna menar att sökanden mer ingående ska redovisa hur man avser att följa miljöbalkens hushållningsbestämmelser, både vad gäller mängden och volymen på det avfall som avses lagras.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör hushållningsprincipen (SSM, 2019, del IV, avsnitt 1.7)

Frågan om hur reaktorerna rivs omfattas inte direkt av detta ärende, men det finns indirekta kopplingar. SSM bedömer att utformningen av SFR ska göras för att i så liten

utsträckning som möjlig försvåra återvinning av avfallet i enlighet med miljöbalkens principer om avfallsförebyggande åtgärder och tillämpningen av avfallshierarkin.

Alternativredovisningen

Mittuniversitetet

Remisskommentar (SSM2015-1640-27)

Att ta fram alternativa metoder/tekniker och alternativa platser till den sökandes huvudalternativ följer en viss enkel logik, där först det objektiva syftet med verksamheten klargörs. I detta fall är syftet att långsiktigt och med radiologisk säkerhet omhänderta låg- och medelaktivt kärnavfall. Utifrån detta kan sedan alternativa metoder/tekniker beskrivas. När bästa metod utifrån diverse kriterier bestämts – vilket kan men inte behöver vara den sökandes huvudalternativ – undersöks sedan alternativa platser för denna metod. SKB:s ansökan brister i krav om att utreda metod/teknik alternativ, vilket är ett lagkrav enligt miljöbalkens kapitel 6, 7§. Vad gäller alternativ metod tar ansökan i detta fall endast upp olika utformningar av en utbyggnad av det befintliga SFR-lagret i Forsmark. Någon redovisning av andra metoder som diskuterats i andra länder, eller inom forskning på området redovisas inte, såsom t.ex. transmutation eller andra tekniker för att minska strålningsintensiteten i avfallet.

Detta ärendes speciella karaktär, med mycket stora risker samt långsiktiga miljö- och hälsoaspekter, understryker det speciella ansvar som vilar på vår generation, nämligen att se till att det bästa metod/teknik-alternativet för ett slutförvar av kärnavfall förläggs på en så säker plats som möjligt. Emellertid brister SKB:s ansökan även vad gäller redovisning av alternativa platser, vilket medför att det inte går att uttala sig om huruvida huvudalternativet för platsvalet är tillräckligt bra. Så t.ex. har Hultsfred som alternativ plats inte berörts trots att SKI, SGU, SSI och Hultsfreds kommun 2003 ansett att SKB ”bör ta fram ett bättre underlag för sin bedömning att in- och utströmningsområden inte är en viktig lokaliseringsfaktor”. Vidare skickade SSM den 2013-12-17 ”en begäran om komplettering av ansökan rörande Hultsfred som alternativ plats” (samrådsprotokoll 2014-02-01). De referensområden som SKB tagit med, är summariskt redovisade och har uteslutits på kortsiktiga lokal grunder. Att kommuner tackar nej till medverkan i SKB:s lokaliseringsprocess eller att provborringar mött på motstånd kan inte tillåtas vara avstyrande när det gäller att få fram bästa möjliga plats. Ärendet gäller framtida generationers hälsa och säkerhet och måste behandlas utifrån ett nationellt långsiktigt perspektiv. Vidare kan SKBs hänvisning till Kävlinge översiktsplan, där kommunen har prioriterat en snabb avveckling av Barsebäcksanläggningarna, inte heller tillåtas vara ett överordnat skäl till att forcera fram beslut. Miljösäkerheten i det långa perspektivet får inte riskeras utifrån kortsiktiga lokala intressen.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör alternativredovisningen (SSM, 2019, del IV, kapitel 2)

SSM delar Mittuniversitetets synpunkt att platsvalet för ett slutförvar är en viktig frågeställning. SSM har därför inom ramen för det arbete som SKB har genomfört verkat för att SKB ska utvärdera vilka fördelar från långsiktig strålsäkerhetssynpunkt en annan lokalisering skulle innebära jämfört med den föreslagna. SSM har i granskningen dragit slutsatsen att en förläggning i ett mer sprickfritt berg har vissa fördelar i ett mycket långt tidsperspektiv. Genom att vidta åtgärder för att begränsa avfallets innehåll av radionuklider med mycket lång halveringstid bedömer SSM att dessa skillnader kan begränsas. I ett kortare tidsperspektiv bedöms den föreslagna lokaliseringen lämpligare än en lokalisering i inlandet. SSM bedömer därför att SKB:s val av plats för den sökta verksamheten kan godkännas med avseende på platsvalet (SSM, 2019, del IV avsnitt 2.2).

SSM delar Mittuniversitetets synpunkt att kortsiktiga mål inte utan vidare får forcera fram ett beslut. Ett sådant exempel gäller SKB:s och reaktorinnehavarnas ursprungliga planer på att slutförvara reaktortankarna utan segmentering. SSM bedömde att SKB:s redovisning och argumentation var bristfällig och planerna har sedan dess setts över. SSM vill samtidigt betona att det också finns skäl för att inte heller onödigtvis senarelägga avvecklingen av reaktorerna. Det finns exempelvis risker kopplade till förlust av kunskap och kompetens med att skjuta på avvecklingen alltför långt in i framtiden. Det kan noteras att SSM:s föregångare SSI (Statens strålskyddsinstitut) har verkat för att reaktorinnehavarna bör se på möjligheterna att inleda avvecklingen även i avsaknad av ett utbyggt förvar där rivningsavfallet kan slutförvaras.

SSM delar delvis den kritik som riktas mot den presenterade redovisningen av alternativa metoder och utformningar, vilken delvis saknas i MKB (SSM, 2019, del IV, avsnitt 3.7). Alternativet transmutation är dock knappast aktuellt för det nu aktuella avfallet, utan är en teknik som diskuteras i samband med omhändertagande av det använda kärnbränslet.

Alternativa platser

Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Redovisning av alternativ lokalisering i ett inströmningsområde i inlandet

Föreningarna yrkar på att sökanden kompletterar ansökan med en redovisning av hur den långsiktiga säkerheten för ett nytt slutförvar på större djup skulle kunna förbättras vid en lokalisering i ett inströmningsområde för storregional grundvattenströmning. Detta arbete kan med fördel samordnas med ett motsvarande arbete att ta fram ett bättre underlag i den motsvarande frågeställningen i prövningen av ansökan om att bygga ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle.

Redovisning av alternativa utformningar/metoder

Föreningarna anser att sökanden bör utreda alternativa utformningar av det nya slutförvaret, SFR 2. För det första bör en utformning med samma lokalisering fast på ett betydligt större djup utredas. För det andra bör en alternativ utformning där kokarreaktortankarna inte slutförvaras hela utredas. För det tredje bör en alternativ utformning vid en inlandslokalisering i ett inströmningsområde för storregional grundvattenströmning utredas.

1. Föreningarna yrkar på att sökanden utreder hur en utformning på ett större djup påverkar utsläppen till havet under de första tusen åren om slutförvaret snabbt börjar läcka.
2. Föreningarna yrkar på att sökanden i ansökan och MKB redovisar en optimal utformning av en anläggning där kokarreaktortankarna inte slutförvaras hela.
3. Föreningarna yrkar på att sökanden i ansökan och MKB redovisar hur deponeringsdjupet påverkar möjligheterna att utnyttja storregionala grundvattenströmmar för att uppnå större långsiktig miljösäkerhet vid en inlandslokalisering i ett inströmningsområde.

Redovisningen av nollalternativet

Föreningarna yrkar på att sökanden som en del av nollalternativet bör beskriva hur det nuvarande SFR-1 kan tömmas på sitt innehåll och hur innehållet kan mellanlagras i avvaktan på slutförvaring i ett annat, miljömässigt bättre, slutförvar.

Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Prövning av SFR2 som en utbyggnad hindrar inte att en fullständig miljöprövning görs

Föreningarna har tidigare menat att prövningen ska utformas som en tillåtlighetsprövning av en ny verksamhet. Regeringen har dock beslutat att följa ansökan, och kommer därför att tillåtlighetspröva SFR2 som en utbyggnad av befintlig anläggning (SFR). Föreningarna menar att denna inriktning av processen inte får förhindra regeringen i sin tillåtlighetsbedömning att grundligt bedöma om det är en lämplig lokalisering av det tillkommande SFR2 och inte heller att analysera om den teknik som användes vid uppförandet av SFR fortfarande kan anses vara den bästa möjliga tekniken för ett nytt SFR2.

Betydelsen av storregionala grundvattenströmmar, samt betydelsen av ”pockmarks” på havsbotten

Föreningarna vill belysa betydelsen av de storregionala grundvattenströmmarna, betydelsen av eventuella ”pockmarks” på havsbotten som kan innebära att det skyddande sedimentlagret inte alls är så tätt som tidigare har påståtts.

Val av plats

Föreningarna har under kompletteringsfasen efterfrågat en fullgod analys av alternativa lokaliseringar för SFR 2. Trots att regeringen har bestämt att målet ska handläggas som en utbyggnad av befintligt SFR, så ska det ändå göras en lokaliseringsbedömning av den nu sökta utbygganden. Sökanden har i ansökan och MKB i huvudsak undersökt en alternativ lokalisering på Simpevarpshalvön där Oskarshamns kärnkraftverk är lokaliserad. Sökanden fann då inga fördelar jämfört med en lokalisering i Forsmark.

Sedan början på 2000-talet har det pågått en vetenskaplig diskurs om det kan vara säkrare att lokalisera ett slutförvar för radioaktivt avfall i ett inströmningsområde för storregional grundvattenströmning. Föreningarna har i miljöprövningen av slutförvaret för använt kärnbränsle framfört att en sådan lokalisering, där det kan ta tiotusentals år för radioaktiva ämnen att nå markytan, kan vara bättre än en kustnära lokalisering där det i stället är en fråga om mindre än hundra år. Dessa tidsperspektiv gäller vid en slutförvaring på ca 500 meters djup. Sökanden anser inte att det är visat att en sådan lokalisering skulle ge högre strålsäkerhet. Föreningarna anser att det skulle vara uppenbart bättre ur långsiktig strålsäkerhetssynpunkt att lokalisera SFR 2 i ett inströmningsområde för storregional grundvattenströmning. Sådana områden är exempelvis lokaliserade inåt landet i Oskarshamns kommun och i Hultsfreds kommun.

Mittuniversitetet

Remisskommentar (SSM2015-1640-27)

Den ansökta verksamheten prövas bl.a. enligt kärntekniklagen (tillstånd), enligt miljöbalken (tillåtlighet och krav om miljökonsekvensbeskrivning – MKB), EGs direktiv och Esbokonventionen om MKB. Det är dock oklart hur ansökan ska prövas. SKB skriver i sin preliminära MKB från 2011 att ansökan avser ”mellanlagring, inkapsling och slutförvar av använt kärnbränsle och om *tillåtlighet och tillstånd*” (vår kursivering). Det är också så som övriga parter anser att ärendet ska prövas, vilket framgår av bl.a. samrådsprotokollen där myndigheter, Östhammars kommun och deltagande organisationer explicit tar upp detta. SKB har emellertid, sedan MKB från 2011, förändrat texten till att gälla ”tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet till utökad verksamhet vid anläggning för slutförvaring av låg- och medelaktivt radioaktivt avfall (SFR) med mera i Forsmark, Östhammars kommun, Uppsala län”. SKB hävdar därmed att ansökan endast gäller tillstånd om en utbyggnad av befintligt förvar och inte regeringens prövning av tillåtligheten av en separat enhet. Det är också utifrån denna skrivning som SKB har arbetat fram ansökan. Myndigheter och andra parter anser dock att ansökan, för att vara acceptabel, ska redovisa avfallsförvaret som en fristående enhet med krav om tillåtlighet enligt kap 17 miljöbalken. Regeringen, som i denna fråga uppvaktats av både Östhammars kommun och SKB, har ännu inte beslutat i frågan (e-mail från SSM den 2015-09-15). Redan dessa oklarheter gör att Mittuniversitetet anser att ansökan inte är fullgod.

Nils-Axel Mörner

Remisskommentar (SSM2017-5439-9)

SKB:s ansökningshandlingar saknar klargörande och till och med behandling av ett antal fundamentala frågor för SFR-lagrens säkerhet och läckage till Östersjön. Vid domstolsförhandlingarna rörande högaktivt kärnbränsleavfall hävdade SSM att SKB inte behöver visa att de löst klart avgörande problem, utan att de bara behövde visa att de hade förmågan att kunna komma att lösa dessa frågor på ett tillfredsställande sätt. Jag vill hävda att SKB i sina ansökningshandlingar uppvisat att man på intet sätt klarat av att påvisa en långtida säkerhet (ett par 1000 år upp till 10.000 år) för de båda SFR-förvararna. Inte heller har de uppvisat adekvat lyhördhet och vetenskaplig bredd för att man skall kunna tro att de har förmågan att kunna komma att lösa dessa problem. När det gäller låg- och medelaktivt avfall föreligger det inget terroristhot (så som anses vara fallet med det högaktiva avfallet), därför saknas egentligen argument för att förvara detta avfall djupt ner i berget i ”våt-miljö” i grundvattnet under Östersjön. En torr förvaring (med bevarad handlingsfrihet och med fortlöpande kontrollmöjlighet) framstår som vida mer attraktiv – och säker.

SSM:s beaktande av remissynpunkter rörande alternativa platser (SSM, 2019, del IV, avsnitt 2.2)

SSM delar remissinstansernas synpunkter att lokaliseringen av utbyggnaden av SFR i anslutning till befintligt förvar inte kan tas för given. SSM har vid upprepade tillfällen sedan 2007, när arbetet inleddes, framfört att de fördelar som en samförläggning av uppenbara skäl innebär, måste värderas mot eventuella strålsäkerhetsmässiga fördelar med en alternativ lokalisering. SSM har däremot inte på förhand kunnat motivera genomförandet av en ytterligare en platsundersökning, utan avsikten var att först värdera hur stor betydelse en alternativ och lämpligare plats kan ha för strålsäkerheten. SSM ser ett begränsat värde att genomföra en ytterligare undersökning i sig, utan syftet måste rimligen vara att identifiera om det finns en alternativ plats som preliminärt kan bedömas vara lämpligare från strålsäkerhetssynpunkt.

SSM har i granskningen dragit slutsatsen att en förläggning i ett mer sprickfritt berg har vissa fördelar i ett mycket långt tidsperspektiv. Detsamma gäller om en plats med mycket långa transporttider från förvarsdjup kan identifieras. Genom att vidta åtgärder för att begränsa avfallets innehåll av radionuklider med mycket lång halveringstid bedömer SSM att dessa skillnader kan begränsas. I ett kortare tidsperspektiv bedöms den föreslagna lokaliseringen lämpligare än en lokalisering i en mer sprickfri berggrund i inlandet. SSM bedömer därför att SKB:s val av plats för den sökta verksamheten kan godkännas med avseende på platsvalet (SSM, 2019, del IV, avsnitt 2.2).

SSM delar inte MKG:s resonemang i fråga om redovisningen av nollalternativet. För det befintliga SFR gäller tills vidare de tillstånd som utfärdades i början av 1980-talet och så länge verksamheten bedrivs inom ramen för dessa tillstånd och den utveckling av regleringen som skett, exempelvis genom fastställande av riskkriteriet i SSMFS 2008:37 bör det inte föreligga hinder för en fortsatt drift. I den mån som tillstånd i enlighet med ansökan skulle beviljas för utbyggnad och en integrerad verksamhet av den befintliga anläggningen och utbyggnaden så gäller befintligt tillstånd med dess begränsningar. Det faller på sin orimlighet att lokaliseringen och den grundläggande utformningen av den befintliga anläggningen är föremål för omprövningen.

Om det å andra sidan står klart att begränsningarna kopplade till den tillståndsgivna verksamheten för den befintliga anläggningen inte följs så kan åtgärder behöva vidtas. Detta gäller exempelvis det av SKB planerade återtaget av det felleponerade S.14-avfallet.

Avseende frågan kring storregionala grundvattenflöden som lyfts av MKG konstaterar SSM att uppehållstiden är beroende på transportlängden och storleken på vattenflödet.

Långa transporttider kan således orsakas av antingen långa transportvägar och/eller låga vattenflöden beroende vilken flödesparameter som är den dominerande. För en lokalisering av förvaret nära kusten kommer transporttiden *generellt sett* att vara kortare än en inlandslokalisering då grundvattenflödet är riktat uppåt eller ut i havet. Detta kan dock inte sägas gälla överallt utan är beroende på de faktiska förhållandena på plats. Den planerade placeringen under havet innebär dock låga grundvattenflöden pga. obefintlig hydraulisk gradient under den inledande tidsperioden.

Under förutsättning att allt annat är lika mellan vald plats och en hypotetisk inlandsplacering där det antas att hypotetiska platsundersökningar visar långa uppehållstider för grundvattenflödet på förläggingsdjupet kommer en inlandslokalisering de inledande 1000 åren när aktiviteten är som högst i *mindre utsträckning begränsa* sannolikheten för, och konsekvenserna av, oavsiktligt intrång. En plats med havstäckning de inledande 1000 åren har en fördel då den i *högre utsträckning begränsar* sannolikheten för oavsiktligt intrång när konsekvenserna av ett sådant är störst.

För tiden när vald plats befinner sig ovanför strandlinjen kommer även dess fördel gällande att begränsa sannolikheten för oavsiktligt intrång att vara borta. För denna period är därför en lokalisering med längre transporttid än vald plats, oavsett dess orsak, att vara fördelaktigare. Längre transporttid innebär inte bara att aktiviteten klingar av utan även att den förorenade grundvattenplymen breder ut sig lateralt (främst lång transportsträcka) vilket leder till dels en utspädning av radionukliderna och lägre koncentrationer, dels en större yta i berget för radionukliderna att sorbera på. För denna period är det därför viktigt att värdera de olika bergsalarnas skyddsförmåga i relation till deras innehåll av mer långlivade radionuklider. En sådan värdering har SSM gjort och bedömer att SKB, genom att begränsa mängden långlivade radionuklider som placeras i SFR, även begränsar de strålsäkerhetsmässiga fördelarna för tiden efter 1000 år efter förslutning för en alternativ placering. Till detta ska även hänsyn tas till de samordningsfördelar en samförläggning av utbyggnaden till befintlig anläggning medför.

Vidare bedömer SSM att en storregional hydraulisk gradient bör vara beroende av vidsträckt vattenförande laterala strukturer vilket mer är förknippat med sedimentär berggrund eller okonsoliderade sediment och inte en kristallin berggrund så som är fallet för Forsmark. I kristallin berggrund styrs vattenflödet helt av spröda strukturer, så som sprickor och sprickzoner/deformationszoner, och deras konnektivitet. I tillägg till detta skärs berggrunden i Forsmark av flera subvertikala deformationszoner av olika storlek, vilka generellt sett karakteriseras av hög vattengenomsläpplighet. Dessa vattengenomsläppliga strukturer bör i SSM:s bedömning kortsluta en eventuell storregional hydraulisk gradient. SSM bedömer därför att en mycket låg hydraulisk gradient de inledande 1000 åren när vattentäckta förhållanden råder är att förvänta.

SKB har studerat kraterområdet på havsbotten kring SFR för att utröna om kratrarna kan vara orsakade av utströmmande grundvatten eller gas, så kallade pockmarks. SKB:s undersökning visar att kratrarna är naturliga sänkor i havsbotten, och inte orsakade av utströmmande vatten eller gas (SKB P-14-09). SSM bedömer att denna undersökning inte kan anses vara tillräckligt tillförlitlig för att helt avgöra att utströmmande vatten inte orsakat dessa strukturer. Exempelvis baseras undersökningen på ett fåtal vattenprovtagningar under en kort tidsrymd. SSM anser att utströmningen inte nödvändigtvis är ett kontinuerligt vattenflöde. För att fånga upp ett sådant vattenutflöde, och vidare undersöka dessa strukturers genes, krävs det således ytterligare studier och längre tidserier med provtagningar av vattenkemin.

Nils-Axel Mörner förordar en torr förvaring, vilket SSM utgår ifrån är Nils-Axel Mörners koncept som vid remissyttrandet till SKB:s ansökan om ett slutförvar för använt kärnbränsle kallas för dry rock repository (DRD) (SSM 2018:03). För ett slutförvar av använt

kärnbränsle gjorde SSM bedömningen att DRD-konceptet baseras på övervakad lagring av det radioaktiva avfallet och därför inte är en långsiktig lösning av hantering av radioaktivt avfall (SSM 2018:03). DRD-konceptet bygger på förvaring i ett kuperat landskap där en erforderlig mängd bergvolym, som ligger ovanför sin omgivning, kan husera det radioaktiva avfallet. Bergmassan som huserar avfallet hålls torr genom att grundvattnet leds bort genom artificiella krosszoner, vilket via ett dräneringssystem förs vidare bort från förvaret. SSM delar bedömningen att det i princip kan finnas fördelar med ett koncept som innebär att avfallet hålls torrt, i stället för att det deponeras i grundvattnet. DRD-metoden är dock ännu i ett konceptstadium och det finns grundläggande oklarheter kopplade till möjligheten att upprätthålla de principer som metoden bygger på över de långa tidsrymder som är aktuella. Utifrån remissinstansens redovisning finns det också oklarheter i vilken utsträckning metoden baseras på att avfallet ska förbli tillgängligt för kontroll, reparation och även, om så bedöms vara nödvändigt, flyttning. SSM anser att det inte är ett godtagbart alternativ, om så är fallet, att kräva kontrollprogram för exempelvis vattenhanteringen och bergstabiliteten. I så fall skulle DRD-metoden klassas som övervakad lagring, vilket myndigheten bedömer inte är en alternativ slutförvarsmetod av radioaktivt avfall. I tillägg krävs det omfattande platsundersökningar och en ny samrådsprocess för att finna en lämplig bergvolym med de egenskaper som eftertraktas för DRD-konceptet. SSM vill även poängtera att eventuella strålsäkerhetsfördelar som DRD medför är på lång sikt, en fördel som begränsas vid begränsningar av avfallets inventarium. Se även texten ovan som jämför vald lokalisering med en inlandslokalisering i ett mer sprickfritt berg.

Alternativa utformningar

Ivar Sagefors och Thomas Lundmark

Remisskommentar (SSM2015-1640-24)

Ivar Sagefors har tillsammans med Thomas Lundmark skickat in ett yttrande med en detaljerad bilaga på ett förslag på alternativ metod för utförandet av ett slutförvar för reaktortankar vid Forsmark. Den utarbetade metoden innebär att reaktortankarna kan transporteras ner vertikalt genom berget till den nivå och plats där de slutligen skall förvaras. En av de fördelar som lyfts fram är att den av SKB planerade transporttunneln, med en total längd på 1 700 m, inte behöver byggas. Således behöver man ej driva en tunnel genom Singölinjen.

Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2017-5439-8)

Redovisning av alternativ utformning med alternativ slutförvaring av reaktortankarna

Om kokarreaktortankarna inte slutförvaras hela behöver det inte byggas en ny stor tillfart ner i slutförvaret. Föreningarna vill att det i ansökan och MKB redovisas hur en sådan anläggning skulle utformas.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör alternativa utformningar (SSM, 2019, del IV, avsnitt 2.3)

Efter att ansökan har lämnats in har SKB beslutat att reaktortankarna ska segmenteras. Det innebär b.l.a. att ingen separat nedfartstunnel till reaktortankförvaret behöver drivas utan den redan befintliga nedfartstunneln genom Singözonen kommer att användas även för tillgång till utbyggnadens förvarsdelar. SSM bedömer därför att remissinstansernas synpunkter inte längre är aktuella.



Samråd

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32):

Föreningarna yrkar på att sökanden förbättrar beskrivningen i ansökan om hur synpunkter från samrådet omhändertagits i ansökan och MKB.

SSM:s beaktande av remissynpunkter som rör samrådet (SSM, 2019, del IV, avsnitt 3.8)

SSM konstaterar likt remissinstanserna att de synpunkter, som även SSM lämnat, gällande ett mer omfattande samråd inte fullt ut blivit tillgodosedda. SSM delar också synpunkten att SKB inte på ett tydligt sätt har redovisat hur lämnade synpunkter har beaktats, exempelvis önskemålet om samråd kring en preliminär utgåva av MKB, samråd kring plats- och metodval. SSM har i granskningen även konstaterat att SKB inte har genomfört samrådsmöten enligt 6 kap. miljöbalken om alternativa utformningar. Särskilda möten har dock hållits mellan SKB och SSM vid vilka SKB har presenterat alternativa utformningar av de olika förvarsdelarna. SSM har lämnat till MMD att ta ställning till hur SKB har uppfyllt kraven gällande samråd enligt miljöbalkens krav.

Avgränsningen mellan de åtgärder som vidtas hos avfallsproducenterna och den verksamhet som SKB avser att bedriva är komplex och ansvarsfrågan är delvis överlappande. Enligt SSM:s uppfattning måste det vara fråga om ett samspel mellan vilka åtgärder som vidtas hos avfallsproducenterna och vilka krav som SKB som operatör av slutförvaret ställer. I fråga om hantering av reaktortankarna har SSM framfört att önskemål från reaktorinnehavarna om deponering utan segmentering inte kan innebära att segmentering inte skulle utredas som en alternativ utformning. Däremot anser SSM att det är rimligt att SKB i den jämförande utvärderingen även beaktar den påverkan som slutförvarets utformning kan ha för t.ex. genomförandet av avvecklingen av kärnkraftverken.

På grund av detta samspel mellan avfallsproducenterna och strålsäkerheten vid SKB:s anläggningar ställer omfattar SSMFS 2008:37 också de åtgärder som vidtas vid t.ex. konditioneringen av avfallet, i den mån detta påverkar slutförvarets skyddsförmåga. Som en följd av dessa krav ska den mottagande anläggningen, i det här fallet SFR, ta fram acceptanskriterier för det avfall som avses deponeras. På motsvarande sätt omfattas styrningen av avfall till olika förvarsdelar med olika skyddsförmåga av föreskrifterna. SSM har inom ramen för tillsynen ställt krav på förtydligande av riktlinjerna i detta avseende.

Övriga frågor

I denna kategori samlas de remissynpunkter som inte har kunnat kategoriseras under ovanstående rubriker. Synpunkterna kan exempelvis röra aspekter i ansökan som inaktualiserats under SSM:s beredning av ansökansunderlaget eller berör aspekter som ligger utanför SSM:s uppdrag. Diarienumret för det inkomna remissvaret i vilket remisskommentaren står att läsa redovisas i kommentarsrubriken inom parentes.

Dessa frågor redovisas som en särskild bilaga i SSM:s granskningsrapport (SSM, 2019, Bilaga).

Kungliga vetenskapsakademien

Remisskommentar (SSM2015-1640-29)

Ansökan om utbyggnad och utökad slutförvaring skall enligt ansökan granskas av två myndigheter och bedömas enligt tre olika lagsystem (lagen om kärnteknisk verksamhet, KTL, strålskyddslagen, SSL, och miljöbalken, MB). Häri ligger en möjlig svaghet i lagsystemet i sin helhet. En förutsättning för trovärdig granskning är rimligen, att granskningen utgående från krav som ställs av tre olika lagsystem sker parallellt och samtidigt och i långtgående samråd mellan myndigheterna och ej i sekvens.

SSM:s beaktande av remissynpunkt (SSM, 2019, Bilaga)

Vid granskningen av ansökan enligt kärntekniklagen sker en granskning mot strålskyddslagens bestämmelser samt vissa bestämmelser i miljöbalken. SSM deltar även i mark- och miljödomstolens huvudförhandling innan myndigheten yttrar sig till regeringen om tillstånd enligt kärntekniklagen. Hur lagstiftningssystemet är utformat som helhet är dock en fråga som går utöver myndighetens granskning av SKB:s ansökan om utbyggnad av SFR.

Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning

Remisskommentar (SSM2015-1640-32)

Föreningarna yrkar på att sökanden ska redovisa hur finansiering kan säkerställas och hur slutförvarsprojektet ska finansieras om det blir en brist på medel i finansieringssystemet. Sökanden måste även redovisa fördelningen av det ekonomiska ansvaret mellan sökanden och de företag som innehar drifttillstånd för kärnkraftsreaktorerna.

Föreningarna yrkar på att sökanden klargör de juridiska ansvarsförhållandena som gäller för sökande, tillståndshavare, och de som har ansvar för rivning och slutförvar (ägarbolagen) samt även dem emellan.

SSM:s beaktande av remissynpunkt (SSM, 2019, Bilaga)

SSM kan konstatera att det finns ett finansieringssystem som bidrar till att säkerställa SKB:s ekonomiska förutsättningar för den del av verksamheten (rivningsavfallet) som är finansierad av kärnavfallsfonden. För kostnader för omhändertagandet av driftavfallet sker detta genom direktfinansiering från kärnkraftsbolagen.

Swedac

Remisskommentar (SSM2015-1640-28)

Av bilagan till Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB) svar nummer två om komplettering rörande information och IT-säkerhet framgår att IT-säkerheten ska struktureras efter standarden ISO/IEC 27002:2013 - Informationsteknik – Säkerhetstekniker - Riktlinjer för informationssäkerhetsåtgärder. Swedac ackrediterar organ som certifierar ledningssystem för informationssäkerhet. Genom detta har SKB möjlighet att få en oberoende tredjepartsgranskning av systemen. Möjligtvis kan SSM också ställa villkor om sådan certifiering.



SKB:s ansökan innehåller också många punkter om kvalitetssäkring av processer och provtagning samt om laboratorieanalyser av utsläpp i luft och vatten. Det framgår också att produkter och komponenter ska godkännas, verifieras eller kontrolleras. För många av dessa uppgifter finns det redan ackrediterade organ. Det går att söka efter ackrediterade organ för respektive uppgift i ackrediteringsregistret på Swedacs websida. Swedac är givetvis också behjälplig med information om vilka ackrediterade verksamheter som finns, eller om organ skulle kunna etableras om SSM ställer sådana krav. Exempelvis kan en sådan ordning innebära att produkter godkänns genom att ackrediterade produkt-certifieringsorgan verifierar teknisk dokumentation för produkterna och tillverkningsprocessen.

Enligt punkten EXT-48 i dokumentet Tolkning och tillämpning av krav i SSMFS ska SKB:s verksamhet styras av ett ledningssystem enligt ISO 9001 - Ledningssystem för kvalitet - Krav, och ISO 14001:2004 - Miljöledningssystem - Krav och vägledning som är certifieringsbart. Swedac vill framföra att Swedac har ackrediterat organ för att certifiera ledningssystem enligt just dessa standarder. Dessa ackrediterade certifieringsorgan kan därför certifiera SKB:s ledningssystem för detta. Vid en granskning av SKB:s ansökan är det ärt att notera att 2004års version av 14001 snart ersätts av ISO 14001:2015.

Swedac vill särskilt framföra vikten av att mätningar ska vara metrologiskt spårbara enligt definitionen i ISO Guide 99:2012 - International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms. Mätutrustning bör vara kalibrerad av ackrediterade kalibreringslaboratorier för att säkerställa metrologisk spårbarhet till SI-enheterna. Ackrediteringen innebär också att kalibreringen är utförd med rätt kompetens och med lämpliga referenser (normaler). Provningslaboratorier bör vara ackrediterade på samma sätt som ansökan redan anger att dosimetri ska vara.

Den nuvarande standarden ISO 9001:2008 innehåller krav på mätutrustning och metrologisk spårbarhet. Den kommande ISO 9001:2015 som fastställs av ISO under hösten 2015 är dock tydligare på de punkterna. Det kan vara värdefullt att ta vara på de förbättringarna vid granskningen av SKB:s ansökan.

Swedac noterar att de kontroller och bedömningar av att de program som nämns under punkten EXT-79 i dokumentet Tolkning och tillämpning av krav i SSMFS ska utföras av ackrediterade organ. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:13) om mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar innebär att organ som utför certifierings- eller kontrolluppgifter samt laboratorier som utför provningsuppgifter ska vara ackrediterade. Föreskrifterna är något föråldrade och innehåller en hänvisning till den numer upphävda lagen (1992:1119) om teknisk kontroll. Ackreditering sker numer enligt Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 765/2008 av den 9 juli 2008 om krav för ackreditering och marknadskontroll i samband med saluföring av produkter och upphävande av förordning (EEG) nr 339/93.

SSM:s beaktande av remissynpunkt (SSM, 2019, Bilaga)

SSM noterar remissinstansens synpunkt.

Östhammars kommun

Remisskommentar (SSM2015-1640-33)

Avser SKB att så fort tillstånd erhållits för ansökt utbyggnation börja deponera kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall i den befintliga delen av SFR, dvs. innan utbyggnationen är färdigställd?



Inom ramen för den ansökta utbyggnationen finns ett visst utrymme för att kunna slutförvara ytterligare avfall. Kan detta utrymme komma att utnyttjas för avfall från anläggningar som idag inte finns med i ansökan, exempelvis avfall från ESS-anläggningen?

Remisskommentar (SSM2017-5439-4)

En översyn av lagen om kärnteknisk verksamhet pågår och en del av uppdraget gäller regleringen av sistahandssvaret efter förslutning av ett slutförvar. Östhammars kommun ser positivt på att initiativ tagits till denna utredning men anser det för den fortsatta processen är nödvändigt att ansvaret klargörs.

SSM:s beaktande av remissynpunkter (SSM, 2019, Bilaga)

Avseende deponering har SKB uppgett att det kommer att råda deponeringsstopp i befintlig anläggning under hela byggtiden för utbyggnaden som planeras till sju år.

För det utbyggda förvaret finns det planer på att slutförvara avfall från den Europeiska spallationsanläggningen (ESS) i Lund. Se (SSM, 2019, del I, avsnitt 3.3) för SSM:s förslag till tillståndsvillkor som berör avfall från icke-kärntekniska anläggningar.

Avseende frågan om sistahandsansvaret delar SSM remissinstansens synpunkt.



Referenser

Ansökan om tillstånd enligt Kärntekniklagen för utbyggnad och fortsatt drift av SFR, 2015, Bilaga F-PSAR SFR, Första preliminär säkerhetsredovisning för ett utbyggt SFR, Allmän del 1, Driftsäkerhet för ett utbyggt SFR, Svensk Kärnbränslehantering AB.

NEA (1995), The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal: A Collective Opinion of the Radioactive Waste Management Committee of the OECD Nuclear Energy Agency, OECD/NEA, Paris, France.

IAEA, 2011. Specific Safety Requirements No. SSR-5. IAEA Safety Standards for protecting people and the environment. Disposal of Radioactive Waste. International Atomic Energy Agency.

ICRP, 2008. Environmental Protection – the Concept and Use of Reference Animals and Plants. ICRP Publication 108. Ann. ICRP 38 (4-6). International Commission on Radiological Protection.

SOU 2011:18, 2011. Strålsäkerhet – gällande rätt i ny form. Statens offentliga utredningar.

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

SKB, 2018. Bilaga PSU-U K:15 Förslag till villkor. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB dokID 1359931. Toppdokument. Ansökan om tillstånd enligt lagen om kärnteknisk verksamhet. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB dokID 1398066 v. 1.0, 2015. Preliminär plan för fysiskt skydd (Sekretessbelagt dokument). Svensk Kärnbränslehantering AB

SKB dokID 1434594 v. 1.0, 2014. Svar på Föreläggande om redovisning rörande betydelsen av jordströmmar vid SFR. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB dokID 1572152, 2017. Svar till SSM på begäran om komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR - dos till biota. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB P-14-09, Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, 2016. Bottensubstratkartering i undersökningsområde 157_2 norr om SFR, Forsmark. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB TR-14-07, FEP report for the safety assessment SR-PSU. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB TR-14-08, Handling of future human actions in the safety assessment SR-PSU. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKI TR 89:15, 1989. Biosphere Scenario Development: An Interim Report of an SKI/SSI/SKB Working Group. Statens Kärnkraftinspektion.

SSI rapport 2003:21, 2003 (SKI 2003:37). SSI:s och SKI:s granskning av SKB:s uppdaterade Slutlig Säkerhetsrapport för SFR 1. Granskningsrapport. Statens strålskyddsinstitut och Statens Kärnkraftinspektion.



SSM, 2019. Granskningsrapport – Uppförande och fortsatt drift av SFR. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM PM, Xu S, 2019. Oberoende modellering av radionuklidtransport för 1BLA och 2-5BLA. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM 2018:03, 2018. Remissammanställning. Beredning inför regeringens prövning. Slutförvaring av använt kärnbränsle. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM2012-2658-6, 2014. Föreläggande om redovisning rörande betydelsen av jordströmmar vid SFR. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM2014-643-8, 2015. Strålsäkerhetsmyndighetens beslut: Klassificering av anläggningen SFR1. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM2015-725-36, 2016. Begäran om komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR – Utveckling av betongegenskaper i 1-2BMA. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSM2015-725-43, 2016. Begäran om komplettering av ansökan om utökad verksamhet vid SFR – säkerhetsanalysmetodik SR-PSU. Strålsäkerhetsmyndigheten.

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

SSMFS 2008:13 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om mekaniska anordningar i vissa kärntekniska anläggningar. Strålsäkerhetsmyndigheten.

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

SSMFS 2008:37 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. Strålsäkerhetsmyndigheten.

SSMFS 2014:2 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om beredskap vid kärntekniska anläggningar. Strålsäkerhetsmyndigheten.

UNSCEAR 2000, 2000. Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. United Nations.



2019:19

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett samlat ansvar för att samhället är strålsäkert. Vi arbetar för att uppnå strålsäkerhet inom en rad områden: kärnkraft, sjukvård samt kommersiella produkter och tjänster. Dessutom arbetar vi med skydd mot naturlig strålning och för att höja strålsäkerheten internationellt.

Myndigheten verkar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden. Vi ger ut föreskrifter och kontrollerar genom tillsyn att de efterlevs, vi stödjer forskning, utbildar, informerar och ger råd. Verksamheter med strålning kräver i många fall tillstånd från myndigheten. Vi har krisberedskap dygnet runt för att kunna begränsa effekterna av olyckor med strålning och av avsiktlig spridning av radioaktiva ämnen. Vi deltar i internationella samarbeten för att öka strålsäkerheten och finansierar projekt som syftar till att höja strålsäkerheten i vissa östeuropeiska länder.

Strålsäkerhetsmyndigheten sorterar under Miljödepartementet. Hos oss arbetar drygt 300 personer med kompetens inom teknik, naturvetenskap, beteendevetenskap, juridik, ekonomi och kommunikation. Myndigheten är certifierad inom kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

SE-171 16 Stockholm
Solna strandväg 96

Tel: +46 8 799 40 00
Fax: +46 8 799 40 10

E-mail: registrator@ssm.se
Web: stralsakerhetsmyndigheten.se