

Samråd februari 2014

ID 1415339

Utbyggnad av slutförvaret för kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark

**Underlag för samråd enligt miljöbalken,
inför prövningen enligt miljöbalken och
kärntekniklagen**

Svensk Kärnbränslehantering AB

Februari 2014

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm
Phone +46 8 459 84 00



Innehåll

1	Inledning	3
2	Bakgrund	5
2.1	Behov av ökad kapacitet för slutförvaring av kortlivat låg- och medelaktivt avfall	5
2.2	Krav och utgångspunkter	5
2.3	Tidsplan	5
3	Radioaktivt avfall	7
4	Miljökonsekvensbeskrivning	9
4.1	Den sökta verksamheten	9
4.2	Bakgrund	9
4.3	Beskrivning av området i Forsmark	10
4.4	Anläggning och verksamhet	10
4.5	Påverkan och konsekvenser	12
4.5.1	Driftsäkerhet och strålskydd	12
4.5.2	Långsiktig säkerhet	13
4.5.3	Markanspråk	13
4.5.4	Landskapsbild	13
4.5.5	Transporter och buller	14
4.5.6	Vatten	14
4.5.7	Luft	15
4.5.8	Icke-radiologiska risker	15
4.5.9	Riksentressen och skyddade områden	15
4.5.10	Energianvändning och resursförbrukning	16
4.6	Alternativ	16
4.6.1	Lokalisering	16
4.6.2	Mellanlagring	16
4.6.3	Utformning	17
4.6.4	Nollalternativ	17
4.7	Kumulativa konsekvenser	18
4.8	Internationell utblick	20
5	Långsiktig säkerhet	21
5.1.1	Myndighetskrav	21
5.1.2	Syftet med säkerhetsanalysen	21
5.1.3	Metod för att göra en säkerhetsanalys	22
5.1.4	Säkerhetsanalysens roll vid lokalisering	22
5.1.5	Säkerhetsanalysens roll vid val av förvarsutformning	23
5.1.6	Säkerhetsanalysens roll vid val av deponeringsstrategi och acceptanskriterier för avfall	24
5.1.7	Slutsatser	24
6	Den fortsatta processen	27

1 Inledning

Detta är ett underlag för samråd enligt 6 kap miljöbalken. Samrådet är en del av förberedelserna inför Svensk Kärnbränslehantering AB:s (SKB:s) kommande ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (kapitel 9 och 11) och enligt kärntekniklagen. Ansökningarna gäller att få bygga ut och driva slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark (ej att förväxla med Kärnbränsleförvaret) och planeras lämnas in under första halvåret 2014. Tillståndsprövningen kommer att omfatta både befintlig SFR-anläggning och utbyggnaden. Verksamheten medför betydande miljöpåverkan enligt förordningen om miljökonsekvensbeskrivningar (SFS 1998:905).

Samrådet ska, enligt bestämmelser i miljöbalken (6 kap 4 §), avse verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. SKB:s målsättning är att alla som vill engagera sig i samråden ska ges tillfälle till detta, såväl allmänhet och organisationer som kommunen och berörda myndigheter. Ett viktigt syfte med samråden är att ta tillvara den lokalkännedom som närboende och organisationer har.

I samrådsunderlaget från år 2011 redovisades en översiktlig beskrivning av befintlig SFR-anläggning, avfallet och platsförutsättningarna, samt miljökonsekvenser av befintlig verksamhet likväl som preliminärt förväntade miljökonsekvenser från planerad utbyggnad. I samrådsunderlaget från år 2012 gavs en beskrivning av lokaliseringsarbetet och de utgångspunkter som låg till grund för detta. Vidare fanns en översiktlig beskrivning av aktuell utformning av den planerade anläggningen och den modernisering och teknikutveckling som utreds för förvaret samt en lägesrapport från några av de utredningar som genomförts inom projektet. De tidigare samrådsunderlagen finns tillgängliga på SKB:s webbplats, www.skb.se.

Detta samrådsunderlag innehåller en översikt över arbetet med analysen av den långsiktiga säkerheten. En sammanfattning av miljökonsekvensbeskrivningen och en beskrivning av den slutliga utformningen av anläggningen ges också. Underlaget kommer att presenteras vid ett samrådsmöte öppet för allmänheten den 1 februari. Underlaget görs även tillgängligt på SKB:s webbplats, www.skb.se, och kan beställas i tryckt format från SKB. Vidare skickas det för skriftligt samråd till Länsstyrelsen i Uppsala län, Östhammars kommun, Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och övriga berörda myndigheter och organisationer. På SKB:s webbplats kan man även hitta de underlagsutredningar som ligger till grund för bedömning av konsekvenserna i MKB:n.

För frågor kontakta Erica Wallin på 0173-883 69. Synpunkter kan lämnas vid mötet eller skriftligen till sfr.samrad@skb.se eller följande adress: SKB, Stora Asphällan 8, 742 94 Östhammar. Märk e-post eller brev med "SFR-samråd". Synpunkter som inkommer fram till den 17 februari 2014 kommer att ingå i dokumentationen från detta samrådstillfälle. Synpunkter som inkommer efter detta datum kommer inte att ingå i samrådsdokumentationen men kommer att beaktas i det fortsatta arbetet.

2 Bakgrund

2.1 Behov av ökad kapacitet för slutförvaring av kortlivat låg- och medelaktivt avfall

Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall, SFR, ligger i Forsmark, Östhammars kommun. Anläggningen ägs av SKB och har varit i drift sedan 1988. I SFR slutförvaras kortlivat låg- och medelaktivt driftavfall från de svenska kärnkraftverken, samt kortlivat låg- och medelaktivt avfall från svensk forskning, sjukvård och industri.

En utbyggnad av SFR behövs för att anläggningen ska kunna ta emot kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall från Sveriges kärntekniska anläggningar. Behovet har aktualiserats av att de båda reaktorerna i Barsebäck har stängts. För att reaktorerna ska kunna rivas måste det finnas kapacitet att ta emot och slutförvara rivningsavfallet. Den befintliga SFR-anläggningen har varken utrymme eller tillstånd för detta. På grund av att kärnkraftverkens drifttider har förlängts har anläggningen inte heller utrymme att ta emot allt det kortlivade låg- och medelaktiva driftavfallet. En mindre del av detta kommer därför också att slutförvaras i utbyggnaden.

2.2 Krav och utgångspunkter

De övergripande kraven och utgångspunkterna när det gäller hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall finns i svensk lagstiftning och internationella överenskommelser.

Miljöbalken (SFS 1998:808) syftar till att främja en hållbar utveckling och därmed att tillförsäkra nuvarande och kommande generationer en hälsosam och god miljö.

Kärntekniklagen (SFS 1984:3) anger bland annat att den som har tillstånd att bedriva kärnteknisk verksamhet ska se till att anläggningar där verksamhet inte längre ska bedrivas avvecklas och rivs, samt att kärnavfall hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt. SKB har reaktorägarnas uppdrag att ta omhand och slutförvara radioaktivt avfall och använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken.

Enligt strålskyddslagen (SFS 1988:220) ska radioaktivt avfall hanteras så att en acceptabel skyddsnivå för människors hälsa och miljön säkras.

Krav som gäller för kärnteknisk verksamhet finns också i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter, som är upprättade med stöd av kärntekniklagen och strålskyddslagen.

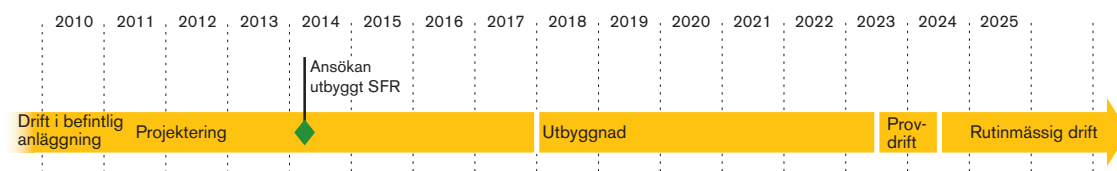
Utöver den svenska lagstiftningen finns internationella överenskommelser och konventioner som Sverige förbundit sig att följa. En sådan är FN-organet IAEA:s avfallskonvention, av vilken det framgår att man ska sträva efter att undvika att lägga otillbörliga bördor på kommande generationer. SKB har tolkat åtagandet som att avfallsfrågan till alla väsentliga delar ska lösas av de generationer som har haft nytta av elproduktionen från kärnkraften. Dessutom framgår att avfallet bör förvaras i det land där det uppstod. I EU:s nya kärnavfallsdirektiv (2011/70/Euratom) åläggs varje land att ha eller ta fram ett program för att själva ta hand om sitt radioaktiva avfall.

2.3 Tidsplan

Flera intressenter har framfört starka önskemål om att slutförvaring av kortlivat rivningsavfall ska tillhandahållas så snart som möjligt, så att rivningsavfallet från Barsebäck kan tas omhand. SKB:s bedömning i nuläget är att år 2024 är det år då utökad kapacitet tidigast kan finnas. Kvarvarande utrymme i befintlig anläggning kan inte användas för rivningsavfallet från Barsebäck, eftersom det redan är in-tecknat för slutförvaring av driftavfall och anläggningen i dagsläget inte har tillstånd för att ta emot annat än driftavfall.

För att SFR ska kunna ta emot rivningsavfall år 2024 krävs att den planerade utbyggnaden av SFR tagits i drift vid denna tidpunkt. SKB planerar att lämna in tillståndsansökan under våren 2014 med sikte på att få tillstånd så att anläggningen kan byggas 2018–2023. En tidsplan presenteras i figur 2-1.

Enligt nuvarande planer beräknas SFR förslutas omkring år 2075, då den sista anläggningen som SFR enligt planerna ska ta emot har rivits.



Figur 2-1. Tidsplan för utbyggnad av SFR.

3 Radioaktivt avfall

Vid drift och rivning av ett kärnkraftverk uppstår radioaktivt material som måste tas omhand. Det radioaktiva avfallet kategoriseras både utifrån de ingående radionuklidernas halveringstid och utifrån avfallets aktivitetsinnehåll, se tabell 2-1. Dessa egenskaper styr hur avfallet ska omhändertas (friklassning eller olika slutförvarslösningar) och måste beaktas vid till exempel val av djup och barriärer. Exempelvis kommer slutförvaret för använt kärnbränsle att ha mer omfattande barriärer och ligga på ett större djup än SFR.

Huvuddelen av de radioaktiva avfallsvolymer som produceras utgörs av kortlivat låg- och medelaktivt avfall. Detta avfall slutförvaras i SFR. Då egenskaperna hos avfallet skiljer sig åt beroende på dess ursprung måste avfallet förpackas och hanteras på olika sätt. Förvarets utformning har därför anpassats så att olika typer av avfall kan slutförvaras på ett, för varje avfallstyp, lämpligt sätt.

Halveringstid är den tid det tar för hälften av de radioaktiva partiklarna att sönderfalla. Efter två halveringstider finns en fjärdedel av aktiviteten kvar och efter tre halveringstider en åttondel, efter tio halveringstider finns en tusendel av aktiviteten kvar och så vidare. För avfallet i SFR innebär detta att efter 100 års förvaring har aktiviteten i anläggningen mer än halverats och efter 1 000 år återstår endast drygt två procent av den ursprungliga aktiviteten. Rivningsavfallets aktivitetsinnehåll uppskattas motsvara cirka en femtedel av aktivitetsinnehållet i driftavfallet. Volymen hos rivningsavfallet är ungefär dubbelt så stor som volymen driftavfall.

Tabell 2-1. Definitioner av radioaktivt avfall samt exempel på slutförvaring.

	Friklassat material	Kortlivat mycket lågaktivt avfall	Kortlivat lågaktivt avfall	Kortlivat medelaktivt avfall	Långlivat låg- och medelaktivt avfall	Högaktivt avfall
Definition	Material med radioaktiva ämnen som understiger gränsen för krav på särskild slutförvaring.	Innehåller en mindre mängd radionuklider med halveringstider under 31 år och endast en begränsad mängd radionuklider med längre halveringstider.	Innehåller en signifikant mängd radionuklider med halveringstider under 31 år och endast en begränsad mängd radionuklider med längre halveringstider.	Innehåller en signifikant mängd radionuklider med halveringstider under 31 år och endast en begränsad mängd radionuklider med längre halveringstider.	Innehåller en signifikant mängd radionuklider med halveringstider över 31 år.	Kärnbränsle. Innehåller radionuklider med halveringstider över 31 år.
Exempel på slutförvaring	Ingen slutförvaring krävs	Markförvar	Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)	Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)	Slutförvar för långlivat avfall (SFL)	Slutförvar för kärnbränsle

4 Miljökonsekvensbeskrivning

En miljökonsekvensbeskrivning, MKB, kommer att bifogas ansökan enligt både miljöbalken och kärntekniklagen. Nedan ges en sammanfattning av MKB:ns innehåll. En beskrivning av den långsiktiga säkerheten ges i kapitel 5.

4.1 Den sökta verksamheten

SKB ansöker om tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen för att utöka lagringskapaciteten för slutförvaring av kortlivat låg- och medelaktivt avfall i Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark i Östhammars kommun. En mindre mängd långlivat låg- och medelaktivt avfall planeras också mellanlagras i SFR i väntan på att slutförvaret för långlivat avfall, SFL, byggs. Ansökan omfattar även lagring av bergmassor, utfyllnad av vattenområde, bortledning av grundvatten samt dispens enligt artskyddsförordningen.

Ändamålet med den sökta verksamheten är att slutförvara kortlivat låg- och medelaktivt avfall för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från avfallet, nu och i framtiden.

4.2 Bakgrund

Kärnkraftsägarna enligt kärntekniklagen det fulla tekniska och ekonomiska ansvaret för att på ett säkert sätt ta hand om det använda kärnbränslet och det radioaktiva avfallet som uppstår i verksamheten, och har för detta ändamål tillsammans bildat SKB.

Det radioaktiva avfallet kategoriseras både utifrån de ingående radionuklidernas halveringstid och utifrån avfallets aktivitetsinnehåll, vilket styr hur avfallet ska omhändertas. Avfallet delas in i kort- och långlivat respektive låg- och medelaktivt. Det är det kortlivade låg- och medelaktiva avfallet som slutförvaras i SFR.

Det låg- och medelaktiva driftavfallet utgörs av vått avfall, i form av jonbytarmassor, filtermassor och slam, och fast avfall, bland annat brännbart avfall, plast och metaller. Innan det går vidare till slutförvaring behandlas avfallet vid kärnkraftverken eller Studsvik. Syftet med behandlingen kan vara volymreducering, koncentrerings av aktiviteten, solidifiering eller modifiering av fysikaliska eller kemiska egenskaper. Behandlingen kan också syfta till att möjliggöra friklassning. Behandlat avfall emballerat i en behållare kallas avfallskolli och är normalt den enhet som deponeras i SFR. Allt avfall som skickas till SFR måste uppfylla de villkor som SKB ställer på avfallet, så kallade acceptanskriterier. Acceptanskriterierna för avfallet ska ge en samlad bild över alla de krav som ställs på avfallet. Krav på avfallet ställs bland annat i lagar, internationella standarder, av myndigheter, i transportregler, för hantering i SFR samt i säkerhetsanalysen.

Rivningsavfallet kommer främst att utgöras av metall, betong, sand och isolering. Själva reaktortankarna utgör också radioaktivt avfall.

SKB avser att tillgodose behovet av utökat förvaringsutrymme genom en utbyggnad av SFR. En del av driftavfallet kommer på grund av kärnkraftverkens förlängda drifttider inte att få plats i befintligt SFR och planeras också slutförvaras i utbyggnaden. Utbyggnaden dimensioneras för omkring 110 000 kubikmeter avfall samt nio BWR-reaktortankar.

4.3 Beskrivning av området i Forsmark

SFR ligger inom Forsmarks industriområde nordost om Forsmarks brukssamhälle och riksväg 76 i Östhammars kommun. Inom industriområdet finns även Forsmarks kärnkraftverk med tre reaktorer samt kringverksamheter. Forsmarks hamn ligger drygt två kilometer öster om kärnkraftverket, i direkt anslutning till SFR:s ovanjordsanläggning.

Bebyggelsen i närområdet är gles och inom ett avstånd av en kilometer från SFR finns inga boende.

SFR ligger i ett område som pekats ut som riksintresse för slutlig förvaring av kärnbränsle och kärnavfall. Delar av riksintresseområdet har bedömts vara av riksintresse även för andra ändamål: energiproduktion, vindbruk, hamn, sjöfart, naturvård, kulturmiljö och yrkesfiske. Hela området är dessutom utpekad som riksintresse enligt 4 kap. 4 § i miljöbalken.

Berggrunden i aktuellt område domineras av pegmatitisk granit och metagranodiorit. Det finns både branta och flacka deformationszoner inom området. I områden över –200 meter finns det relativt många flacka (subhorisontella) sprickplan. Där dessa bildar stråk som binds samman med brantstående sprickor benämns de SBA-strukturer (Shallow Bedrock Aquifer eller ytlig bergakvifär). Erfarenheter från bygget av befintligt SFR visar att berggrunden håller god kvalitet för bergbyggnad. Kalkrik morän är den dominerande jordarten i jordlagren. Grundvattenytan är belägen nära markytan.

Forsmarksområdet har en för Uppland ovanlig vildmarkskaraktär och består till största delen av skogsklädda moränmarker med enstaka hållpartier. Området hyser höga naturvärden men dessa återfinns i huvudsak på fastlandet. Landhöjningen bidrar till en strandlinjeförskjutning som ständigt skapar nya miljöer. Området runt SFR utgör till stor del riksintresse för naturvärden (Forsmark-Kallrigafjärden) och i närheten finns tre Natura 2000-områden, varav två även utgör naturreservat.

Stora delar av Stora Asphällan utgörs av hårdgjorda ytor och annan anlagd mark på utfyllnadsmark. Inventering av naturvärdena på Stora Asphällan visar att dessa delar av ön har låga naturvärden. På den västra och norra delen av ön finns emellertid tre huvudnaturtyper med höga naturvärden, primär landhöjningsskog, havsstrandängar och öppna hållmarker. Ett område bestående av naturskogsartad lövblandskog på västra sidan bedöms ha regionala naturvärden. Området är rikt på orkidéer och har en lundartad flora och förekomst av död ved. Övriga inventerade naturmiljöer bedöms ha kommunala naturvärden. Havsbottnarna vid SFR utgörs till största delen av sand med spridda sten- och blockpartier. En stor andel av stränderna är konstgjorda eller modifierade. Inventering i vattenområdet runt SFR visade på höga naturvärden, vilka framförallt utgörs av storvuxen vegetation i form av kärlväxtsamhällen med yttäckning över 25 procent, samt indikerade god ekologisk status. Inga för området ovanliga eller rödlistade arter noterades. Asphällsfjärden sydväst om SFR består av grunda vegetationsklädda bottenar, miljöer som är viktiga för djurlivet. Delar av fjärden är kraftigt påverkade av mänsklig verksamhet och området bedöms ha lokala naturvärden. Öregrundsgrepen, inom vilken Asphällsfjärden utgör en liten kustnära vik, bedöms ha måttlig ekologisk status samt god kemisk status.

Trafikbelastningen i Östhammars kommun är årstidsberoende och ökar markant sommartid. Väg 76 har en förhållandevis hög trafikbelastning samtidigt som många bostäder ligger nära vägen. Trafikbullernivån överskrider riktvärden på vissa håll och trafikbullret upplevs som störande. Ingapermanentboende exponeras för ljudnivåer över riktvärdet för industribuller från verksamheterna inom industriområdet.

4.4 Anläggning och verksamhet

Befintligt SFR har varit i drift sedan år 1988 och består av en underjordsdel och en ovanjordsdel. Ovanjordsdelen innefattar kontors- och verkstadsbyggnad, tunnelnedfart, ventilationsbyggnad och terminalbyggnad. Två parallella tillfartstunnlar ansluter ovanjordsdelen till underjordsdelen. Slutförvaringen av det radioaktiva avfallet sker i underjordsdelen, som är placerad cirka 60 meter under havsbotten. Förvaret utgörs av fyra stycken 160 meter långa bergsalar, varav en används för lågaktivt avfall (1BLA), en för medelaktivt avfall (1BMA) och två för betongtankar och askfat (1 och 2BTF), samt en 70 meter hög silo. I silon och 1BMA deponeras medelaktivt avfall. Anläggningen rymmer cirka 63 000 kubikmeter avfall och är idag fylld till ungefär hälften.

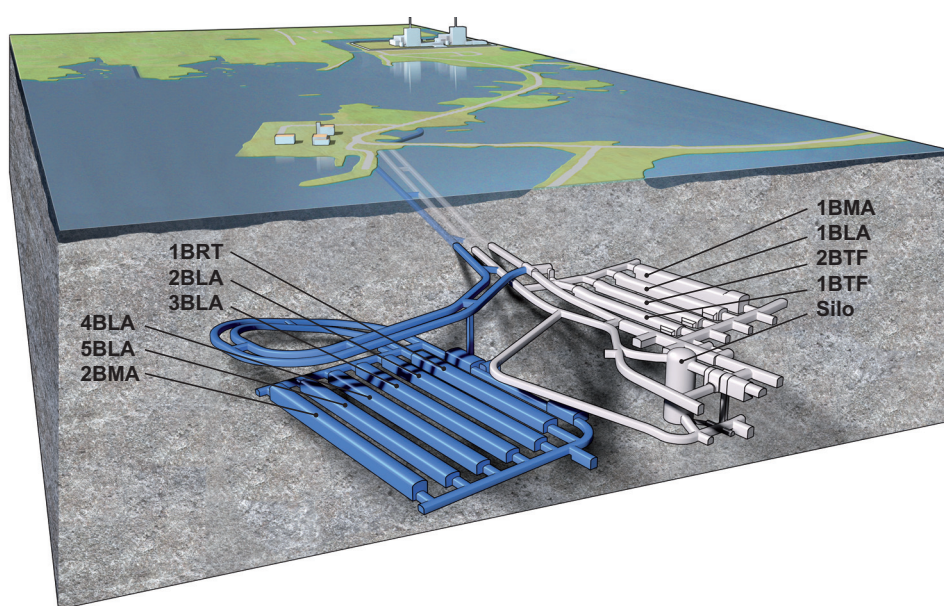
Avfallet anländer emballerat till anläggningen med SKB:s fartyg eller med terminalfordon direkt från Forsmarks kärnkraftverk. Samtliga kollin transporteras i en speciell avfallstransportbehållare, ATB, med undantag av det lågaktiva avfallet i containrar till BLA och askfat till BTF som inte kräver detta. Efter ankomstkontroll av ATB:n avseende ytdoserater och eventuell kontaminering samt mekaniska skador transporteras ATB respektive container på terminalfordon ner i förvaret. Nere i förvaret placeras avfallskollina i de olika förvaringsutrymmena, beroende på kollits aktivitet och geometri.

Den utbyggda delen kommer att ligga på cirka 120 meters djup under havsytan och bestå av fem 275 meter långa bergsalar, en bergsal för medelaktivt avfall (2BMA) och fyra för lågaktivt avfall (2-5BLA), samt en bergsal för reaktortankar (BRT) som kommer att vara 240 meter lång. I BRT kommer hela BWR-reaktortankar utan interndelar att slutförvaras. En av de nya bergsalarna för lågaktivt avfall planeras användas för mellanlagring av långlivat avfall i form av ståltankar med hårdkomponenter. Efter avslutad mellanlagring återställs bergsalen och används för slutförvaring av lågaktivt avfall. En ny tunnel med påslag på västra Stora Asphällan, cirka 1 700 meter lång, kommer att anläggas för nedtransport av reaktortankarna. I figur 4-1 visas en skiss över den utbyggda anläggningen.

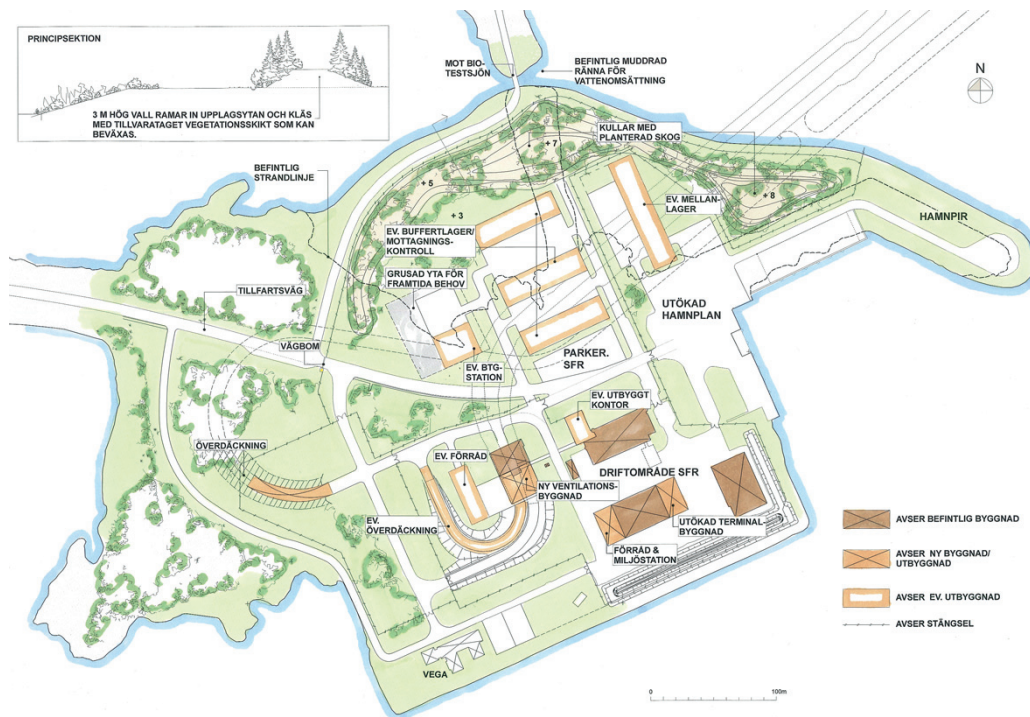
Ovan jord kommer driftområdet att utökas genom att ett vattenområde på norra Stora Asphällan fylls ut, se figur 4-2. Denna yta behövs under samtliga skeden för att möjliggöra en smidig och flexibel hantering av bergmassor, avfall, byggmaterial, återfyllnadsmaterial med mera. Preliminära planer finns för flera olika verksamheter/funktioner som behövs på platsen under driftskedet, däribland kan nämnas anläggning för buffertlagring av det radioaktiva avfallet, mottagningskontroll, lagring av transportbehållare samt betongstation. På västra Stora Asphällan anläggs påslaget för den nya tunneln samt en ny väg till SKB:s Vega-kontor. En ny väg anläggs också till Biotestsjön. Utöver detta kommer utbyggnad av ventilationsbyggnaden och terminalbyggnaden att ske.

Byggskedet kommer att pågå under cirka fem år och förväntas sysselsätta omkring 200 personer. Totalt kommer cirka 1 270 000 kubikmeter berg att tas ut. Arbetet med bergdriften kommer att göras helt skilt från befintligt SFR genom avgränsande väggar. Bergmassorna kommer att mellanlagras på ett bergupplag som anläggs på den yta på norra Stora Asphällan som skapas genom att ett vattenområde fylls ut.

Under byggskedet kommer det i huvudsak att vara deponeringsstopp i befintligt SFR. Avfallet kommer under denna period att mellanlagras vid kärnkraftverken. När bergarbetena är klara och arbete med installationer pågår kan deponering eventuellt komma att återupptas i begränsad omfattning.



Figur 4-1. Befintlig SFR-anläggning (ljusgrå) och utbyggd del (blå).



Figur 4-2. Anläggningen ovan jord under driftskedet.

Befintlig anläggning kommer under byggskedet att fungera som i dagsläget och delen under byggnation kommer att försörjas av provisoriska system. I takt med att utbyggnaden och system-installationerna i den utbyggda delen blir klara tas de provisoriska systemen ur drift och hopkoppling och samprovning av systemen i nya och gamla delen sker. Detta kommer att ske i slutfasen av byggskedet. Det utbyggda SFR är tänkt att drivas som en integrerad anläggning och kommer att vara i drift fram till att de svenska kärntekniska anläggningarna har avvecklats, omkring år 2075. Totalt kommer cirka 190 000 kubikmeter avfall att deponeras i SFR.

Efter avslutad drift försluts anläggningen och ovanjordsdelen rivs. Förslutningsarbetena, vilka övergripande omfattar återfyllning av tunnelsystem och bergsalar samt uppförande av pluggar, syftar till att förhindra och fördröja spridning av radionuklider från avfallet samt förhindra tillträde till avfallet. Tunnelsystem och bergsalar återfylls helt eller delvis med bergkrossmaterial som har hög vattengenomsläpplighet, vilket minskar vattengenomströmningen genom själva avfallet efter förslutning. Återfyllningen bidrar även till att skydda de tekniska barriärerna från mekanisk åverkan. I utvalda sektioner kompletteras sedan återfyllningen med täta pluggar bestående av betong och/eller bentonit för att minska vattenflödet förbi pluggpositionen. Efter förslutning och rivning kommer det inte att krävas någon övervakning.

4.5 Påverkan och konsekvenser

Ett stort antal underlagsutredningar, i vilka påverkan och konsekvenser av den utbyggda anläggningen studeras, har gjorts av experter inom olika ämnesområden. Dessa går att läsa i sin helhet på www.skb.se.

4.5.1 Driftsäkerhet och strålskydd

En första preliminär säkerhetsredovisning har gjorts för den utbyggda anläggningen som ska visa hur anläggningens säkerhet är anordnad för att skydda människors hälsa och miljön mot radiologiska olyckor. I analysen av säkerheten under drift har händelser, händelseförlopp och förhållanden som kan leda till en radiologisk olycka identifierats. Dessa har sedan analyserats avseende frekvens och konsekvenser. Exempel på händelser är brand eller tappat avfallskolli. Analysen visar att den

utbyggda anläggningen är robust och att identifierade händelser och händelseförlopp ligger väl inom de krav på radiologiska omgivningskonsekvenser som ställs av myndigheternas föreskrifter. Säkerheten vid transport av kärnavfall garanteras genom särskilda krav på transportsystemet där transportbehållare, fartyg och terminalfordon utgör de viktigaste komponenterna.

Anläggningen har under normal drift inga radiologiska utsläpp till omgivningen till följd av den kärntekniska verksamheten. Detta kontrolleras genom provtagning av det vatten som läckt in till anläggningen, främst grundvatten, samt av frånluftsutsläppet från förvaret.

4.5.2 Långsiktig säkerhet

En beskrivning av den långsiktiga säkerheten och arbetet med säkerhetsanalysen kommer att finnas i MKB-dokumentet. I det här samrådsunderlaget beskrivs detta i kapitel 5.

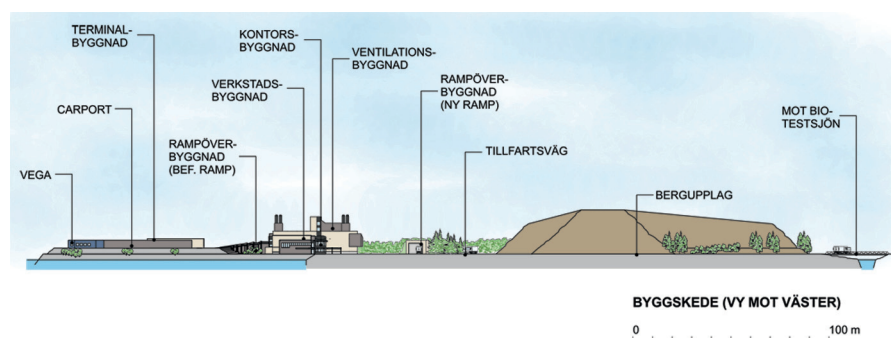
4.5.3 Markanspråk

För att inrymma det nya tunnelpåslaget kommer ett område med lövblandskog av regionalt värde på västra Stora Asphällan att tas i anspråk. Området innehåller skyddade arter, bland annat orkidéer. Samtliga berörda naturtyper på Stora Asphällan finns även väl representerade på andra platser utmed norra Upplandskusten, vilket medför att de ekologiska sambanden för respektive naturtyp anses vara relativt goda utmed kuststräckan. De berörda naturtyperna på Stora Asphällan utgör endast små förekomster om man ser till naturtypernas utbredning ur ett regionalt perspektiv. Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna för respektive naturtyp som högst bli små om man ser till påverkan ur ett regionalt perspektiv med avseende på ekologiska samband, samt berörda naturtypers förekomst utmed norra Upplandskusten som helhet. För att minska de konsekvenser på objektsnivå som exploateringen medför kommer SKB att se över lämpliga naturvårdsåtgärder. För de skyddade arterna har bedömningen gjorts att projektet inte påverkar den lokala populationens förutsättningar att fortleva då påverkan sker på ett mycket begränsat område. Den regionala populationen bedöms därmed inte heller påverkas negativt. Alla berörda orkidéarter har en gynnsam bevarandestatus. Projektet bedöms inte för någon art påverka bevarandestatusen i negativ riktning.

Den yta som skapas genom utfyllnad upptar cirka 68 000 kvadratmeter, av vilka i dagsläget cirka 45 000 kvadratmeter utgörs av vatten. Vattenområdet bedöms ha ett högt naturvärde lokalt men inga sällsynta eller rödlistade arter har påträffats. Förlusten av vattenmiljöer bedöms sakna betydelse för biologisk mångfald annat än på en lokal skala eftersom områdena är relativt små i förhållande till mängden likartade miljöer i närheten. Därmed bedöms inte heller fiskbeståndet i Öregrundsgrepen påverkas.

4.5.4 Landskapsbild

Bergupplaget, som maximalt kommer att bli 18 meter högt, kommer under byggskedet att utgöra ett synligt inslag, främst från havet och från delar av Gräsös västra kust. Bergmassorna kommer efter byggskedet att avyttras och påverkan är således temporär. SFR ligger inom ett industrilandskap där tåligheten är stor.



Figur 4-3. Illustration av Stora Asphällan (vy mot väster) under byggskedet.

4.5.5 Transporter och buller

Två olika scenarier för hur borttransport av de bergmassor som inte krävs för internt bruk ska ske har studerats, ett där alla bergmassor transporteras bort på fartyg och ett där alla massor transporteras bort på lastbil. Det senare kan ses som ett värsta scenario med avseende på vägtransporter och bullerpåverkan. I detta scenario uppgår transportererna av bergmassor till cirka 340 fordonsrörelser per dygn under den mest intensiva perioden av bergarbeten i SFR. Tillsammans med övriga transporter (personal- och materialtransporter med mera) uppgår SFR:s transporter under denna period sammanlagt till cirka 510 fordonsrörelser per dygn. Detta kan jämföras med att den ordinarie trafiken på väg 76 söderut (vid Lövsvedden) under samma år beräknas uppgå till cirka 2 560 fordonsrörelser per dygn.

Buller kommer att uppstå från verksamheten på Stora Asphällan och från transporter längs med vägarna i området. Inga permanentboende kommer att få bullernivåer över riktvärdena från verksamheten under vare sig bygg- eller driftskedet. Längs med transportvägarna kommer bullret att öka under de första tre åren av byggskedet. Om alla bergmassetransporter går med lastbil söderut mot Hargshamn kommer antalet bostadshus längs med sträckan som får buller över 55 dBA att öka med omkring 20 stycken jämfört med dagens cirka 170. Maximala ljudnivåer från trafiken utmed transportvägarna kommer inte att öka, eftersom de avser nivån från ett enstaka fordon. Däremot kommer antalet tillfällen med höga ljudnivåer att öka till följd av den ökade mängd tunga transporter som projektet genererar. I dag har cirka 150 bostadshus högre än 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Hälsokonsekvenserna orsakade av buller bedöms bli små. SKB planerar för att köra bort en del av bergmassorna på fartyg, vilket skulle minska störningarna längs transportvägarna.

4.5.6 Vatten

Under såväl bygg- som driftskede kommer verksamheten att ge upphov till förorenat vatten. De olika vattenflödena är spillvatten (från sanitära utrymmen), länshållningsvatten från förvaret och dagvatten. Under byggskedet tillkommer även lakvatten från bergupplaget.

Spillvatten från anläggningens underjordsdel samlas upp i tank för att köras med tankbil till FKA:s avloppsreningsverk medan spillvatten från anläggningar ovan jord leds till avloppsreningsverket via ledning. Även spillvatten från verkstadsytor ovan jord leds till reningsverket efter att ha passerat oljeavskiljare. Vattnet från reningsverket släpps ut i kylvattenkanalen.

Länshållningsvattnet består av inläckande grundvatten och leds via ledningar, öppna ränndalar eller i grusbäddar till bassänger belägna i lågpunkter i anläggningen. För att skydda tekniska installationer och avfallskollin från takdropp finns olika typer av droppskydd installerade, till exempel tunnelduk. Från dessa uppsamlingsanordningar leds vattnet till bassängerna. Från bassängerna pumpas vattnet upp till markytan och släpps ut i hamnbassängen utan föregående rening. Under byggskedet utgörs länshållningsvattnet från utbyggnaden även av processvatten som innehåller kväve från sprängningsarbetena. Länshållningsvattnet från utbyggnaden renas under byggskedet genom olje- och slamavskiljning innan det släpps ut i hamnbassängen.

BMA är konstruerat så att eventuellt inläckande vatten som kan ha kommit i kontakt med avfallet samlas upp i en tank och skickas till Forsmarksverket för aktivitetsanalys och vidare hantering. Sedan tunnelduk installerats i taket har dock tanken i BMA inte behövt tömmas alls. Eventuellt renat vatten släpps ut i Öregrundsgrepen tillsammans med övrigt vatten från Forsmarks reaktor 1.

Dagvatten omhändertas dels genom direkt infiltration i mark på gräsytor, dels genom avledning via dagvattenbrunnar till sprängstensfyllning och vidare ut i Öregrundsgrepen och dels genom uppsamling i dagvattenledning som mynnar ut i hamnbassängen.

Kväve kommer att läcka ut från de bergmassor som används för utfyllnad i vattenområde på norra Stora Asphällan. Lakvatten från bergupplaget kommer att ledas till en tät utjämningsdamm och därefter till en sedimentationsdamm med oljeavskiljning. Från sedimentationsdammen pumpas det behandlade vattnet vidare till FKA:s reningsverk för rening med avseende på kväve. I och med detta reduceras det sammanlagda utsläppet av kväve från anläggningen med en femtedel.

Tillförseln av kväve från lakvatten och länshållningsvatten under byggskedet bidrar till Östersjöns totala övergödningssproblematik men är både begränsad i tid och relativt liten i förhållande till andra källor. Lokalt kan kvävehalter bli höga men den kraftiga vattenomsättningen leder till snabb utspädning. För Öregrundsgrepen som helhet bedöms haltförhöjningen hamna på en nivå som inte är mätbar. Därmed bedöms kvävetillskottet vara sig ge upphov till övergödande eller toxiska effekter för Öregrundsgrepen. Utsläppet av kväve kommer därför inte att påverka kvalitetsfaktorer i näringsämnen och särskilda förorenande ämnen eller de biologiska kvalitetsfaktorer som ingår i bedömningen av ekologisk status. För de miljö kvalitetsnormer som beslutats för hela Östersjön så bedöms verksamhetens inverkan bli begränsad. Sammanfattningsvis bedöms inte verksamheten ge upphov till konsekvenser som på ett betydande sätt försvårar möjligheterna att följa beslutade miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

För att förhindra grumling utanför det vattenområde som ska fyllas ut kommer flytlänsar och geotextiler som ansluter till botten, eller motsvarande, att användas.

4.5.7 Luft

Utbyggnaden av SFR och transporter under bygge och drift kommer att orsaka utsläpp av luftföroreningar, bland annat kväveoxider, koldioxid och partiklar. Inga miljö kvalitetsnormer för luft kommer att överskridas och inga hälsokonsekvenser bedöms uppstå.

4.5.8 Icke-radiologiska risker

Några av de största risker som har identifierats är brand, vilket leder till utsläpp av brandgaser och uppkomst av släckvatten, läckage från fasta eller temporära bränsletankar, utsläpp av drivmedel, kemikalier eller injektionsmedel och haveri på tillfälliga vattenreningsanläggningar. Inga oacceptabla risker kommer att uppstå för vare sig miljö eller tredje man så länge vissa åtgärder vidtas, till exempel påkörningsskydd och invallning av tankar, oljeavskiljare i brunnar samt saneringsutrustning vid tankställen etc.

4.5.9 Riksintressen och skyddade områden

De flesta av de riksintressen som finns i området berörs inte eller bedöms inte påverkas av utbyggnaden av SFR. Havet och kusten utanför Forsmark är av riksintresse för yrkesfisket. Tillförseln av kväve innebär att kvävehalter lokalt kan bli höga men den kraftiga vattenomsättningen leder till snabb utspädning. Förlusterna av vattenmiljöer genom utfyllnad av vattenområde bedöms sakna betydelse för biologisk mångfald annat än på en mycket lokal skala eftersom områdena är relativt små i jämförelse med mängden likartade miljöer i närheten. Därmed bedöms inte heller fiskbeståndet i Öregrundsgrepen påverkas. Den planerade verksamheten bedöms därmed inte innebära någon skada för riksintresset för yrkesfiske. Riksintresset för naturvård Forsmark-Kallrigafjärden grundas på områdets egenskaper såsom vildmarksprägel, den kalkrika moränen samt den rika floran och faunan. Utbyggnaden av SFR tar endast mindre naturområden i anslutning till befintligt industriområde i anspråk och ger heller inte upphov till någon grundvattenavsänkning som kan skada känsliga naturmiljöobjekt och bedöms därför inte innebära någon skada på riksintresset.

De fågelarter som Natura 2000-området Forsmarksbruk, beläget cirka två kilometer öster om SFR, avser att skydda är framför allt känsliga för närgående båttrafik och att människor går i land på häckningsskären. Den ökade verksamheten bedöms därför inte medföra störningar av sådan art att syftet med Natura 2000-området påverkas negativt. I närområdet finns även ytterligare två Natura 2000-områden på cirka tre kilometers avstånd, Kallriga och Skaten-Rångsen, vilka bland annat inrättats för att skydda akvatiska naturvärden (laguner, grunda vikar och sund). I hotbilden för de två Natura 2000-områdena ingår enligt bevarandeplanen bland annat övergödning och utsläpp av olja och kemikalier. Utsläppen av kväve och grumlande partiklar bedöms med planerade åtgärder bli små och kommer på grund av strömningsförhållandena huvudsakligen att transporteras i andra riktningar än mot Natura 2000-områdena. Utbyggnaden av SFR bedöms därför inte på något betydande sätt kunna påverka miljön inom områdena.

4.5.10 Energianvändning och resursförbrukning

I byggskedet förbrukas energi för arbetsmaskiner och transporter samt för ventilation, belysning och vattenhantering. Totalt kommer cirka 1 270 000 kubikmeter bergmassor att tas ut, varav en del kommer att användas för utfyllnaden i vattenområde och utbyggnadsarbetena i tunnlar och bergrum.

I driftskedet kommer energi främst att förbrukas för ventilation, belysning och vattenhantering samt i form av värme och kyla.

4.6 Alternativ

4.6.1 Lokalisering

Lagstiftningen ställer krav på redovisning av en alternativ förlägningsplats för slutförvaring av kortlivat rivningsavfall. För att uppfylla dessa krav har SKB systematiskt jämfört platser med avseende på långsiktig säkerhet, teknik för genomförande, miljö och hälsa och samhällsaspekter. Den alternativa platsen ska, liksom den valda platsen, ha goda förutsättningar för att uppfylla krav på långsiktig radiologisk säkerhet. Vidare ska platsen ge goda förutsättningar för att tekniskt uppföra och driva ett slutförvar så att etableringen ger begränsad påverkan på miljö och människors hälsa och kostnaderna för etablering och drift är rimliga. Det ska också vara troligt att det går att uppnå samhällelig acceptans för ett slutförvar på den alternativa platsen.

SKB:s tidigare undersökta områden inom ramen för lokaliseringsprocessen för slutförvaret för använt kärnbränsle (här benämnda referensområden) bedömdes vara möjliga jämförelseobjekt, främst på grund av god tillgång på geovetenskapliga data men även därför att syftet med undersökningarna i dessa områden varit att identifiera bergvolymen lämpliga för slutförvaring. De flesta av referensområdena har bergförhållanden som mycket väl kan möjliggöra slutförvaring av rivningsavfall. Inget av referensområdena framstod som uppenbart mest lämpligt om man bara såg till de säkerhetsrelaterade faktorerna. Om man även vägde in andra faktorer blev dock bilden en annan. Industriella förutsättningar saknas för flera av områdena och ur samhällelig synpunkt är det mycket tveksamt om något av referensområdena, med undantag för Simpevarp/Laxemar i Oskarshamns kommun, är tillgängligt som alternativ plats. Flera av områdena ligger i kommuner som motsätter sig mottagande av kärnavfall eller tackat nej till fortsatt medverkan i lokaliseringsprocessen för slutförvaret för använt kärnavfall. I andra fall kan konstateras att de tidigare provborrningarna har mött lokalt motstånd. Möjligheterna att slutförvara rivningsavfallet på någon annan plats än Forsmark (vid SFR) eller i Simpevarp/Laxemar är alltså mycket osäkra. Vid en inbördes prioritering mellan Laxemar- och Simpevarpsområdet framstod Simpevarp som det mest gynnsamma alternativet. Huvudskälen är kortare transportavstånd och mindre påverkan på natur- och kulturmiljöer för Simpevarp, samt tveksamheter vad gäller möjlighet att få tillgång till mark i Laxemarområdet. Simpevarpsområdet, vilket även inkluderar Ävrö och Hälö, bedömdes därför vara en rimlig alternativ plats för slutförvaring av rivningsavfall. Det finns goda förutsättningar för att där bygga och driva anläggningen på ett säkert och effektivt sätt och konsekvenserna för människa och miljö bedömdes på en övergripande nivå bli ungefär liknande som i Forsmark.

Att samla all slutförvaring av kortlivat låg- och medelaktivt avfall, inklusive rivningsavfallet, till en plats har sedan länge varit SKB:s huvudalternativ och de industriella fördelarna med en utbyggnad av SFR är uppenbara. Erfarenheter från drift och säkerhetsanalyser av SFR har visat att anläggningen fungerar väl. Den planerade samlokaliseringen gör också att miljöpåverkan minimeras. Den infrastruktur som behövs finns redan och endast ett fåtal anläggningar/byggnader tillkommer ovan jord, medan man i Simpevarp skulle behöva ta mark i anspråk för en helt ny anläggning. De jämförande bedömningar av förutsättningarna för långsiktig säkerhet som går att göra visar att skillnaderna mellan Forsmark och Simpevarp är mycket små men talar till Forsmarks fördel.

4.6.2 Mellanlagring

SKB:s huvudalternativ är att mellanlagra det långlivade avfallet, hårdkomponenter i ståltankar, i en bergsal i det utbyggda SFR eftersom det går att genomföra med relativt små insatser och investeringar. Andra möjliga alternativ inkluderar både att använda befintliga anläggningar och att bygga nya.

4.6.3 Utformning

Olika alternativ för placering och utformning av utbyggnaden har studerats alltsedan projekteringen av befintligt SFR. Ursprungligen planerade man för en utbyggnad nordost eller nordväst om befintligt förvar. När undersökningarna för utbyggnaden planerades drygt 20 år senare i samband med förstudien 2007–2008 fanns mer kunskap om de geovetenskapliga förhållandena. Detta gjorde att området omedelbart sydost om SFR bedömdes som det mest optimala för planerad utbyggnad. Motiven till val av området sydost om SFR var främst:

- I området nordost och nordväst om befintligt SFR finns två deformationszoner. Båda dessa zoner har dålig bergkvalitet och är delvis kraftigt vattenförande. En utbyggnad mot nordost eller mot nordväst skulle innebära passage av dessa zoner och skulle således kräva mer omfattande förstärkningsåtgärder.
- En utbyggnad på den sydöstra sidan av SFR skulle störa driften minimalt då det mesta arbetet kan ske utanför kontrollerat område.

Utbyggnadens djup har också flyttats från ursprunglig föreslagen nivå i höjd med befintligt förvar till ett något större djup, –120 meter, vilket bedömts vara bättre ur långsiktig säkerhetssynpunkt.

För att ta hand om BWR-reaktortankarna har SKB utifrån de samhälleliga krav som finns på en skyndsam rivning av Barsebäck fattat beslutet att omhänderta reaktortankarna hela. Detta beslut bygger framförallt på att en segmentering av reaktortankarna skulle försena tidsplanen för rivningen av kärnkraftverken, och innebära en mycket större energiåtgång och därmed miljöpåverkan samt en betydligt högre kostnad. Av de tunnelalternativ som utretts för att kunna ta ner hela reaktortankar har huvudalternativet (ny tunnel från stora Asphällan) valts med motiveringen att alternativet kan genomföras utan betydande påverkan på pågående drift, underhåll och kontroll, inte påverkar driftsäkerheten (möjlighet till utrymning med mera) samt att alternativet medför betydligt kortare tid för uppförande av utbyggnaden.

För att skapa de ytterligare ytor som behövs för SKB:s verksamhet under både bygg-, drift- och avvecklingsskedet har SKB valt att fylla ut ett vattenområde på norra Stora Asphällan. Under byggskedet kommer bergupplaget att placeras där och under driftskedet kan till exempel anläggningar för mottagningskontroll och buffertlagring av det kortlivade låg- och medelaktiva avfallet bli aktuella. Vid avvecklingen av SFR behövs ytor intill anläggningen för lagring av rivningsmaterial som ska bort från SFR och lagring av material för förslutning av SFR. Då vinsterna, både ekonomiskt och miljömässigt, är stora vid en samlad placering i direkt anslutning till befintligt verksamhetsområde och hamnen anser SKB inte att det är ett rimligt alternativ att sprida ut verksamhetsområdet över ett större geografiskt område.

För bergupplaget skulle man kunna tänka sig andra alternativa lägen, till exempel i anslutning till slutförvaret för använt kärnbränsle. Den betydande mängd bergmassor som kommer att tas ut för utbyggnaden av SFR innebär stora transportvolymmer under flera års tid. Möjligheten att minska vägtransporterna både inom industriområdet och på det allmänna vägnätet är ett tungt vägande skäl för att placera bergupplaget vid SFR. Ett bergupplag nära hamnen underlättar sjötransport, vilket har varit ett starkt önskemål från Östhammars kommun. Placeringen av bergupplaget möjliggör totalt sett en smidig och flexibel hantering av bergmassor, med krossning och betongtillverkning i nära anslutning till verksamhetsområdet.

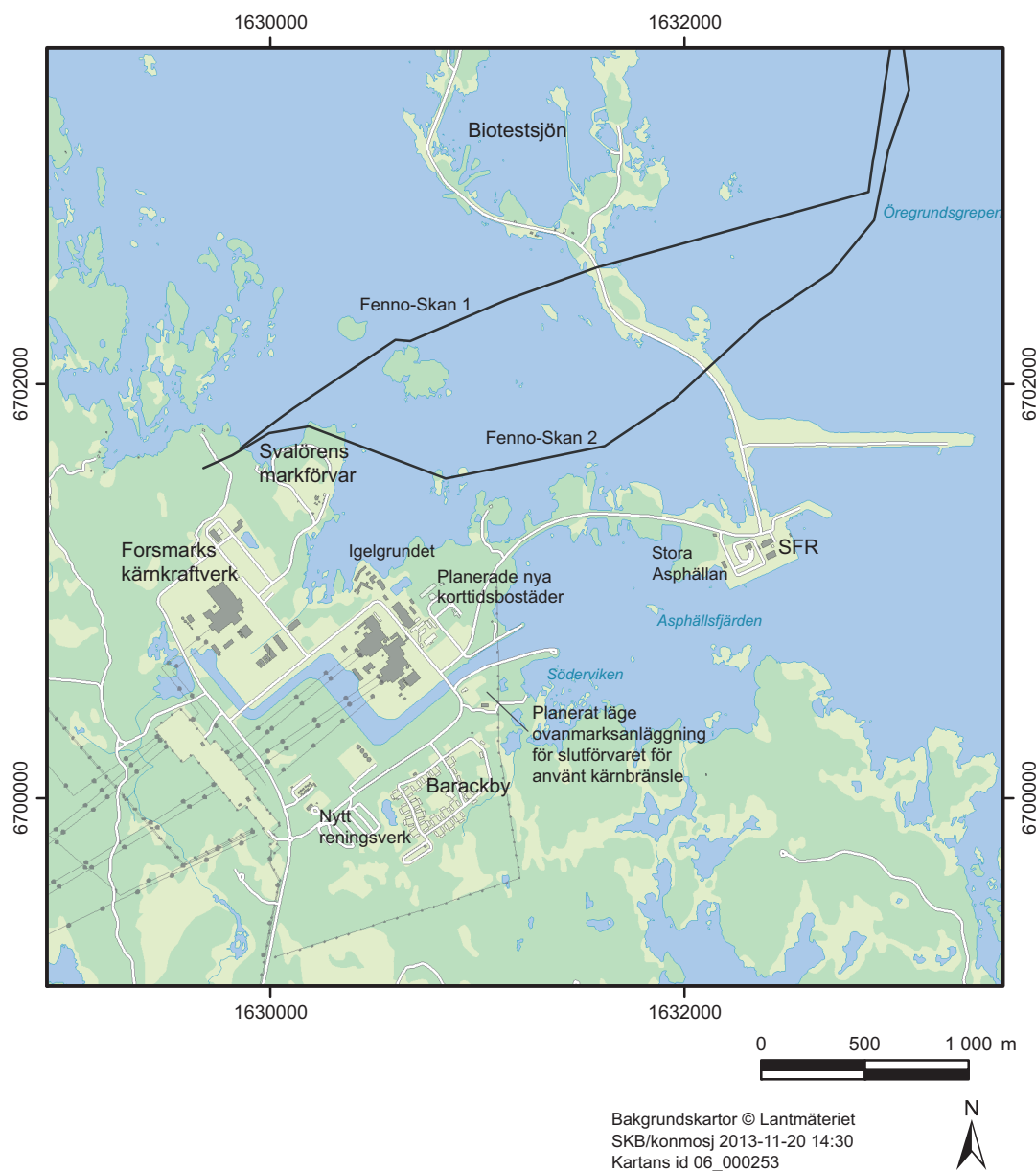
4.6.4 Nollalternativ

Om utbyggnaden av SFR inte kommer till stånd är det rimligt att kärnkraftverken under en tid ställs om till servicedrift. Eftersom detta är relativt kostsamt är det troligt att anläggningarna efter en tid rivs och rivningsavfallet mellanlagras i väntan på slutförvaring. Detta skulle kunna göras i anslutning till de kärntekniska anläggningarna eller i ett nyanlagt förvar för mellanlagring. Varken servicedrift eller mellanlagring utgör en lösning på lång sikt och uppfyller därmed inte kraven i kärntekniklagen.

4.7 Kumulativa konsekvenser

Inom Forsmarks industriområde finns förutom SFR även Forsmarks kärnkraftverk med tillhörande kringverksamheter, bland annat kraftledningar, ett reningsverk, ett markförvar för lågaktivt avfall (Svalören) och ett område med korttidsbostäder. Nya korttidsbostäder planeras uppföras på Igelgrundet, öster om kärnkraftverket, då de befintliga ska rivas för att lämna plats för slutförvaret för använt kärnbränsle. SKB ansökte om tillstånd för detta år 2011. På havsbotten norr om SFR finns det två likströmskablar, de så kallade Fenno-Skankablarna, för elöverföring mellan Sverige och Finland.

Att flera kärntekniska verksamheter lokaliseras till samma område kommer inte att medföra några kumulativa hälsokonsekvenser till följd av strålning eftersom varken SFR eller slutförvaret för använt kärnbränsle har några radiologiska utsläpp under normal drift och kärnkraftverkets utsläpp bidrar med mindre än en hundradel av gällande gränsvärde. Även när det gäller den långsiktiga säkerheten är kraven anpassade för att flera slutförvar ska kunna placeras inom samma område. Både SFR och slutförvaret för använt kärnbränsle baseras på ett system av passiva barriärer och utformas så de förblir säkra även utan framtida underhåll eller övervakning.



Figur 4-4. Översiktskarta över området runt SFR.

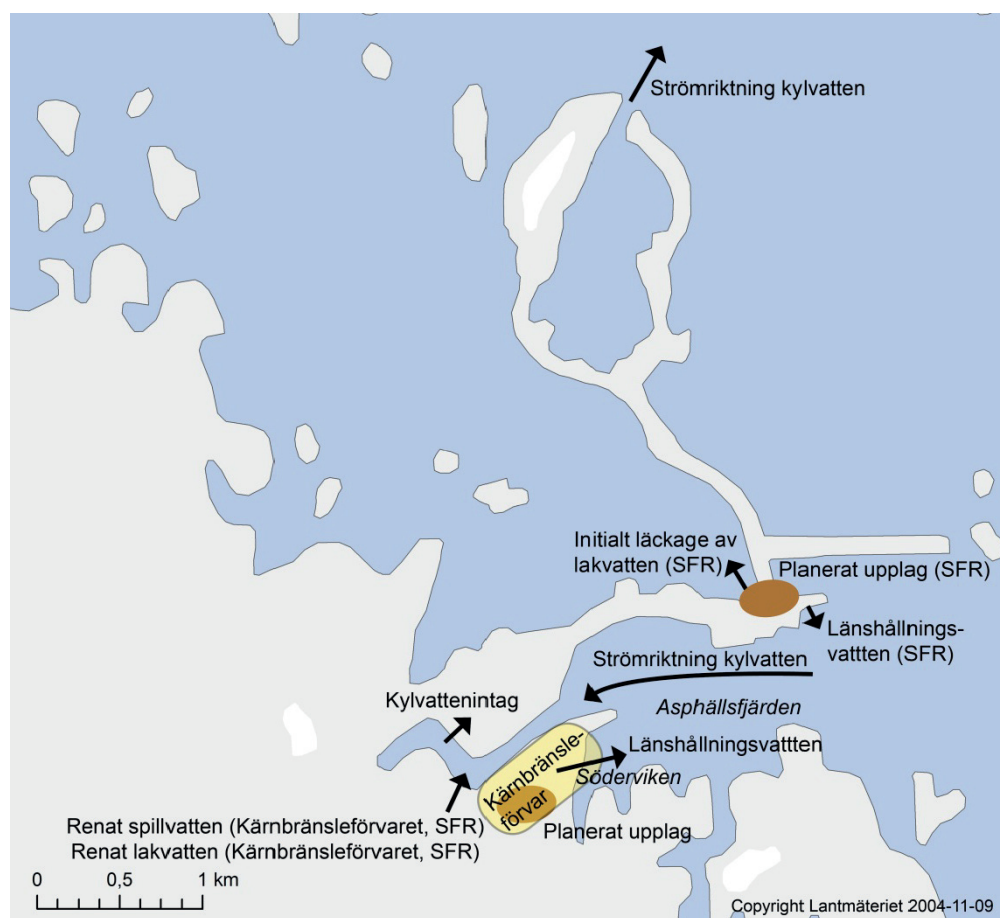
Kumulativa konsekvenser med andra verksamheter i Forsmark kan förväntas avseende:

- Naturmiljö (ianspråktagande av mark, utsläpp till vatten).
- Boendemiljö och hälsa (buller).
- Landskapsbild.

Utbyggnaden av SFR, slutförvaret för använt kärnbränsle och de nya korttidsbostäderna kommer att ta mark i anspråk för sina ovanjordsdelar. Inga betydande kumulativa konsekvenser för naturmiljön bedöms uppstå då det huvudsakligen är olika naturmiljöer som berörs i de olika projekten.

Både SFR och slutförvaret för använt kärnbränsle medför utsläpp av kväve till vatten, se figur 4-5. Det samlade utsläppet av kväve till Asphällsfjärden från de båda anläggningarna under byggskedet blir högre än utsläppet från enbart SFR. I den vattenström som orsakas av kylvattenintaget till kärnkraftverket kommer dock utspädningen att leda till att totalkvävehalten inte ökar nämnvärt. För kvävefraktionen ammonium bedöms en haltförhöjning bli mätbar (upp till en fördubblad ammoniumhalt i kylvattenkanalen) men halten förväntas även fortsatt bli så låg att inga tillämpbara rikt- och gränsvärden bedöms överskridas efter utspädning i kylvattenströmmen. Öregrundsgreppens växt- och djurliv bedöms inte påverkas negativt och därmed bedöms inte utsläppet av ammonium påverka förutsättningarna att följa miljö kvalitetsnormen god ekologisk status.

Ingen kumulativ påverkan på grundvattennivåerna förväntas då avsänkningen från utbyggnaden av SFR endast är lokal runt anläggningen och således inte bidrar till några ytterligare konsekvenser för naturmiljön, främst känsliga våtmarker, i området utöver de som uppstår till följd av byggandet av slutförvaret för använt kärnbränsle.



Figur 4-5. Vattenströmmar och utsläpp från SFR och slutförvaret för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret).

Utbyggnaden av SFR och byggandet av slutförvaret för använt kärnbränsle kommer delvis att ske samtidigt. Den största kumulativa påverkan från transporter beräknas uppstå år 2019, då transporterna till och från SFR är som mest intensiva. Den tillkommande trafiken på det allmänna vägnätet som SKB ger upphov till detta år uppgår i ett värsta fall till cirka 750 trafikrörelser, av vilka cirka 70 procent utgörs av tung trafik. Totalt kommer i detta scenario 194 bostadshus att få ljudnivåer över 55 dBA, samhällets långsiktiga mål för trafikbuller. Detta är 24 hus mer än i nollalternativet.

Buller uppstår också från många olika verksamheter inom industriområdet, både från rörliga och stationära källor. Eftersom bullret från de olika verksamheterna har olika karaktär och därmed upplevs olika, även i de fall decibelnivåerna är likvärdiga, har det inte bedömts vara meningsfullt att beskriva den samlade bullerpåverkan i form av sammantagna ekvivalentnivåer. Inga permanent-boende bor på sådant avstånd att de skulle få höga bullernivåer på grund av verksamheterna inom industriområdet.

För påverkan på landskapsbilden kan konstateras att kustlinjen redan i dag är bruten av kärnkraftverket, som syns på långt håll, exempelvis från Gräsö och från Öregrund. Både slutförvaret för använt kärnbränsle, SFR och korttidsbostäderna kommer att vara synliga från vattnet och eventuellt också från Gräsö. Slutförvaret för använt kärnbränsle och bostadsområdet kommer att vara upplysta. Detta innebär sammantaget en viss visuell påverkan som kan uppfattas som störande.

4.8 Internationell utblick

Det finns ett stort antal förvar för låg- och medelaktivt avfall i drift runt om i världen. Det finns i princip två strategier för lokalisering av förvar för radioaktivt avfall, stora nationella anläggningar som täcker ett lands behov eller mindre lokala förvar i anslutning till kärntekniska anläggningar. Hur ett förvar för radioaktivt avfall konstrueras beror på avfallsvolymen och typ av avfall, till exempel aktiviteten hos avfallet och hur stor andel långlivade radionuklider som finns i avfallet. Mycket lågaktivt avfall deponeras främst i markdeponier, medan lågaktivt avfall främst deponeras i ytnära förvar. Det kan vara anläggningar ovan eller under jord, ner till några tiotals meter. Ett exempel på ett ytnära förvar under jord är LLWR i England. Det finns även anläggningar för kortlivat låg- och medelaktivt avfall som ligger ännu djupare, flera hundra meter ner. Det finska förvaret VLJ är ett exempel på ett sådant geologiskt förvar. Förvaret består av två bergsilos, en för lågaktivt och en för medelaktivt avfall, belägna på ett djup av 60–100 meter under markytan.

Förvaren kan ha olika typer av barriärer, både naturliga och tekniska eller en kombination av de båda, beroende på förhållandena på platsen. Små äldre förvar, som främst återfinns i östra Europa och i USA, är enklare och saknar ofta tekniska barriärer. I dessa förvaras institutionellt avfall, det vill säga avfall från sjukvård, icke-kärnteknisk industri och forskning. Senare förvar har större kapacitet och fler tekniska barriärer. I dessa förvaras radioaktivt avfall som uppstår i samband med drift och rivning av kärnkraftverk.

5 Långsiktig säkerhet

5.1.1 Myndighetskrav

Enligt lagen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:3) ska kärnteknisk verksamhet bedrivas på ett sådant sätt att kraven på säkerhet tillgodoses. Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM:s) föreskrifter innehåller detaljerade bestämmelser om den konstruktion som säkerheten kräver. Föreskrifter som särskilt beaktar säkerhet efter förslutning är SSMFS 2008:21 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall) och SSMFS 2008:37 (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall). Säkerhet är, enligt SSM:s allmänna råd till föreskrifterna, ”förmågan hos ett slutförvar att hindra spridningen av radioaktiva ämnen”. Detta ska enligt föreskrifterna åstadkommas med ett system av tekniska och naturliga barriärer som ska innesluta, förhindra och fördröja spridningen av radioaktiva ämnen.

Föreskrifterna innehåller därutöver bestämmelser om vilken skyddsförmåga slutförvaret ska ha. SSM:s föreskrift 2008:37 anger att skydd av människors hälsa ska påvisas genom uppfyllande av ett riskkriterium som anger att *”den årliga risken för skadeverkningar inte får överskrida 10^{-6} för en representativ individ i gruppen som exponeras för störst risk”*.

Med skadeverkningar avses cancer och ärftliga skador. Förenklat motsvarar det att människor i förvarets närhet inte får utsättas för stråldoser som överskrider ungefär en hundra del av den naturliga bakgrundsstrålningen i Sverige idag.

Förvaret ska också uppfylla krav på bästa möjliga teknik. Detta innebär, enligt allmänna råd till SSMFS 2008:37, att förläggningsplats, utformning, bygge och drift av slutförvaret och tillhörande systemkomponenter bör väljas för att förhindra, begränsa och fördröja utsläpp från både tekniska och geologiska barriärer så långt som är rimligt möjligt.

Den långsiktiga säkerheten hos befintligt SFR har analyserats vid en rad tillfällen sedan den första rapporten togs fram år 1987 i samband med ansökan om tillstånd att ta anläggningen i drift. Den senaste analysen togs fram år 2008. En analys av den långsiktiga säkerheten görs nu för hela det utbyggda SFR, benämnd SR-PSU.

Utformning och omfattning av en säkerhetsanalys, och framför allt de kriterier som ska användas för att bedöma förvarets säkerhet, anges i SSM:s föreskrifter. I föreskrifterna anges att en säkerhetsanalys för slutförvar för kärnavfall ska omfatta förhållanden, händelser och processer vilka kan leda till spridning av radioaktiva ämnen efter förslutning. Analysen bör, för ett slutförvar för kärnavfall som inte är långlivat, åtminstone omfatta tiden fram till dess att de förväntade maximala konsekvenserna avseende risk och miljöpåverkan har inträffat, dock längst för en tidsrymd upp till 100 000 år. En detaljerad riskanalys krävs för de första tusen åren efter förslutning.

5.1.2 Syftet med säkerhetsanalysen

Säkerhetsanalysen har två tydliga syften:

- Undersöka om det utbyggda förvaret är långsiktigt säkert, det vill säga uppfyller SSM:s riskkriterium.
- Bidra med kunskap vid projekteringen av anläggningen så att förvarssystemet uppfyller kraven på bästa möjliga teknik.

Detta görs genom att föreslagen utformning analyseras i en iterativ process för att undersöka om de krav som ställs avseende långsiktig funktion uppfylls.

5.1.3 Metod för att göra en säkerhetsanalys

För SFR bygger säkerheten efter förslutning i huvudsak på en begränsad aktivitetsmängd i förvaret samt på en långsam frigörelse och transport av radionuklider. Säkerhetsprinciperna upprätthålls av olika komponenter i förvaret, avfallskolli, tekniska barriärer i förvaringsutrymmen, förslutning med pluggar samt berget. Vidare bidrar avfallets egenskaper i sig samt dess inplacering i de olika förvaringsutrymmena till säkerheten. Avskildhet från människa och miljö åstadkoms genom berget och förvarsdjupet samt efter förslutning även av återfyllning och pluggar. Placeringen av förvaret under havets yta minskar sannolikheten för att dricksvattenbrunnar borrar in i och i anslutning till förvaret.

Förvarssystemet, det vill säga avfallet, förvaret och dess barriärer samt det omgivande berget och biosfären i anslutning till förvaret kommer att utvecklas med tiden. Systemets framtida tillstånd kommer att bero på:

- initialtillståndet, det vill säga tillståndet vid förslutning,
- inre termiska, hydrauliska, mekaniska och kemiska processer i förvarssystemet över tiden,
- yttre påverkan på systemet.

Inre processer är exempelvis grundvattenrörelser och kemiska processer som påverkar barriärerna och grundvattnets sammansättning. Den yttre påverkan innefattar påverkan av framtida klimat och klimatförändringar. En annan viktig påverkan är förskjutning av strandlinjen så att förvaret kommer att hamna under land istället för, som idag, under havet. För att undersöka hur förvarssystemet kommer att utvecklas har den metodik som använts i säkerhetsanalysen för SFR och för slutförvaret för använt kärnbränsle vidareutvecklats för SR-PSU.

Metoden innefattar elva steg, vilka visas i figur 5-1. Den resulterande säkerhetsanalysen består av en huvudrapport med elva kapitel. I rapporten beskrivs hur arbetet bedrivits och vilket underlag som ligger till grund för bedömningarna. I slutet av huvudrapporten redovisas radionuklidtransport och dosberäkningar. Som underlag till huvudrapporten har ett stort antal rapporter arbetats fram, som till exempel beskriver avfallet, barriärerna och framtida klimat.

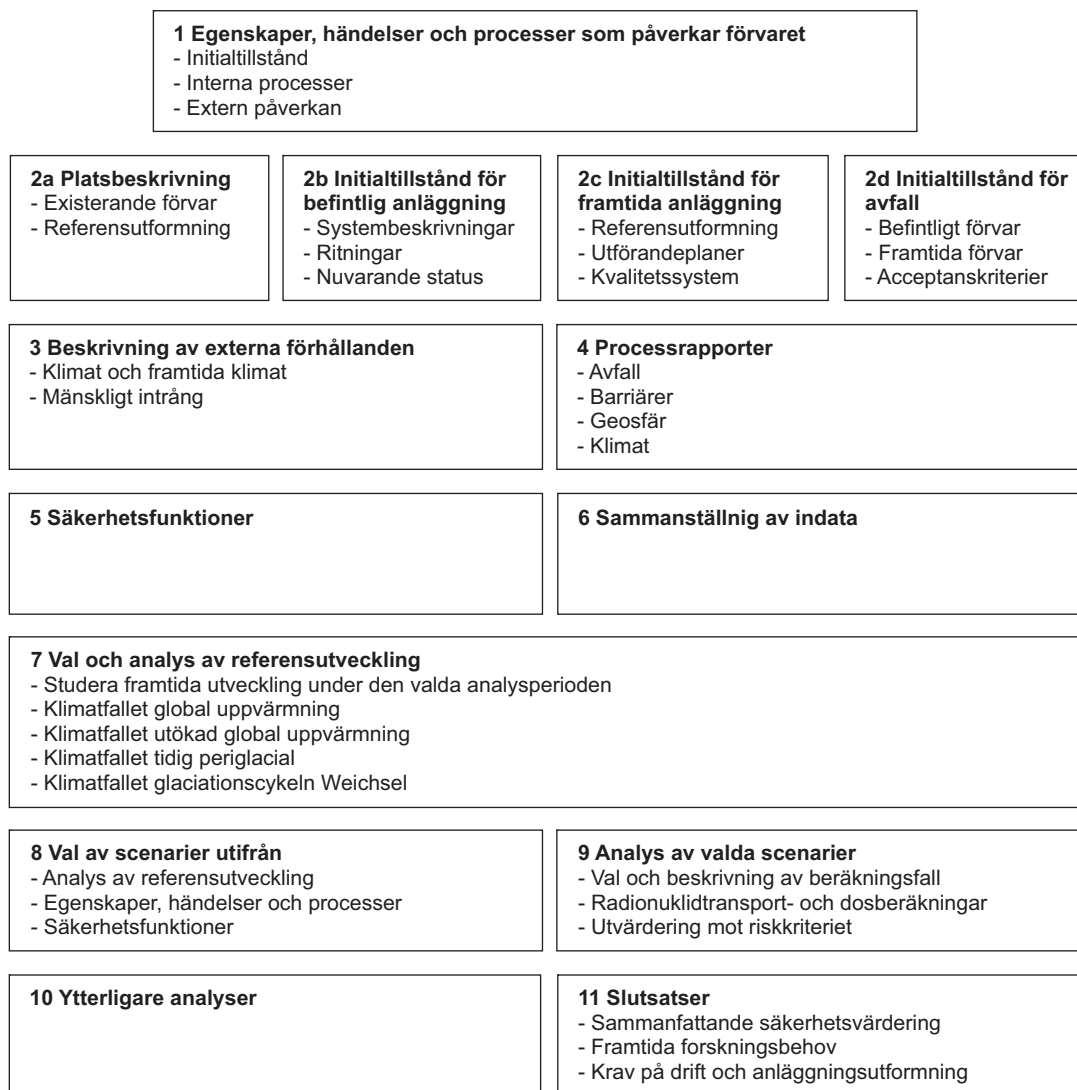
Nedan presenterar några exempel på hur erfarenheter från säkerhetsanalysen har påverkat förvarets utformning och lokalisering.

5.1.4 Säkerhetsanalysens roll vid lokalisering

Säkerhetsanalysens uppgift är att visa att det utbyggda förvaret är långsiktigt säkert på den valda platsen i Forsmark. Följande geovetenskapliga faktorer bedöms vara av betydelse vid lokalisering:

- Låg vattengenomsläpplighet i berggrunden.
- Låg hydraulisk gradient, vilket bidrar till lågt grundvattenflöde i förvaret.
- Reducerande förhållanden i berggrunden.
- Låg seismisk aktivitet.
- Avsaknad av malmpotential.
- Låg risk för brunnborrning.
- Klimat- och klimatrelaterade processer.

Av ovan nämnda faktorer är avsaknad av malmpotential ett krav ur säkerhetssynpunkt. Övriga faktorer sammanfattar vad som utmärker en lämplig plats. Slutsatsen i lokaliseringsutredningen är att utifrån en genomgång av ovanstående faktorer framstår området i anslutning till SFR som lämpligt för slutförvaring av kortlivat rivningsavfall. Inget av de alternativa områden som studerats framstår som bättre än det föreslagna.



Figur 5-1. Säkerhetsanalysens metodik i elva steg.

5.1.5 Säkerhetsanalysens roll vid val av förvarsutformning

Under projekteringen utreddes utbyggnadens förläggningsdjup sett till bland annat långsiktig säkerhet. De faktorer som är av betydelse för den långsiktiga säkerheten vid val av djup för anläggningen är vatteninflöde, risk för sönderfrysning vid en permafrost och risk för framtida brunnborrning ner i förvaret. Även faktorerna driftsäkerhet, miljöhänsyn (berguttag, hantering av bergmassor), flexibilitet, effektivitet (kostnad och byggtid), teknisk mognad samt teknisk genomförbarhet studerades.

Tre olika förläggningsdjup utvärderades utifrån dessa faktorer:

- cirka –70 m, vilket motsvarar nivån för det befintliga BLA och BMA,
- cirka –120 m, vilket motsvarar nivån för botten av den befintliga silon,
- cirka –230 m, det vill säga på ett större djup än befintlig anläggning.

I många avseenden är det inte djupet i sig som är viktigt utan vad som kan uppnås med ett ökat djup. Att öka djupet för att minska risken för att dricksvattenbrunnar borrar in i förvaret är exempelvis bara relevant ner till det djup där dricksvattenbrunnar borrar. Det djup vid vilket permafrost inte når ner till förvaret är ett annat. Den tidpunkt då betong i förvaret kan tänkas frysa sönder beror på både djup och den tidpunkt då permafrost kan bildas. Då den typ av berg som finns i området innehåller vattenförande zoner måste berget på den aktuella platsen karakteriseras och djupet anpassas utifrån erfarenheter från platsundersökningar.

Förvarsdjupet –120 meter bedömdes vara bättre ur långsiktig säkerhetssynpunkt än djupet –70 meter eftersom det innebär att tolkade vattenförande strukturer inom det område där utbyggnaden planeras kan undvikas. Ett större djupgående innebär framförallt betydande skillnader med avseende på miljöhänsyn (större berguttag) och effektivitet (en längre tid för utförande och en ökad kostnad). Att förlägga utbyggnaden ännu djupare, på –230 meter, bedömdes inte innebära någon betydande fördel för förvarets långsiktiga säkerhet. Berguttag, tidsåtgång och kostnad skulle dock öka betydande med ett ytterligare ökat djup. Med hänsyn till ovanstående tog SKB beslutet att utbyggnaden skulle förläggas till nivå cirka –120 meter.

Vid byggnationen av befintligt SFR samt under den pågående projekteringen för utbyggnaden av förvaret har olika utformningar av förvarsdelen studerats. Placeringen i förhållande till befintligt SFR i horisontalld samt utformningen av utbyggnaden har efterhand justerats bland annat för att undvika vattenförande strukturer som skulle kunna ha påverkan på den långsiktiga säkerheten. Även avseende förvarets utformning har erfarenheter dragits från den tidigare utformningen.

5.1.6 Säkerhetsanalysens roll vid val av deponeringsstrategi och acceptanskriterier för avfall

Ett acceptanskriterium för avfall är ett kvantitativt eller kvalitativt krav som ska uppfyllas för att avfallet ska accepteras av en slutförvarsanläggning. Kraven, som till viss del kommer från analysen av förvarets långsiktiga säkerhet men även från bland annat svensk lagstiftning och internationella normer och överenskommelser, analyseras och bryts sedan ner till de faktiska acceptanskriterierna för avfall i SFR. Syftet med acceptanskriterier för avfall i SFR är att:

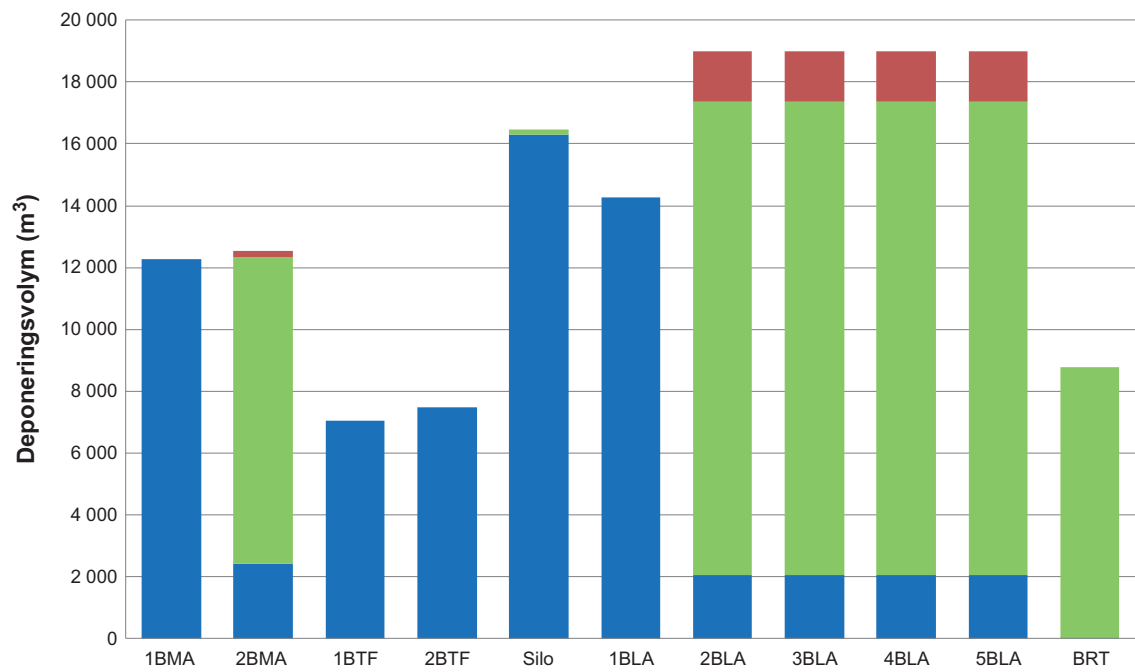
- säkerställa drift- och långsiktiga strålsäkerhetskrav (ur hänseendena transport, hantering, mellanlagring och slutförvaring i SFR),
- undvika tekniska problem,
- utgöra en norm för kommunikation mellan avfallsproducenter och SKB,
- möjliggöra standardisering av tillverkningsprocesser,
- försäkra registerhållning av avfallet,
- hjälpa avfallsproducenterna vid val av avfallsbehandling och konditionering.

Acceptanskriterier finns för bland annat konstruktion, geometri och dimensioner, vikt, märkning, innehåll av radionuklider, ytkontaminering, strålningspåverkan, sammansättning och struktur, vätskor med mera.

Hur avfallet placeras i SFR:s olika förvarsdelar på ett strålskyddsmässigt optimalt sätt påverkar den långsiktiga säkerheten. Det är i första hand avfallets egenskaper och ursprung som är styrande för i vilken förvarsdel det ska deponeras. I både befintligt SFR och i den planerade utbyggnaden av SFR kommer det att finnas bergsalar för lågaktivt avfall och bergsalar för medelaktivt avfall. Bergsalarna i utbyggnaden kommer inte att vara identiska med bergsalarna i befintligt SFR och således kan det finnas en möjlighet att optimera inplaceringen av avfall i dessa förvarsdelar genom att styra avfallet mellan befintligt SFR och utbyggnaden, se figur 5-2. Säkerhetsanalysen bidrar till en optimal deponeringsstrategi.

5.1.7 Slutsatser

Säkerhetsanalysen visar att området intill SFR utgör en lämplig lokalisering. Med planerad förvarsutformning, vilket inkluderar djup, barriärer och återfyllning, samt styrning av avfallet utifrån dess egenskaper åstadkoms en säker anläggning som på kort och lång sikt uppfyller de krav som satts för att skydda människors hälsa och miljön.



Figur 5-2. Volym avfall som placeras i olika delar av SFR. Driftavfall utgörs av blå staplar, rivningsavfall utgörs av gröna staplar och sekundärt rivningsavfall utgörs av röda staplar.

6 Den fortsatta processen

Samrådet syftar till att ge insyn i projektet samt inhämta synpunkter från närboende, organisationer, kommun och myndigheter. SKB har inom ramen för Projekt SFR-utbyggnad haft tre samrådstillfällen (inklusive samrådet i februari 2014) då vi har presenterat anläggningens utformning i olika skeden, MKB:ns avgränsning och innehåll, förväntade miljökonsekvenser, alternativ och arbetet med den långsiktiga säkerheten. Vid samråden har många värdefulla synpunkter kommit in som beaktats i arbetet med MKB:n. Både muntliga och skriftliga synpunkter och SKB:s svar har efter hand lagts ut på SKB:s webbplats och kommer att sammanställas i en samrådsredogörelse som skickas in tillsammans med ansökan.

Efter att ansökan lämnats in till Mark- och miljödomstolen respektive SSM skickas den ut på en remissrunda där syftet är att avgöra om ansökan är komplett eller inte. Detta ger de olika instanserna möjlighet att svara på vad i ansökningarna som de anser behöver kompletteras. När Mark- och miljödomstolen respektive SSM anser att ansökningarna är kompletta kommer de att kungöras. Därefter skickas de ut på remiss ytterligare en gång. Då får de olika instanserna även ha synpunkter på sakinnehållet i ansökningarna. I samband med detta skickas även MKB:n på samråd enligt Esbo-konventionen. När Mark- och miljödomstolen har vägt in alla synpunkter som inkommit och är klara med sina granskningar hålls huvudförhandling enligt miljöbalken. Detta innebär ytterligare ett tillfälle att inkomma med synpunkter på innehållet i ansökningarna. Efter avslutad huvudförhandling meddelar Mark- och miljödomstolen sin dom. Parallellt med miljöbalksprocessen genomför SSM sin granskning enligt kärntekniklagen och strålskyddslagen och lämnar till slut ett yttrande till regeringen om att bevilja eller avslå ansökan.

Tillståndsprocessen beräknas ta flera år i anspråk. Under tiden kommer SKB att fortsätta med projektering och teknikutveckling.