

SKI-PM

08:05

Datum

Vår referens

2008-06-16 SKI 2007/1218

Fastställt

Författare

Josefin Päiviö Jonsson cK-S

Öivind Toverud utredare K-S

Sammanställning av remissvar över SKB:s Fud-program 2007 refererade i SKI Rapport 2008:48

I denna promemoria redovisas en sammanfattning av svar som inkommit till SKI från 40 remissinstanser över SKB:s Fud-program 2007. Tre av remissinstanserna avstår från att yttra sig.

Cirka en tredjedel av remissvaren är fokuserade på frågor som berör alternativa metoder, samhällsvetenskaplig forskning, kapsel/kapselkorrosion och geosfären. Knappt en fjärdedel av remissvaren kommenterar buffert, klimatutveckling, återtag av kapslar och rapportens disposition/läsbarhet/förståelse. Frågor som berör metodval, platsval, återfyllning samt låg- och medelaktivt avfall har kommenterats av sex till sju remissinstanser. Fem remissinstanser har kommenterat frågor om resurser till myndigheter, beslutsprocess, finansiering från kärnavfallsfonden och biosfär medan färre än fem remissvar handlar om bränsle, handlingsplan, säkerhetsanalys, bergbyggnad och ansvar efter förslutning av förvaret för använt kärnbränsle.

Remissinstansernas synpunkter i promemorian är identiska med redovisningen inom respektive kapitel som redovisas i SKI Rapport 2008:48.

Nedanstående 40 remissinstanser har lämnat yttrande till SKI:

Arbetsmiljöverket
Avfallskedjans förening
Boverket
Chalmers tekniska högskola
Energimyndigheten
Gustaf Öberg, Lund
Karlstads universitet

Kemikalieinspektionen
Krisberedskapsmyndigheten
Kungliga tekniska högskolan
Kävlinge kommun
Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark
Lokala säkerhetsnämnden Oskarshamns kärnkraftverk
Lunds universitet
Luleå tekniska universitet
Länsstyrelsen i Kalmar län
Länsstyrelsen i Uppsala län
Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning
Miljöförbundet jorden vännar
Miljövännar för kärnkraft
Miljörelsens kärnavfallssektariat
Naturvårdsverket¹
Oss och Avfallskedjan
Oskarshamns kommun
Regionförbundet Kalmar län
Regionförbundet Uppsala län
Riksarkivet
Statens geotekniska institut
Statens strålskyddsinstitut
Styrelsen för ackreditering och kontroll
Sveriges energiföreningars riksorganisation
Sveriges kommuner och landsting¹
Sveriges lantbruksuniversitet
Sveriges geologiska undersökning
Totalförsvarets forskningsinstitut
Umeå universitet¹
Uppsala universitet
Westinghouse Electric Sweden AB
Vetenskapsrådet
Östhammars kommun

¹Avstår att yttra sig

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	6
2	ÖVERGRIPANDE SYNPUNKTER PÅ SKB:S PROGRAM	6
2.1	INLEDNING	6
2.2	RAPPORTSTRUKTUR OCH INNEHÅLL	7
2.3	BESLUTSPROCESS OCH MKB-PROCESS	8
2.4	FUD-PROCESS	12
2.5	ANSVAR EFTER FÖRSLUTNING	12
2.6	RESURSER TILL AKTÖRER I KÄRNAVFALLSPROCESSEN	12
3	SYNPUNKTER PÅ SKB:S HANDLINGSPLAN	14
3.1	INLEDNING	14
3.1.1	<i>Bakgrund</i>	14
3.1.2	<i>Om SKI:s granskning av handlingsplanen</i>	14
3.1.3	<i>Övergripande synpunkter på handlingsplanen</i>	14
3.2	KÄRNBRÄNSLEPROGRAMMET	14
3.3	LOMA-PROGRAMMET	16
4	SLUTFÖRVARET FÖR ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE	16
4.1	LOKALISERINGSALTERNATIV OCH PLATSVAL	16
4.2	ÅTERKOPPLING FRÅN PLU TILL FUD-ARBETET	18
4.3	SAMLAD UTVÄRDERING AV PLATSKARAKTÄRISERING	18
4.4	UTGÅNGSPUNKTER FÖR UPPFÖRANDE OCH DRIFT	18
4.5	ARBETSMETODIK UNDER UPPFÖRANDE OCH DRIFT	18
4.6	HUVUDSKEDE TILLSTÅNDSPRÖVNING, UPPFÖRANDE, DRIFTSÄTTNING OCH DRIFT	19
5	TEKNIKUTVECKLING INOM KÄRNBRÄNSLEPROGRAMMET	19
5.1	BERGLINJEN	21
5.1.1	<i>Undersökning och karaktärisering</i>	21
5.1.2	<i>Tätning med injektering</i>	21
5.1.3	<i>Borrning och sprängning av bergutrymmen</i>	22
5.2	BUFFERTLINJEN	22
5.3	KAPSELLINJEN	23
5.3.1	<i>Konstruktionsförutsättningar hållfasthetsfrågor - krav på kapseln</i>	23
5.3.2	<i>Konstruktionsförutsättningar materialfrågor - krav på kapseln</i>	23
5.3.3	<i>Tillverkning och oförstörande provning av insatsen</i>	23
5.3.4	<i>Tillverkning av kopparhöljet</i>	23
5.3.5	<i>Förslutning och oförstörande provning av svetsen</i>	23
5.3.6	<i>Bränsle i inkapslingsanläggningen</i>	23
5.3.7	<i>Transportbehållare för inkapslat bränsle</i>	23
5.3.8	<i>Hantering av kapseln i slutförvaret</i>	23
5.4	ÅTERFYLLNINGSLINJEN	23
5.5	FÖRSLUTNINGSLINJEN	24
5.6	ÅTERTAG	25
5.7	ALTERNATIV FÖRVARSAUTFORMNING – KBS-3H	26
6	SÄKERHETSANALYS OCH NATURVETENSKAPLIG FORSKNING	26
6.1	SÄKERHETSANALYS	26
6.2	KLIMATUTVECKLING	28
6.3	BRÄNSLE	30
6.3.1	<i>Karaktärisering av använt bränsle</i>	30
6.3.2	<i>Upplösning av använt bränsle i grundvatten</i>	30
6.3.3	<i>Speciering av radionuklider, kritictetsfrågor, och frågor kring kolloidbildning</i>	30
6.4	KAPSELN SOM BARRIÄR	30
6.4.1	<i>Initialtillstånd</i>	30

6.4.2	<i>Kapselprocesser</i>	30
6.4.3	<i>Kopparkorrosion</i>	30
6.5	BUFFERT	32
6.5.1	<i>Fysikaliska processer i bufferten</i>	32
6.5.2	<i>Integrerad utvärdering samt kopplad THM-modellering</i>	32
6.5.3	<i>Kemiska processer i bufferten</i>	32
6.5.4	<i>Kolloidbildning i och omkring bufferten</i>	33
6.6	ÅTERFYLLNING	34
6.6.1	<i>Översikt återfyllning samt kravspecifikation, initialtillstånd och materialval</i>	34
6.7	GEOSFÄR	34
6.7.1	<i>Initialtillstånd i geosfären</i>	35
6.7.2	<i>Värmetransport och termisk rörelse</i>	35
6.7.3	<i>Rörelser i intakt berg, reaktivering och nysprickbildning</i>	35
6.7.4	<i>Tidsberoende deformationer och erosion</i>	37
6.7.5	<i>Grundvattenströmning</i>	37
6.7.6	<i>Advektion/blandning – grundvattenkemi</i>	41
6.7.7	<i>Advektion/blandning – radionuklidtransport</i>	41
6.7.8	<i>Diffusion – grundvattenkemi</i>	41
6.7.9	<i>Diffusion - radionuklidtransport</i>	41
6.7.10	<i>Reaktioner med berget – grundvatten bergmatris</i>	41
6.7.11	<i>Reaktioner med berget – lösning/fällning av sprickmineraler</i>	41
6.7.12	<i>Reaktioner med berget – sorption av radionuklider</i>	41
6.7.13	<i>Mikrobiella processer</i>	42
6.7.14	<i>Nedbrytning av oorganiskt konstruktionsmaterial</i>	43
6.7.15	<i>Kolloidsättning – kolloider i grundvatten</i>	43
6.7.16	<i>Kolloidsättning – radionuklidtransport med kolloider</i>	43
6.7.17	<i>Gasbildning/gaslösning</i>	43
6.7.18	<i>Metanisomsättning och saltutfrysning</i>	43
6.7.19	<i>Integrerad modellering – hydrogeokemisk utveckling</i>	43
6.7.20	<i>Integrerad modellering - radionuklidtransport</i>	44
6.8	BIOSFÄR	44
6.8.1	<i>Inledande kommentarer</i>	46
6.8.2	<i>Förståelse och konceptuella modeller</i>	46
6.8.3	<i>Modellutveckling</i>	47
6.8.4	<i>Transportprocesser</i>	47
6.8.5	<i>Terrestra ekosystem</i>	48
6.8.6	<i>Akvatiska ekosystem</i>	48
6.8.7	<i>Redovisning av biosfären i säkerhetsanalysen</i>	48
6.9	ANDRA METODER	49
6.9.1	<i>Separation och transmutation</i>	50
6.9.2	<i>Djupa borrhål</i>	51
7	SAMHÄLLSVETENSKAPLIG FORSKNING	54
7.1	ÖVERSIKT – SAMHÄLLSVETENSKAPLIG FORSKNING	54
7.2	GENOMGÅNG AV SKB:S SENASTE RESULTAT	56
7.2.1	<i>Socioekonomisk påverkan – samhällsekonomiska effekter</i>	56
7.2.2	<i>Beslutsprocesser</i>	57
7.2.3	<i>Opinion och attityder – psykosociala effekter</i>	57
7.2.4	<i>Omvärldsförändringar</i>	58
8	LOMA-PROGRAMMET OCH RIVNING	59
8.1	ÖVERSIKT	59
8.2	LÅG- OCH MEDELAKTIVT AVFALL	59
8.2.1	<i>Avfallens ursprung – avfallsmängder och avfallstyper</i>	59
8.2.2	<i>Anläggningar för låg- och medelaktivt avfall</i>	59
8.3	SÄKERHETSREDOVISNINGAR	60
8.3.1	<i>Föreskrifter för säkerhet och strålskydd</i>	60
8.3.2	<i>Säkerhetsredovisningar för SFR 1 och utbyggt SFR</i>	60

8.3.3	<i>Preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) för SFL</i>	60
8.4	FORSKNING	61
8.5	ANSVARSFÖRDELNING OCH STRATEGIER FÖR RIVNING	61
8.5.1	<i>Ansvarsfördelning och SKB:s huvudstrategi för rivning</i>	61
8.5.2	<i>Tidsplaner för rivning av Barsebäcksverket</i>	61
8.5.3	<i>Tillståndshavarnas strategier för rivning</i>	62
8.5.4	<i>Ågesta kärnkraftvärmeverk</i>	62
8.6	TEKNIK FÖR RIVNING	63

1 Inledning

Rubriksättningen i denna PM är närmast identisk med motsvarande rubriker i SKI Rapport 2008:48. Detta har genomförts för att underlätta för läsaren att snabbt kunna hitta var i SKI Rapport 2008:48 remissynpunkterna finns angivna. Detta innebär att när remissinstanserna inte lämnat några synpunkter på Fud-programmet finns endast rubriker angivna i denna PM.

2 Övergripande synpunkter på SKB:s program

2.1 Inledning

SKB har i sin disposition av programmet valt att utgå från den efterfrågade uppdaterade redovisningen av handlingsplanen som inkluderar hantering av radioaktivt avfall, kärnbränsleprogrammet och Loma-programmet. Inom kärnbränsleprogrammet redovisar SKB bland annat kravhantering och kravspecifiering (kap 2.4). Därefter redovisas delar som berör slutförvaret för använt kärnbränsle och som inkluderar beskrivning av genomförda platsundersökningar, tillståndsprövning, uppförande, driftsättning och drift.

SKB har vidare i Fud-program 2007 inriktat sin redovisning i första hand på frågor som rör teknikutveckling (kap 4-10 resp 11-18) kopplade till slutförvaret. Detta grundar sig på SKB:s målsättning att under 2010 lämna in en ansökan om att få bygga slutförvaret för använt kärnbränsle. En nyhet i detta Fud-program är att i redovisningen av teknikutveckling har SKB introducerat begreppet produktionslinjer (kap 11-18) med kravspecifikationer för komponenter ingående i KBS-3-konceptet. För att få en samlad bild av de krav och restriktioner som utgör konstruktionsförutsättningar för slutförvaret har SKB tagit fram en metodik för systematiskt hantering av krav och andra konstruktionsförutsättningar. Uppgifterna dokumenteras i en särskild databas (sid. 48). Programmet med produktionslinjer länkas sedan ihop med programmen för säkerhetsanalys och forskning om de långsiktiga processer som sker i slutförvaret. Programmet avslutas med redovisning av samhällsvetenskaplig forskning samt Loma-programmet och rivning av kärntekniska anläggningar. Till varje kapitel finns en omfattande referenslista.

För att underlätta för läsare och granskare ger SKB inledningsvis i kapitel 21-33 i rapporten en bakgrund om respektive forskningsområde. Därefter redovisas i varje avsnitt de myndighetssynpunkter som framförts i samband med granskning av tidigare Fud-program. Slutligen redovisas nyvunnen kunskap sedan senaste Fud-programmet samt program för planerad forskning. Övriga kapitel i rapporten kapitel 1-20 samt kapitel 34-40 har en delvis annorlunda disposition.

2.2 Rapportstruktur och innehåll

Chalmers tekniska högskola anser att det forskningsprogram (Fud-program 2007) som lämnats ut på remiss är mycket omfattande och beskrivningen av verksamheten mycket detaljerad. Generellt sett har SKB en sedan länge genomtänkt och utvärderad plan för slutförvaret, något som också avspeglas i Fud-program 2007, vilken täcker många relevanta områden.

Karlstads universitet anser att Fud-program 2007 är fylld av information och säkert också av goda föresatser. Men redovisningen är i flera avseenden nedslående otillräcklig som beslutsunderlag i centrala frågeställningar.

Länstyrelsen i Kalmar län konstaterar att SKB har med Fud-program 2007 presenterat ett ambitiöst forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram av hög kvalitet. Programmet omfattar perioden 2008-2013 med en högre detaljeringsgrad för de första tre åren. Programmet är väl strukturerat och lättläst, där kvarstående frågeställningar är tydligt redovisade. Den särskilt framtagna sammanfattningen har ytterligare underlättat granskningen och förståelsen av det omfattande Fud-programmet.

Miljörelsens kärnavfallssektariat, Milkas (Hultén) välkomnar det mindre tvärsäkra tonfallet i Fud-rapport 2007. En redogörelse som öppet redovisar problem, ”svåra nötter” inger större förtroende. Försöken till kontextualisering välkomnas likaså, även om de är alltför sparsamt förekommande.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) anser att rapporten är omfattande och ger en god uppfattning om vad som gjorts och vad som återstår att göra inom slutförvaring av kärnbränsleavfall. SLU anser dock att texten är något svårtillgänglig för icke initierade. Detta förstärks av att man använder en mängd fackuttryck som återkommer genom texten, men som aldrig definieras tillfredställande.

Oskarshamns kommun anser att SKB presenterar i Fud-program 2007 ett forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram av hög kvalitet. Speciellt del III ”Teknikutveckling inom kärnbränsleprogrammet” är enligt Misterhultgruppen föredömligt beskriven med en pedagogisk framställning av vad SKB anser vara känd respektive mindre känd teknik samt vad SKB behöver utveckla när det gäller tekniska metoder för att bygga, driva och försluta förvaret. I del IV ”Säkerhetsanalys och naturvetenskaplig forskning”, som ytterst via dosberäkningar ska utmynna i en bedömning av påverkan på människor och miljön, är osäkerheterna kring vissa processer och skeenden påfallande, vilket föranleder frågor. Särskilt gäller detta biosfärprogrammet, som, trots osäkerheterna, är förtjänstfullt utvecklat.

Totalförsvarets forskningsinstitut anser att rapporten som beskriver Fud-program 2007 är en imponerande genomgång på 500 sidor (plus mängder av referenser och forskningsrapporter) av planer, teknikutveckling, säkerhetsanalys och forskning. Institutet noterar dock att något som inte alls betraktas i Fud-program 2007 är konsekvenserna av en eventuell utbyggnad av svensk kärnkraft och vilken eventuell inverkan detta skulle kunna ha på det förestående förlägningsbeslutet för ett slutförvar.

Statens strålskyddsinstitut anser att de delar av redovisningen som berör kärnbränsleprogrammet är välstrukturerade och att programmet överlag genomförs med höga ambitioner.

Uppsala universitet anser att allmänt gäller att programmet är både brett och djupt. Det är skrivet med föredömlig klarhet.

Östhammars kommun anser att tillgängligheten har förbättrats i detta Fud-program där sammanfattning och handlingsplan ger en tydlig bild av innehållet i rapporten och över kärnbränsleprogrammet.

2.3 Beslutsprocess och MKB-process

Kommunsynpunkter

Oskarshamns kommun framhåller att Fud-program 2007 är det sista programmet som SKB presenterar inför ansökan år 2009 om att uppföra ett geologiskt förvar för använt kärnbränsle i Sverige. Programmet omfattar perioden 2008-2013 och sträcker sig därmed bortom ansökansåret 2009. Därför har kommunen i sin granskning av Fud-program 2007 belyst följande frågeställningar:

- Vilka delar av SKB:s program måste vara kompletta för att möjliggöra en väl underbyggd ansökan vid slutet av år 2009?
- Vilka är de obesvarade frågor som kan skjutas fram till senare myndighetsgranskningar och beslut?

Kommunen framhåller att det är genom att ställa villkor på verksamhetsutövaren som samhället kan bidra till en säker och miljömässigt godtagbar slutförvaring. Det kommer att vara avgörande för ärendet att frågan om villkor hanteras öppet och transparent samt att villkor på en tillräcklig detaljeringsnivå finns tillgängliga när kommunen ska fatta sitt beslut enligt miljöbalken (MB 17 kap 6 §). Kommunen anser att det är naturligt att i samband med ett vetobeslut ställa villkor som inte tillgodosetts i processen och vill nu få klarlagt om det finns formella hinder eller begränsningar mot att ställa villkor i samband med vetobeslutet.

Kommunen vill också få klarlagt att det inte finns formella hinder mot att en och samma miljödomstol bereder regeringens tillåtlighetsprövning av systemet, inklusive INKA i Oskarshamn, även om slutförvar planeras till Östhammar.

Processen inför kommande beslut av provdrift, rutinmässig drift, kontrollprogram och förslutning behöver också klargöras. Klarläggandet av beslutsprocessen är en viktig förutsättning för kommunens förberedelser att medverka i processen och att ställa sina villkor inför respektive beslut.

Kommunen efterfrågar besked om vad som inträffar om slutförvaringen fördröjs orsakad av förlängd livstid för kärnkraftverken och därmed behovet av mellanlagring ökar.

För den kommunala planeringen är det angeläget att ha så realistiska tidplaner som möjligt. Kommunen bedömer det som osannolikt att Sveriges största miljöärende i en så kontroversiell fråga som kärnavfallsfrågan inte skulle överklagas till högsta instans. Kommunen önskar få konsekvenserna av detta scenario belyst.

För att kunna prestera ett bra beslutsunderlag till kommunfullmäktige behöver berörda parter av ansökningshandlingarna kunna utläsa vilka transportlösningar SKB förordar. Kommunen vill se kapseltransporter som inte blandas med annan trafik och miljövänliga och trafiksäkra transportalternativ för bergmassor och insatsvaror. Med Sveriges och SKB:s höga miljöambitioner förväntar sig kommunen bästa möjliga transportlösningar.

Kommunen konstaterar att SKB avser redovisa alternativa metoder i en separat handling och alternativa utformningar till KBS-3 i MKB:n. Alternativfrågan behandlas i villkor 12 i Oskarshamns beslut om platsundersökning från 2002-03-11 där kommunen hänvisar till regeringsuttalande från Fud-granskningar. Redovisas alternativen i en separat handling i stället för i MKB:n ingår de inte i samrådet enligt miljöbalken. Miljödömsinstansen är den instans som slutligen kommer att avgöra om SKB:s redovisning av alternativ uppfyller miljöbalkens krav. Kommunen betonar att det är viktigt att beslutsprocessen fortgår som planerat och att alternativfrågan inte medför förseningar.

Oskarshamns kommun anser också att samhällsforskningen och samhällsutredningarna är en viktig del av beslutsunderlaget för kommunerna. Kärnavfallsfrågan omfattar betydligt mer än teknik. Med hänsyn till frågans komplexitet finns det all anledning att hålla dörren öppen för fortsatt samhällsforskning och samhällsutredningar även efter de tider som anges i Fud-programmet.

För närboende i Misterhults socken kommer en eventuell etablering av ett slutförvarssystem att bli mycket påtagligt särskilt under utbyggnadsskedet. Denna tid kommer att medföra stora påfrestningar på närboende med etablering av en omfattande industriell verksamhet, stora bergupplag, grundvattenpåverkan, ökad trafikbelastning och kanske stor uppmärksamhet i omvärlden. Kommunen menar att de frågor som närboende fört fram bör ges särskild tyngd.

Östhammars kommun framför att de i ett brev, daterat den 8 maj 2006, till regeringen begärde att regeringen ställer frågan om det kommunala vetot efter att myndigheternas yttranden finns på bordet. Regeringen svarade kommunen att ”om det av miljödomstolens yttrande till regeringen inte tydligt framgår huruvida kommunen tillstyrker verksamheten eller inte, inhämtar regeringen kommunens yttrande”. Kommunen vill här ytterligare en gång påpeka att för att den lokala processen ska uppfattas som meningsfull måste kommunernas frivillighet bestå ända till slutet.

Kommunen vill samtidigt framföra att det ur kommunal synvinkel är mycket angeläget att processen fortlöper i den takt som säkerhetsaspekterna tillåter. Kommunernas engagemang kräver resurser och har haft undanträngningseffekter på andra viktiga kommunala frågor under många år. Det är av största vikt att slutförvarsfrågan löses så att vi kan fokusera på de ansvarsområden som är kommunens. Ett kommande regeringsbeslut måste, menar vi, grundas i inställningen att den långsiktiga säkerheten

är den tyngst vägande faktorn. Det framförs regelbundet av SKB att säkerheten kan visa sig vara lika god på två platser och att andra kriterier då kommer att påverka beslutet.

Kommunen påpekar också att kraven på användning av bästa möjliga teknik (BAT) är central i Miljöbalken, såväl när det gäller radiologiska risker som övriga risker för människors hälsa och miljö. Kommunen anser att Miljöbalkens definition på bästa möjliga teknik ska genomsyra projektet och att det är viktigt att beslut om tillstånd fattas på ett sådant sätt att en utveckling inom teknik- och säkerhetsområdena tas tillvara även efter att ett tillståndsbeslut är fattat.

Övriga remissinstansers synpunkter

Länsstyrelsen i Kalmar län konstaterar liksom Oskarshamns kommun (se ovan) att SKB identifierat ett antal frågeställningar som inte bedöms vara besvarade inför tillståndsansökan 2009 och kommer att vara föremål för fortsatt forskning under hela den kommande Fud-perioden, 2008-2013. Vissa frågeställningar bedöms kvarstå även efter denna tidpunkt. Fud-program 2007 är således det sista programmet som granskas innan SKB lämnar in sin ansökan om tillstånd till slutförvarssystemet enligt såväl kärntekniklagen som miljöbalken.

Länsstyrelsen anser att SKB inför tillståndsansökan bör tydliggöra vilka frågor som SKB bedömer måste vara komplett utredda vid ansökningstillfället och vilka frågeställningar som kan hanteras senare än i tillstånds- och tillåtlighetsprövningen av verksamheten och varför. Förslag till villkor i tillstånden angående dessa frågor bör tas fram under 2008.

SKB bör också redan i ansökningarna om tillstånd/tillåtlighet tydliggöra och bedöma konsekvenserna av om den fortsatta forskningen inom de olika områdena inte ger de resultat som förväntas. SKB bör inför ansökan identifiera och tydligt belysa de kritiska frågeställningar som kvarstår och, om dessa inte får nöjaktiga svar, eventuellt kan komma att påverka tidplanen för projektet.

Länsstyrelsen i Uppsala län konstaterar att Fud-program 2007 visar att det med avseende på slutligt omhändertagande av det använda kärnbränslet finns viktiga kvarstående frågor, som i vissa fall, enligt Länsstyrelsens bedömning, behöver besvaras inför ansökan enligt miljöbalken. Detta gäller i första hand den utformning/metod och den plats som SKB kommer att söka tillstånd för, men även redovisningen av alternativa platser och utformningar i miljökonsekvensbeskrivningen.

Länsstyrelsen förutsätter att även riskerna för kemisk-toxisk påverkan på människors hälsa och miljön, bland annat av olika material (till exempel injekteringsmedel) som kan komma att tillföras förvarsanläggningen, blir uppmärksammade i det förestående undersökningsarbetet.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att för att kunna bedöma hur väl industrins slutförvarsförslag för använt kärnkraftsbränsle uppfyller de samhälleliga målen och funktionskraven som kan ställas på förslaget måste sådana mål och krav formuleras. För att Fud-programmets relevans skall kunna bedömas är en precisering av slutförvarsprojektets miljömässiga uppgift och

mål nödvändig. En sådan precisering utgör ett omistligt steg i processen att genomföra en miljökonsekvensbedömning som uppfyller miljöbalkens krav. Organisationerna anser att det inte är industrin utan samhället (regering och riksdag) som ska formulera mål och krav.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) konstaterar att regeringen, länsstyrelserna och myndigheterna sedan lång tid tillbaka har använt begreppet alternativa metoder för det som industrin nu vill kalla andra metoder. Alternativa metoder är också den miljöjuridiska benämningen på det som ska redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning enligt miljöbalken. Benämning alternativa metoder användes genomgående vid de två seminarier som Kärnavfallsrådet höll om kärnavfallsjuridik under 2006.

Organisationerna anser att industrins användning av alternativbegreppet i Fud-planen tycks vara en uppenbar taktik från industrins sida inför miljöprövningen av dess slutförvarsmetod. Tidigare har industrin sagt att den inte tänker redovisa alternativa metoder som djupa borrhål, transmutation och långsiktig mellanlagring i miljökonsekvensbeskrivningen i ansökan utan i en separat del av ansökan.

Naturskyddsföreningen och (MKG) konstaterar att även myndigheterna och i viss mån kommunerna har varit kritiska till hur industrin agerar i alternativredovisningsfrågan. Föreningarna betonar att industrins agerande att försöka begränsa alternativredovisningen i miljökonsekvensbeskrivningen är oacceptabel.

Oss och Avfallskedjan framför beträffande kvalitetssäkring att med erfarenhet från händelserna i Forsmark 2007 är det uppenbart att de säkerhets- och ledningssystem SKB hänvisar till inte ger några som helst garantier för vare sig kvalitet eller säkerhet i ett framtida slutförvar. Organisationerna anser därför att innan något beslut kan fattas om ett förverkligande av framlagda planer måste såväl bolaget som ansvariga myndigheter på ett övertygande sätt kunna visa att man kan garantera en sådan kvalitetssäkring, och redovisa trovärdiga och konkreta kontrollåtgärder och kontrollprogram, som är fullt pålitliga i hela det aktuella tidsperspektivet.

Beträffande tillståndsprövningen konstaterar Oss och Avfallskedjan att SKB avser att planera, organisera och projektera anläggningar och verksamheter i slutförvarssystemet samtidigt som tillståndsprövningen pågår. Detta strider mot MKB-lagstiftningen och regeringen bör i sitt yttrande ge tydliga direktiv så att den kommande tillståndsprocessen inte undermineras av ekonomiska och produktionstekniska lösningar.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) har förståelse för att SKB i sin projektplanering har behov av att utgå från en uppskattad tidsåtgång för olika steg i processen. SSI inser det problematiska i att försöka fastställa en sannolik tidsplan för prövningsförfarandet. SSI vill dock framhålla vikten av att SKB bygger sin planering på en välgrundad och realistisk uppskattning av tidsåtgången för prövningsförfarandet. Enligt SSI:s uppfattning är det inte troligt att myndigheternas granskning och det efterföljande prövningsförfarandet kommer att klaras av på två år.

Enligt SSI:s uppfattning måste SKB räkna med en betydligt längre tid än två år för genomförandet av prövningsförfarandet. Inte minst med hänsyn till att berörd(a) kommun(er) ska få nödvändig tid att dels granska själva ansökan, dels ta del av myndigheternas och miljödomstolens bedömningar och slutsatser från granskningsarbetet.

SSI anser också att frågan om alternativredovisning i en tillståndsansökan även kan behöva tas upp i det pågående MKB-samrådet.

Westinghouse Electrics Sweden AB ser mycket positivt på att SKI ger ett stort antal organisationer, som är verksamma inom olika områden, möjlighet att yttra sig över SKB:s Fud-program 2007.

2.4 Fud-process

Statens strålskydssinstitut (SSI) konstaterar i sitt yttrande att Fud-processen inte alltid har fungerat på ett ändamålsenligt sätt. SSI ger exempel på frågor som SKB och tillståndshavarna för kärnkraftverken, trots upprepade påpekanden från myndigheterna och trots regeringsbeslut, har hanterat på ett otillfredsställande sätt. Detta är i sig bekymmersamt. Eftersom förevarande Fud-redovisning dessutom är den sista innan SKB planerar att välja plats och lämna in en tillståndsansökan är det angeläget att återkopplingen från myndigheternas granskning förbättras. Annars riskeras omfattande kompletteringar av underlaget att behövas med betydande, och onödiga, förseningar av arbetet.

2.5 Ansvar efter förslutning

I sitt yttrande över Fud-program 2004 efterlyste Oskarshamns kommun ett uttalande från regeringen om hur man avser ta hand om frågan om ansvar för slutförvaret efter förslutning. Regeringen gav därefter SKI och SSI direktiv genom regleringsbrevet att lämna förslag på hur ansvarsfrågan kan förtydligas i gällande lagstiftning. SKI och SSI har i en rapport (SKI Rapport 2007:01, SSI Rapport 2007:01) till miljödepartementet utförligt redovisat gällande lagstiftning och de olika aktörernas ansvar. I rapporten lämnas ett förslag till ändring av kärntekniklagen som ligger i linje med kommunens platsundersökningsvillkor 13. Däremot föreslås att denna ändring ännu inte ska föras in i lagstiftningen.

Oskarshamns kommun vill se att ansvarsfrågan nu regleras i lag och inte avvaktar en framtida förslutning. Detta är ett kommunalt krav baserat på framför allt närboendes och markägares behov.

2.6 Resurser till aktörer i kärnavfallsprocessen

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationerna kärnavfallsgranskning (MKG) påpekar vikten av att det finns resurser så att Strålsäkerhetsmyndigheten (ny myndighet

1 juli 2008 genom sammanläggning av SKI och SSI) kan ta fram ett eget från industrin oberoende underlag som är tillräckligt för granskningsarbetet. Finansieringslagen innehåller denna möjlighet (§ 4 pkt 4) vilket innebär att de medel som behövs kan tas ur Kärnavfallsfonden och på så sätt behöver inte statsbudgeten belastas.

Oskarshamns kommun noterar att SKB kommer att lämna in sin ansökan om tillstånd för slutförvaret i slutet av 2009. Kommunens förutsättningar att förbereda sig väl inför ett beslut i kommunfullmäktige är beroende av fortsatt stöd från kärnavfallsfonden. Vi förutsätter därför att stödet kommer att finnas tillgängligt under kommunens granskning. Kommunen avser därefter att delta i processen som kompetent part tills drifttillstånd ges och kommer därför att ställa krav på fortsatt stöd från kärnavfallsfonden efter regeringsbeslutet.

Oskarshamns kommun anser också att den kommun som redovisas som alternativ plats för lokaliseringen bör ha resurser för att delta aktivt under granskningsprocessen tills regeringen fattar det slutliga beslutet om tillstånd för ett slutförvar. Det är därför av mycket stor betydelse att regeringen tillstyrker att ekonomiskt stöd utgår till berörd kommun tills regeringsbeslutet är fattat.

Sveriges energiföreningars riksorganisation (SERO) anser att genom att delta i projektet kärnavfallsgranskning byggs en avsevärd kunskap upp om avfallsfrågan hos deltagande organisationer. SERO tror att någon form av fortsättning efter detta projekts avslutning 2008 års utgång skulle vara värdefullt för alla deltagande parter.

Östhammars kommun konstaterar att SKB kommer att lämna in sin ansökan om tillstånd för slutförvaret i slutet av 2009. Kommunens möjligheter att förbereda sig inför ett vetobeslut i kommunfullmäktige är helt beroende av stöd från kärnavfallsfonden och vi förutsätter därför att stödet kommer att finnas tillgängligt för kommunens granskning av SKB:s ansökan. Frågan kommer sannolikt att vara aktuell lång tid efter att regeringen fattat sitt beslut. Man kan räkna med överklagningar med remisser och yttranden till olika instanser. Kommunen kan behöva ägna tid åt ärendet och behöver då nyttja medel ur kärnavfallsfonden även efter regeringsbeslutet. Kommunen menar att det är viktigt att kommunen har möjlighet att följa frågan tills drifttillstånd ges.

Östhammars kommun har vid flera tillfällen framfört synpunkter, både direkt till miljödepartementet och i andra sammanhang, på hur viktigt det är att myndigheterna SKI och SSI har tillräckliga resurser för att både granska SKB:s arbete och att kommunicera viktiga frågor med kommunen. Detta är i hög grad avgörande för kommunens möjlighet att sätta sig in i underlaget och för förtroendet för processen.

Kommunen uttryckte också i samband med remissförfarandet inför sammanslagningen av myndigheterna en oro över att sammanslagningen kommer vid en tidpunkt då resurserna behöver koncentreras till granskning av slutförvarsärendet. Kommunen vill nu med eftertryck återigen framföra att den hittills inte sett några tecken på att myndigheterna har fått de ökade resurser som kommunen efterfrågat.

De lokala säkerhetsnämnderna vid kärnkraftverken i såväl Oskarshamns som Östhammars kommun framhåller att tillsynsmyndigheternas oberoende roll och tillgång

till resurser är av stor vikt. Tillräckliga resurser måste tilldelas myndigheterna för granskning av hela slutförvarssystemet.

3 Synpunkter på SKB:s handlingsplan

3.1 Inledning

3.1.1 Bakgrund

3.1.2 Om SKI:s granskning av handlingsplanen

3.1.3 Övergripande synpunkter på handlingsplanen

SSI anser att SKB:s handlingsplan ger en bra översikt av SKB:s tidsplaner och planerade arbete i de olika delarna av kärnbränslesprogrammet och att strukturen på redovisningen bör kunna vara användbar för fortsatta redovisningar. SSI bedömer att föreliggande redovisningsstruktur, jämfört med tidigare, ger en tydligare koppling mellan programmets olika delar, åtminstone på en principiell nivå. Oskarshamns kommun anser att handlingsplanen ger en god bild av kärnavfallsfrågan i Sverige med tillbakablickar på de tio forskningsprogram med kompletteringar som SKB producerat sedan 1984.

Östhammars kommun påpekar att området omkring Forsmark utgör riksintresse för slutförvar av använt kärnbränsle och kärnavfall. Kommunen påpekar att områdets roll som riksintresse kommer att upphöra att gälla då beslut fattas om lokalisering och/eller begränsas till det område som prövningen berör. Kommunen anser därför att om SKB planerar att förlägga ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall, SFL, i Forsmark är det angeläget att så tidigt som möjligt justera riksintresseområdet med hänsyn till detta.

3.2 Kärnbränsleprogrammet

SSI påpekar att den kommande tillståndsprocessen för ett slutförvar för använt kärnbränsle innebär att viktiga principbeslut rörande såväl metodval som platsval kommer att behöva tas och att det är nödvändigt att programmet är moget för att ta nästa steg. SSI anser att forskningen måste ha kommit så långt att SKB har tillräcklig kunskap om vilka faktorer som är mest avgörande för val av plats och metod, så att bland annat SSI:s krav på riskbegränsning, bästa möjliga teknik (BAT) och strålskyddsoptimering kan uppnås.

SSI har förståelse för att SKB i sin projektplanering har behov av att utgå från en uppskattad tidsåtgång för olika steg i processen men framhåller vikten av att SKB bygger sin planering på en välgrundad och realistisk uppskattning av tidsåtgången för myndigheternas granskning och det efterföljande prövningsförfarandet. SSI betonar att prövningen av ett slutförvarssystem är unik och att det inte är troligt att prövningsförfarandet skulle kunna klaras av på två år och hänvisar också till erfarenheter från miljöprovningarna av Ringhals AB och OKG AB. SSI påpekar också

att i dessa fall aktualiserades inte reglerna i 17 kap. 6 § miljöbalken om godkännande av kommunfullmäktige i de berörda kommunerna (kommunal vetorätt). SSI anser att SKB måste räkna med en betydligt längre tid för prövningsförfarandet än två år.

SSI påpekar också att det är svårt att med säkerhet säga vilka övriga konsekvenser SKB:s snävt tilltagna tidsplanering har för kärnbränsleprogrammet om planeringen inte håller. SSI anser att perioden ”uppförande och driftsättning” – som enligt planeringen ska pågå i 8-9 år – kan visa sig vara antingen en överskattning men också en underskattning av den egentliga tidsåtgången. SSI påpekar att om SKB underskattat den faktiska tidsåtgången kan programmet hamna ordentligt efter huvudtidplanen. SSI påpekar vidare att en effekt av detta kan vara att lagringskapaciteten vid Clab inte kommer att räcka till.

SSI anser att SKB måste använda sig av en betydligt mer realistisk tidsplanering för kärnbränsleprogrammet och klargöra vilka effekter en mer utdragen process kan leda till längre fram, till exempel behov av utbyggnad av Clab.

Oskarshamns kommun lyfter i sitt yttrande fram följande frågeställning: Vilka delar av SKB:s program måste vara kompletta för att möjliggöra en väl underbyggd ansökan vid slutet av 2009 och vilka är de obesvarade frågor som man kan skjuta fram till senare myndighetsgranskningar och beslut?

Kommunen framför vidare att man anser det naturligt att i samband med ett vetobeslut ställa villkor som inte tillgodosetts i processen och vill få klarlagt om det finns formella hinder eller begränsningar mot att ställa villkor i samband med vetobeslutet.

Kommunen framför också att processen inför kommande beslut om provdrift, rutinmässig drift, kontrollprogram och förslutning behöver klargöras, och att det är en viktig förutsättning för kommunens förberedelser att medverka i processen och att ställa sina villkor inför respektive beslut.

Kommunen framför att det för den kommunala planeringen är angeläget att ha så realistiska tidsplaner som möjligt. Kommunen bedömer det som osannolikt att det som kommunen bedömer vara Sveriges största miljöärende i en så kontroversiell fråga som kärnavfallsfrågan inte skulle överklagas till högsta instans, och önska få konsekvenserna av ett sådant scenario belysta.

Kommunen önskar att få besked om vad som händer om drifttagning av slutförvaret för använt bränsle försenas och tillgängliga lagringsutrymmen i Clab blir fullt utnyttjade

Östhammars kommun framför att SKB tydligare behöver beskriva hur ytterligare använt kärnbränsle ska förvaras om det uppstår avsevärda förseningar i drifttagning av slutförvaret.

Kommunen efterfrågar vidare, liksom Lokala säkerhetsnämnden i Östhammars kommun, också när SKB kommer att beskriva hur man avser att hantera frågan om en

eventuell övergång från KBS-3H till KBS-3V, eftersom ett jämförande underlag för de olika utformningarna inte kommer att finna framme förrän år 2012-2013.

Opinionsgruppen för säker slutförvaring (OSS) och Avfallskedjan anser att SKB bör redovisa vilka säkerhetsmässiga fördelar en snävare tidplan har jämfört med en mer utdragen process, så att det går att värdera tidsplanens betydelse för optimeringen av strålskyddet och minimeringen av långsiktiga risker.

3.3 Loma-programmet

Remissinstansernas synpunkter på den del av handlingsplanen som avser Loma-programmet redovisas i anslutning till redovisning av synpunkter på del VI i SKB:s Fud-program.

4 Slutförvaret för använt kärnbränsle

4.1 Lokaliseringsalternativ och platsval

Avfallskedjans förening framhåller att om myndigheter och kommuner i framtiden godkänner slutförvaring i urberg krävs att en till två referenskommuner tas fram i vilka två fullständiga platsundersökningar utförs.

Karlstads universitet konstaterar att valet av nu aktuella kandidatplatser vid Forsmark och Laxemar inte kan anses uppfylla miljölagstiftningens krav på säkerhetsrelaterad optimering eftersom ingen av platserna valts ut i en process där berggrundens hydrogeologiska egenskaper fått styra urvalet. Därtill förordas två kustnära platser, vilket vid läckage från ett slutförvar av KBS-typ på ca 500 m djup medför ökad risk för en snabbare transport av radioaktiva ämnen uppåt mot marknära nivåer beroende på att grundvattnet nära kustzonens regionala utströmningsområden har en hög andel uppåtriktade flöden. Dessa hydrogeologiska förhållanden har även uppmärksammats vid tillsynsmyndigheternas expertgranskning och vi förutsätter att också SSI och SKI kommer att uppmana regeringen att ålägga SKB att komplettera platsvalsprocessen vad gäller grundvattnets strömningsmönster så att insatsen motsvarar den optimering som anges i SSI:s anvisningar om geologisk förvaring (SSI FS 2005:5).

Milkas (Mörner) framhåller att undersökta kommuner två kommuner har inga som helst naturliga förutsättningar som är bättre än de på andra platser. I själva verket skulle man lätt kunna peka ut andra platser som har avsevärt mycket bättre förutsättningar. Att SKB hängt upp sig på Östhammar och Oskarshamn beror inte på geologiska orsaker, utan på socio-ekonomiska aspekter och hänsynstaganden. Detta borde uppmärksammas i Miljökonsekvensutredningen. Ingen av dessa två platser skulle klara en deponering enligt KBS-3 metoden om realistiska ”respektavstånd” infördes i stället för fullkomligt ogrundade: 50-100 m.

Enligt Mörner övertvåras Östhammar–Forsmark av en flera km bred skjuvzon. I sådana zoner insåg man tidigt att kärnkraftsverk inte borde förläggas – än mindre avfallslager, förstås. Området uppvisar hög seismisk aktivitet efter istiden med 5 stora jordbävningar identifierade, undersökta och beskrivna. Den senaste ("the Forsmark Event") inträffade enligt Mörner för 2900 år sedan och gav upphov till en 20 m hög tsunamivåg.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) ställer frågan om det finns nog med kunskap från platsundersökningarna och undrar även över om platsundersökningen i Laxemar är gjord på ett optimalt sätt, dvs. finns det nog kunskap om berg och grundvatten runt om intresseområdet i södra och västra Laxemar som slutligen valts. Organisationerna frågar även om det finns kunskap nog om riskerna med att använda linsen i Forsmark för ett slutförvar med avseende på instabiliteter i linsen orsakade av tektoniska rörelser och om de tektoniska rörelserna i området har kartlagts.

Naturskyddsföreningen och MKG betonar också att den slutliga lokaliseringen av ett slutförvar för kärnavfall måste avgöras utgående från målsättningen att finna den bästa kombinationen av plats och metod utifrån ett långsiktigt miljö- och hälsoperspektiv. I valet av provborrningskommuner har i första hand acceptans och industriell hänsyn varit avgörande, inte säkerhet. Detta är oförenligt med målsättningarna i lagstiftningen. Argumenten om vikten av att ta hänsyn till storregional grundvattenströmning, salthalten i grundvattnet och kollektivdoser vid utspädning i havet är viktiga ur ett miljöperspektiv.

Oss och Avfallskedjan betonar att regeringen bör kräva ytterligare klagöranden kring bergförstärkningarnas eventuella negativa effekter för den långsiktiga säkerheten och dess betydelse för platsvalet.

Oss och Avfallskedjan och Karlstads universitet konstaterar att Fud-program 2007 inte visar att de aktuella kandidatplatser Forsmark och Laxemar har valts ut i en vetenskapligt styrd platsvalsprocess där berggrundens hydrogeologiska egenskaper fått styra urvalet.

Vidare bedömer Oss och Avfallskedjan det både ovetenskapligt och i strid med kravet på BAT och optimering av strålskyddet att inte utgå från berggrundens platsspecifika hydrogeologiska egenskaper och försiktighetsprincipen i platsvalsprocessen. Oss och Avfallskedjan anser därför att regeringen bör kräva av SKB att de kompletterar sin redovisning av den regionala grundvattenproblematiken så att det blir möjligt att bedöma frågans relevans för platsvalet och på vilket sätt bolagets ställningstagande svarar upp mot SSI:s krav på optimering.

SSI betonar att i granskningen av SKB:s val av platser för platsundersökningar (i den s.k. Fud-K) pekade SSI på att vissa hydrologiska och hydrokemiska frågor behöver utredas närmare innan SKB gör sitt slutliga platsval. Regeringen tog fasta på dessa synpunkter i beslutet över Fud-K. Uppföljningen av dessa frågor har dock inte prioriterats av SKB. SSI tvingades begära in kompletterande redovisningar hösten 2004. Som framfördes i SSI:s granskning av SKB:s senaste redovisning från 2006 återstår ännu för SKB att slutligt utvärdera betydelsen av dessa frågor. Genom denna

fördröjning har de praktiska möjligheterna för SKB att ta hänsyn till resultaten och eventuellt revidera sitt val av platser för platsundersökningar påtagligt försvårats.

Såväl Östhammars kommun som Uppsala universitet noterar att Fud-program 2007 innehåller beskrivningar av de undersökningar som gjorts med avseende på glacialt inducerade förkastningar och sprickor i Forsmark och Laxemar. De konstaterar också att det är oklart hur SKB tänker sig det fortsatta engagemanget inom detta område. Enligt universitetet är både neotektonik och paleoseismologi aktiva forskningsfält där möjligheten att analysera, förstå och tidsbestämma rörelserna hela tiden förbättras. Detta är inte minst viktigt vid tolkningen av jordskalvs- och deformationsdata och kan möjligen vara av betydelse för förvarets konstruktion och drift

4.2 Återkoppling från PLU till Fud-arbetet

4.3 Samlad utvärdering av platskaraktärisering

4.4 Utgångspunkter för uppförande och drift

SSI anser att inför drifttagande av slutförvaret behöver SKB demonstrera att man kan hantera samtliga steg i deponeringsprocessen i en sekvens (generalrepetition). Slutliga planer för demonstration och verifiering av deponeringssekvensen behöver därför vidareutvecklas till tillståndsansökan.

4.5 Arbetsmetodik under uppförande och drift

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning noterar att risken för kärnvapenspridning på lång sikt inte behandlas i Fud-rapporten. Så kallade "safeguards" för att förhindra att kärnämne (plutonium) kommer i orätta händer under driften av slutförvaret behandlas i avsnitt 6.7, men det finns ingen plan på att se till att det finns kunskap om hur slutförvaret ska skyddas efter förslutning.

Oskarshamns kommun ser det som angeläget att formerna för övervakning/kontroll av eventuella läckage av radioaktiva ämnen från slutförvaret utreds i god tid innan ansökan. Detta gäller såväl under deponeringsfasen som efter förslutningen. Möjligheterna till långsiktig övervakning bör utvecklas och vara föremål för samråd med närboende.

Kommunen anser även att dokumentationen av slutförvaret på både kort och lång sikt är mycket viktig. Närboende har genom Misterhultsgruppen i kommunen visat intresse av att medverka i diskussioner om dokumentation/markering på lång sikt.

Uppsala universitet framhåller att de svenska och finska slutförvarsanläggningarna kommer att utgöra nya inslag i bränslecykeln och frågor som berör olika aspekter på safeguards bör belysas tydligare, exempelvis:

- Safeguards-systemet baseras på begreppet "accountancy" vilket bland annat innebär att en viss mängd kärnämne som kommer in i en anläggning ska balanseras av det som går ut ur anläggningen eller som på ett *verifierbart* sätt förvaras i anläggningen. Slutförvaret ger inte möjlighet till detta och hur anläggningen konceptuellt ska inlemmas i safeguards-systemet är ännu en öppen fråga, som sannolikt behöver utredas.
- "Continuity of knowledge" omnämns som basen för safeguards-implementeringen i anläggningarna för inkapsling och slutförvar. Den ansatsen förefaller riktig men tekniken förutsätter att det inkapslade materialet först har verifierats med adekvata metoder. Hur detta ska ske är också det en öppen fråga och det kan därför förutses ett behov av att ett forsknings- och utvecklingsprogram initieras för att anvisa utvecklingslinjer för sådana metoder. I sammanhanget bör omnämnas IAEA:s allmänna kriterium att man vid en given tidpunkt skall använda den "bästa" tillgängliga tekniken för verifiering. Ett forsknings- och utvecklingsprogram bör därför även adressera frågeställningen hur man agerar när "bättre" teknik implementeras efter hand när redan verifierat bränsle har slutförvarats.

4.6 Huvudskede tillståndsprovning, uppförande, driftsättning och drift

Totalförsvarets forskningsanstalt (FOI) noterar att SKB inte reagerat på FOI:s remissvar på Fud-program 2004 om behovet av att minimera risken att plutonium kan komma på avvägar under transport. FOI förordar att inkapslingsanläggningen och slutförvaret bör samförläggas och sammanbindas med en transporttunnel.

5 Teknikutveckling inom kärnbränsleprogrammet

Oskarshamns kommun noterar att SKB redovisar de behov som finns inom den tekniska utvecklingen som är nödvändig för att bygga ett geologiskt förvar, i olika linjer (produktionslinjer i SKB:s terminologi): berglinje, buffertlinje, kapsellinje, återfyllningslinje, förslutningslinje, återtag och alternativ förvarsutformning - KBS-3H. Detta är ett välstrukturerat tillvägagångssätt. Speciellt intressant är att SKB anger för varje linje i Del III av rapporten, vilka uppgifter företaget anser mest angelägna på kort sikt, där de röda rektanglarna i sektionerna som berör de olika linjerna anger de frågor som SKB anser måste vara besvarade år 2009.

Det är dock oklart för kommunen hur mycket forskning och fullskaleförsök som kommer att återstå när tillståndsansökan lämnas in 2009 till miljödomstol och myndigheter. Återfyllningen i deponeringstunnlar och andra tunnlar är ännu inte utprovad i fullskaleförsök. Teknikutvecklingen inriktas på att utveckla metoder och utrustning för konceptet med naturligt svällande lera. Tiden för fullskaleförsök där resultat kan redovisas i den kommande ansökan är begränsad. Programmet för krav på

kapseln innefattar försök till år 2013. Myndigheterna kommer att pröva många av dessa resultat i samband med ansökan om provdrift som planeras runt 2018 medan kommunerna bara har ett tillfälle att avgörande kunna påverka besluten. Kommunen önskar besked från myndigheterna vilka tester och resultat som krävs för att tillståndsansökan 2009 ska anses komplett.

Länsstyrelsen i Kalmar län har i stort sett motsvarande synpunkter som Oskarshamns kommun har på ansatsen gällande produktionslinjerna. Länsstyrelsen påpekar också att det i buffertlinjen finns ett flertal frågeställningar som måste besvaras. Dessutom anser Länsstyrelsen att frågan om hur buffertmaterialet ska skyddas från vatten i berget ska vara löst och ska ha testats under realistiska förhållanden inför tillståndsansökningarna.

SSI anser att inför tillståndsansökan behöver SKB göra troligt att det inte återstår rent praktiska frågetecken av principiell karaktär kring möjligheten att bygga och driva ett slutförvarssystem av KBS-3-typ. Ännu finns det en rad svårigheter och oklarheter förknippade med installationen av kapsel, buffert, återfyllnad och pluggar i slutförvaret. Av dessa bedömer SSI att svårigheterna att säkerställa installationen av lerbarriärerna kan vara särskilt svårbemästrade och kritiska för KBS-3-metoden. Exempelvis kan lera eroderas bort från buffert och återfyllnad under installationsfasen vilket kan leda till att ställda krav på barriärerna inte kan uppfyllas. Svårigheterna bedöms i hög grad kunna påverkas av de hydrologiska förhållanden som råder på den plats som väljs för att uppföra slutförvaret. Inför tillståndsansökan behöver SKB därför demonstrera (inte nödvändigtvis i full-skala) att man kan hantera buffert, återfyllnad och installation av pluggar med den spännvidd av framförallt hydrologiska förhållanden och geokemiska förhållanden som kan förväntas råda på den valda platsen.

SSI har vidare inga invändningar mot att den huvudsakliga utveckling och verifiering av metoder för deponeringen sker vid Äspölaboratoriet under förutsättning att de komponenter, metoder och rutiner som används är de som SKB senare avser att tillämpa vid den faktiska driften.

Beträffande långtidsförsök betonar SSI att man i tidigare yttranden över SKB:s Fud-redovisningar har pekat på behovet av en samlad diskussion om behovet av långtidsförsök. SSI har tidigare ifrågasatt SKB:s planer att avsluta försöken i Äspö vid den tidpunkt då den reguljära driften av slutförvaret inleds. SSI bedömde att SKB på ett tydligare sätt behövde motivera detta beslut samt att dessutom utreda möjligheten att göra ytterligare långtidsförsök under den flera decennier långa driftperioden i det faktiska slutförvaret.

SSI noterar också att SKB överväger någon form av ytterligare Prototypförvar, men redovisar i övrigt inga detaljer eller en analys av behoven. Planerna för Äspölaboratoriet är vaga ("..laboratoriet ska vara i drift under en lång tid framöver") och frågan om långtidsförsök i slutförvaret adresseras inte.

Med tanke på återstående frågor kring buffertens och återfyllnadens funktioner anser SSI att SKB borde ha redovisat en analys av tillräckligheten i pågående försök. SSI anser att SKB behöver klargöra vilka försök som behövs, vilket syfte som de olika försöken avser att tillgodose samt ta fram en planering för deras genomförande.

5.1 Berglinjen

Luleå tekniska universitet anser att i det föreslagna Fud-programmet saknas studier av samverkan mellan berg och förstärkningssystem samt mellan de ingående förstärkningselementen. Universitetet tycker detta är anmärkningsvärt eftersom den belastning som bergförstärkningen utsätts för genereras av bergets rörelser och bergförstärkningens reaktion på densamma. Vidare anser universitetet att bergförstärkningen bör utformas för att klara dynamiska belastningar.

Milkas (Pettersson) framhåller att borrade deponeringstunnlar ger mycket liten störd bergzon. Uppenbarligen har SKB övergett denna bättre metod. Man tänker föra in kemiska ämnen som legerat armeringsstål, betong, cement och syntetiska tätningemedel. Vad detta betyder för den kort- och långsiktiga säkerheten analyseras inte. Det finns inga uppgifter om borrhålstoleranser för deponeringshål eller tillåtna minimi- och maxflöden av vatten. Kriterier för ej godkända hål och vad man skall göra med ett underkänt hål saknas.

Oss och Avfallskedjan påpekar beträffande kapitel 12.4 I Fud-programmet, tätning med injektering, framgår att någon forskning i avsikt att få fram något mer långtidsbeständigt injekteringsmaterial fortfarande inte ingår i SKB:s program och inte heller någon forskning för att utveckla metoder för att fastställa långtidsbeständigheten hos de material som är tänkta att användas i sammanhanget.

Vetenskapsrådet anser att en fördjupad kunskap om injekteringsmaterial är av stor betydelse och mer information behövs om den långsiktiga stabiliteten av detta material.

5.1.1 Undersökning och karaktärisering

Chalmers tekniska högskola (CTH) anser att det är positivt att SKB framhåller de svårigheter som finns i att översätta laboratoriebestämda K_d värden och jonbyteskapaciteter till in-situ parametrar. Vidare anser CTH att SKB:s program förefaller vara relevant för en ökad förståelse av detta problem.

Uppsala universitet (UU) påpekar att de saknas ett tydligt åtagande för den seismiska övervakningen av förvaret. Denna långtidsövervakning nämns visserligen i kap. 8.2.2 men saknas i andra diskussioner. För att få önskad effekt måste övervakningen starta i god tid före anläggningsarbetenas inledning på den valda förvarsplatsen. Instrumenten bör placeras i borrhål, men kanske också på ytan och inne i anläggningen för specifika ändamål, för att observera händelser på olika rymd- och magnitudskalor. Geofysiska borrhålmätningar nämns i kap. 12.3, men inte seismiska sådana. UU anser vidare att mikroseismiska observationer är av stor vikt för identifiering av sprickbildning och hydraulisk uppsprickning samt spänningsomlagring.

5.1.2 Tätning med injektering

Oss och Avfallskedjan konstaterar att av Fud-program 2007 framgår att forskning i avsikt att ta fram något mer långtidsbeständigt injekteringsmaterial fortfarande inte ingår i SKB:s program. SKB hävdar utan någon acceptabel motivering att KBS-3-

systemet inte förutsätter några långsiktigt bestående tätningsåtgärder. Inställningen tycks vara att eftersom man inte ser någon möjlighet att åstadkomma en bestående begränsning av vattengenomsläppligheten i berget, löser man problemet enklast genom att förklara det hela som onödigt.

Oss och Avfallskedjan noterar vidare att vid bergförstärkning planerar SKB att använda en låg-pH-betong som av programmet att döma ännu befinner sig på experimentstadiet. Hur det slutliga receptet kommer att se ut är uppenbarligen en helt öppen fråga. Oss och Avfallskedjan anser att SKB måste förtydliga vilka forskningsresultat man åberopar för att hävda att man inte behöver sätta pH-gränsen lägre än vad som angivits för att långsiktigt eliminera betongens degraderande effekter på bentonitbuffert och återfyllnad.

Oss och Avfallskedjan anser att ännu en fråga som måste belysas ytterligare är i vilken omfattning stål och järn kommer att utgöra eller ingå i förstärknings- och tätningselement med tanke på korrosion, gasbildning och påverkan på bentonitens fysikaliska och kemiska egenskaper. Organisationerna tolkar det som att det kommer att finnas tillräckligt av såväl järn som betong i förvaret efter förslutning för att kunna ställa till med åtskilligt av problem med nedbrytning av bentonitbuffert och återfyllningsmaterial, och samtidigt bidra till en miljö lämplig för utveckling av bakterieflora som kan orsaka en snabb korrosion av kopparkapslarna.

5.1.3 Borrning och sprängning av bergutrymmen

Luleå tekniska universitet anser att det har det inte skett något arbete med att faktiskt ta reda på vilka mekaniska egenskaper den störda och skadade zonen har så att man kan ta hänsyn till detta i designen.

5.2 Buffertlinjen

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationerna kärnavfallsgranskning (MKG) framhåller att en central fråga av speciellt intresse är hur industrin ska hantera erfarenheterna från den verklighet som den mött vid fullskaleförsöken i Äspölaboratoriet. Ett bra exempel är upptäckten att det inte går att deponera bentoniten kring kopparkapseln utan att skydda den mot grundvattnet i berget under deponeringsfasen. Organisationerna anser att det behövs en fullskaledemonstration av hur detta kan göras där hänsyn tagits till att riktiga kapslar kommer att stråla kraftigt under deponeringsfasen. Utan ett sådant försök kan inte en fullgod säkerhetsanalys göras.

Miljörörelsens kärnavfallssektariat, Milkas (Pettersson) konstaterar att den valda bentonitsorten MX-80 har övergetts och SKB nu testar en rad olika lermaterial. Vidare framhåller Milkas att kontroll och styrning av lerans svälltryck och temperatur i buffert och återfyllning är svår att hantera beroende på variationer i vattenutflöden från berget och variationer i luftspalter och luftfickor mellan berget och bufferten och mellan kapsel och bufferten. Sammantaget konstaterar Milkas att det återstår mycket demonstrations-, utvecklings och forskningsarbete på de områden som rör svällande lera.

Oss och Avfallskedjan anser att regeringen bör avkräva SKB en fullständig och tydlig redovisning av funktionskraven för bentonitbufferten, en tydlig beskrivning av optimala grundvattenförhållandena för bentonitbuffertens funktion, samt en tydlig koppling mellan bentonitbuffertens kravbild, funktionsoptimering och förutsättningar på den valda platsen och vilken tillverkningsmetod som bäst uppfyller uppsatta krav.

5.3 Kapsellinjen

5.3.1 Konstruktionsförutsättningar hållfasthetsfrågor - krav på kapseln

5.3.2 Konstruktionsförutsättningar materialfrågor - krav på kapseln

Kungliga tekniska högskolan har i sitt remissvar pekat på att koppars mekaniska egenskaper kan förändras pga. väteupptag/väteförsprödning och att SKB bör utreda effekten av väteupptag även från utsidan av kapseln på koppars mekaniska egenskaper.

Uppsala universitet anser att det av största vikt att påverkan från väte på koppar och segjärn studeras ingående, och att samtidiga effekter av mekaniska spänningar och strålning analyseras. I forskningsprogrammet för materialfrågor (sid. 161) anges att väteets påverkan på koppar och segjärn ska studeras 2008-2009, och att spänningskorrosion ska studeras 2008-2010. Forskningen inom områdena bör samordnas, och det kan ifrågasättas om de angivna tidsperioderna är tillräckliga.

5.3.3 Tillverkning och oförstörande provning av insatsen

5.3.4 Tillverkning av kopparhöljet

5.3.5 Förslutning och oförstörande provning av svetsen

5.3.6 Bränsle i inkapslingsanläggningen

5.3.7 Transportbehållare för inkapslat bränsle

Oskarshamns kommun vill för att kunna prestera ett bra beslutsunderlag till kommunfullmäktige, kunna se vilka transportlösningar som SKB förordar. Kommunen vill att kapseltransporter inte blandas med annan trafik och den vill se miljövänliga och trafiksäkra transportalternativ för bergmassor och insatsvaror.

Misterhultsgruppen i Oskarshamns kommun påtalar att det inte framgår av Fud-program 2007 hur transporterna till alternativet med slutförvar i Laxemar ska gå till. Gruppen känner oro för de störningar i form av t ex buller, föroreningar, olyckor och minskad framkomlighet som transporterna kan åstadkomma, främst under byggskedet då stora mängder bergmassor skall flyttas.

5.3.8 Hantering av kapseln i slutförvaret

5.4 Återfyllningslinjen

Miljörelsens kärnavfallssektariat, Milkas (Pettersson) framhåller att mycket utvecklingsarbete återstår och framför att bentonitens svällning och tryck syns vara det största problemet. Vidare noterar Milkas att SKB inte anger vilket svälltryck i vilket

skede som ska uppnås för att kapseln inte ska tryckas upp okontrollerat i tunneln. En komplikation är att tillräckligt svälltryck måste finnas i tunneln innan bufferten börjar svälla uppåt, detta synes omöjligt att kontrollera och styra. Milkas framför att ett nytt fullskaleexperiment för att få svar på om vitala delar i metoden fungerar är helt nödvändiga innan ansökan enligt kärntekniklagen, strålskyddslagen och miljöbalken lämnas in.

Oskarshamns kommun konstaterar att återfyllningen i deponeringstunnlar och andra tunnlar är ännu inte utprovad i fullskaleförsök. Det är oklart för kommunen hur mycket forskning och fullskaleförsök som kommer att återstå när tillståndsansökan lämnas 2009. Teknikutvecklingen inriktas på att utveckla metoder och utrustning för konceptet med naturligt svällande lera. Tiden för fullskaleförsök där resultat kan redovisas i den kommande ansökan är begränsad. Kommunen ställer frågan om vad myndigheterna anser att SKB:s ansökan ska omfatta när det gäller återfyllning och om återfyllningen kan betraktas som en barriär i slutförvaret.

Oskarshamns kommuns expert Pereira efterfrågar tidpunkt när det högsta tillåtna inflödet av vatten till deponeringstunneln vid installation av återfyllningen ska undersökas, före eller efter ansökan. Vidare efterfrågas vad SKB planerar att göra i de bergpartier som är för torra.

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) bedömer att det för återfyllningslinjen återstår teknikutveckling för installation av bentonitblock i deponeringshål och deponeringsorter samt för tätning av undersökningshål. FOI anser även att SKB, vid utformningen av återfyllning av schakt, ramp m.m., bör beakta möjligheten att så långt som möjligt försvåra en avsiktlig utgrävning av dessa utrymmen.

5.5 Förslutningslinjen

Oss och Avfallskedjan anser att för den slutliga förslutningen av slutförvaret saknas redovisning i Fud-program 2007 av tydliga funktionsvillkor. En avgörande kritik mot KBS-3-konceptet är att slutförvaret alltid kommer att vara tillgängligt för avsiktliga intrång. För bedömningen av kraven för ”*Safeguard*” måste villkoren för förslutningen ingå.

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) framhåller att en detalj som inte färdigutvecklats är de intrångshinder som slutligen skall installeras nära marknivå vid de öppningar som funnits under drift till ramp, schakt och borrhål. FOI anser att detta är en viktig del för att försvåra för oönskade grupper i senare generationer att komma åt det plutonium som finns i förvaret. Dock finns här ett inbyggt motsatsförhållande mellan att hindra oönskad åtkomst och att hålla öppet för ett möjligt återtag i syfte att tillämpa nya och mer effektiva metoder.

5.6 Återtag

Avfallskedjans förening anser att SKB är otydliga när det gäller återtaget och hävdar att SKB måste ange hur långt fram i tiden återtag skall anses genomförbart på ett säkert sätt och hur det skall finansieras.

Karlstads universitet betonar att när det gäller redovisningen av olika metodvalsstrategier och principer i avsnitt 4.1 (ett tema som för övrigt återkommer på flera ställen i Fud-program 2007) är det inte är förenligt med god vetenskaplig metodik att underlåta att redovisa de avvägningar som måste göras när det föreligger motstridiga principer. Mest iögonenfallande är de båda principerna svåråtkomlighet och återtagbarhet, dvs. att kärnavfallet dels ska deponeras så oåtkomligt att det förblir skyddat för både avsiktliga och oavsiktliga intrång och dels att avfallet ska kunna återtas om man så finner befogat. Men hur denna nödvändiga avvägning bör göras finns varken redovisat eller motiverat i Fud-programmen.

Milkas (Pettersson) framhåller att återtag är ett givet krav innan förslutningen. Det är nödvändigt att kunna denna teknik. Misslyckas provdriften eller den ordinarie driften under 100 år, blir det nödvändigt att ta upp kapslarna igen. En planering för detta sannolika scenario saknas. Hur och var skall kapslarna sedan hanteras? En planering för detta mellanlager bör upprättas. Däremot skall inte återtag vara möjligt efter förslutningen, annars uppfylls inte lagens krav på en slutlig definitiv lösning av kärnavfallet.

Milkas (Hultén) noterar att återtagbarhet – en lösning som tillåter omflyttning av avfallet efter deponering – har valts bort redan i utgångspunkterna för SKB:s arbete. Alternativ som erbjuder återtagbarhet har klara nackdelar, avfallets tillgänglighet innebär i sig ett hot. Men nämnda olösta problem ger stöd för tanken, att en lösning med återtagbarhet kan vara att föredra.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) framhåller att det är tydligt i Fud-planen att när det finns målkonflikter i frågan om hur åtkomligt slutförvaret ska vara för kommande generationer så har industrin inga svar. Till exempel ger en möjlighet till återtagbarhet efter förslutning fördelar (bättre slutförvarsmetod upptäcks, energiinnehållet används) men även nackdelar (risker för terrorism och kärnvapenspridning samt oavsiktliga intrång).

Oskarshamns kommun framhåller att i Sverige finns inget formellt krav på att det ska vara möjligt att återta deponerade kapslar efter förslutning av förvaret. Att återta kapslar utgör kärnteknisk verksamhet och kräver tillstånd enligt kärntekniklagen. Slutförvaret ska också utformas på ett sådant sätt att det inte behöver övervakas. Kommunen önskar myndigheternas syn på återtagbarhet och dess eventuella betydelse för långsiktig säkerhet.

Oss och Avfallskedjan anser att regeringen bör ge tydliga direktiv om vad som bör gälla som funktionsvillkor kopplat till kärntekniklagens ickespridningskrav och behovet av safeguard. Regeringens bör begära ett förtydligande kring riskerna med oavsiktliga och

avsiktliga intrång i ett KBS-3-förvar så att det blir möjligt att värdera den valda metodens lämplighet i det avseendet.

Uppsala universitet anser att beträffande slutförvaret för använt kärnbränsle gäller, att det ska utformas så att det inte behöver övervakas. Det är bra att återtag av använt kärnbränsle finns med som ett möjligt alternativ och att SKB har formulerat ett eget krav på att slutförvaret skall utformas på ett sådant sätt att det är möjligt att återta deponerade kapslar innan förvaret tillsluts. Kravet innebär också att det ska vara möjligt att återta ett stort antal kapslar i ett senare skede. Detta krav är av principiellt stor betydelse då det ger en frihet att återanvända kärnbränslet till exempel i samband med ytterligare energiproduktion, om en framtida teknologitveckling på kärnreaktorområdet skulle medge detta.

5.7 Alternativ förvarsutformning – KBS-3H

Östhammars kommun konstaterar att en säkerhetsanalys för KBS-3H inte är klar vid ansökantillfället eftersom SKB har material framme för en jämförelse med KBS-3V först 2012-2013. Kommunen liksom lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark vill veta hur handläggningen av frågan planeras.

6 Säkerhetsanalys och naturvetenskaplig forskning

6.1 Säkerhetsanalys

Karlstads universitet noterar att SKB med stor beslutsamhet har utvecklat dagens KBS-koncept till en i många avseenden imponerande teknologisk nivå. Fast med ökad konkretion i materialfrågor för avfallskapslar, bentonitbuffertar och återfyllning av tunnlar och schakt har flera säkerhetsproblem åter aktualiserats. Bland annat finns nya uppgifter om snabb korrosion av koppar under vissa förhållanden, degradering av bentonitbuffertar (bland annat genom illitisering), gasbildning i förvaret och svårigheter att långtidstäta återfyllningen i tunnlar och schakt.

Lokala säkerhetsnämnden vid Oskarshamns kärnkraftverk framhåller att när det gäller den kommande säkerhetsanalysen, SR-Site, anger SKB att det för huvuddelen av processerna i slutförvaret finns tillräcklig kunskap för att fylla säkerhetsanalysens behov. Säkerhetsnämnden anser att det inte kan finnas några kunskapsluckor när det gäller säkerhetsanalysen utan att samtliga processer ska vara analyserade. Lokala säkerhetsnämnden anser att säkerhetsanalysen utgör ett mycket viktigt dokument i SKB:s ansökan om tillstånd för slutförvaret. I likhet med Oskarshamns kommun anser säkerhetsnämnden att SKB och myndigheterna måste vara överens om en ”lågsta nivå” på den forskning och utveckling som ska vara slutförd när ansökan kommer att lämnas år 2009.

Lokala säkerhetsnämnden vill särskilt framhålla vikten av säkerhetsaspekterna och noggranna analyser vid valet av plats för lokalisering av ett slutförvar av använt

kärnbränsle. I sammanhanget är det också av vikt att analyser och övrigt tekniskt underlag är tillgängligt och begripligt för olika grupper i samhället.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark anser att det är av största vikt att säkerheten, motiverat med noggranna analyser, är den faktor som avgör valet av plats för lokalisering av ett slutförvar för använt kärnbränsle.

Lokala säkerhetsnämnden kompletterar kommunens yttrande med synpunkten att i den kommande svenska versionen av SR-Site bör SKB på ett tydligt sätt redogöra för innebörden i SSI:s och SKI:s föreskrifter.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationerna kärnavfallsgranskning (MKG) noterar att en närmare studie av forskningsplanen ger uppfattningen att ett stort antal frågor som är viktiga för den kommande säkerhetsanalysen i ansökan (SR-Site) inte kommer att vara tillräckligt utredda innan ansökan lämnas in. Det gäller dels de frågor som behandlas i del III i SKB:s rapport och som behövs svaras på för att på ett säkert sätt genomföra själva konstruktionen, deponeringen och återfyllningen och förslutningen av förvaret. Det gäller i ännu högre grad de frågor som behandlas i del IV som rör den långsiktiga säkerheten.

Naturskyddsföreningen och MKG påpekar också att en central fråga är hur mycket av forsknings- och utvecklingsarbetet som ska ligga till grund för att göra slutförvaret långsiktigt säkert kan lämnas till efter det att ansökan lämnats in.

Oskarshamns kommun framhåller att säkerhetsanalysen SR-Site kommer att utgöra det vetenskapliga underlaget till kommunernas, myndighetens (SSI/SKI) och regeringens beslut om ett geologiskt förvar för använt kärnbränsle. Kommunen anser att SKB och myndigheterna måste vara överens om en "lägsta nivå" på den forskning och utveckling som ska vara klar när ansökan lämnas 2009.

Kommunen konstaterar vidare att kapseln med sitt kopparhölje är den viktigaste tekniska barriären i säkerhetssystemet. Kopparkorrosion har kommit i fokus sedan två forskare påvisat korrosion av koppar i syrefria förhållanden. Det är angeläget att dessa forskningsresultat följs upp av myndigheterna så att det inte kvarstår frågeställningar när tillståndsansökan granskas. Analysen av långsiktig säkerhet utgår från det tillstånd som råder då förvaret just förslutits. Detta kräver i sin tur kännedom om det tillstånd som rådde innan förvaret byggdes och hur det sedan påverkades.

SSI anser att den 10-steps metodik som föreslås av SKB är en bra utgångspunkt inför SR-Site. Denna slutsats baseras i huvudsak på den myndighetsgemensamma granskningen av SR-Can (#SKI, 2008b). SSI identifierar ett antal punkter där SKB behöver utveckla metodiken: a) metoderna för säkerhetsanalys bör motiveras på ett mera samlat sätt, b) säkerhetsfunktioner och tillhörande kriterier bör motiveras bättre, c) fullständighet i scenarier bör ses över till exempel med hänsyn till uteslutna FEP, d) osäkerhets- och känslighetsanalyser bör genomföras systematiskt och kopplas till utvärdering av optimering och bästa möjliga teknik, e) hantering av utspädning och transportprocesser bör förbättras i beräkningarna av dos och risk, f) fullständiga rutiner för kvalitetssäkring av alla delar av analysen bör implementeras.

SSI anser att SKB skulle behöva genomföra en förnyad redovisning av sitt program för metodutveckling inom säkerhetsanalys inom det pågående samrådet för platsundersökningsskedet. Detta beror på att Fud-program 2007 av tidsskäl inte kunnat utnyttjas för att redovisa åtgärder med anledning av att myndigheternas granskning av SR-Can.

Östhammars kommun framhåller vikten av att säkerhetsanalysen SR-Site skall vara på svenska när den granskas av kommunen.

6.2 Klimatutveckling

Chalmers tekniska högskola anser att satsa på att utreda effekt av klimatförändring i större skala än det som sker i dag med anledning av den pågående klimatdebatten är knappast meningsfullt. I de tidigare studierna har de klimatförändringar som kan förväntas inom en tidrymd av 100 000 år hanterats, inklusive ett par istider och mellanliggande temperaturhöjning. Det som sker i dag med global uppvärmning utgör inte någon betydande skillnad beträffande effekter globalt, men väl en snabbare förändring och stora lokala variationer. Oavsett hur framtida förändringar sker kan osäkerheten generellt i de prognoser som finns och inverkan av möjliga variationer vara av stort intresse.

Högskolan konstaterar att regn diskuteras exempelvis inte i klimatutvecklingskapitlet. Prognosen om en ökad mängd regn i Sverige inom den närmsta framtiden och i ett mer långsiktigt perspektiv behöver enligt Chalmers inkluderas. Osäkerhetsfaktorer relaterade till hur mycket havsnivån kommer att stiga bör studeras närmare då båda slutförvarsanläggningarna ligger i kustområden. Generellt bör man också vara försiktig med att diskutera klimat som ett förutsägbart cykliskt fenomen.

Miljöförbundet jordens vänner konstaterar att om bentoniten eroderas bort på grund av stor tillförsel av grundvatten ökar risken för korrosion av kapseln. Ett sådant scenario är möjligt efter en istid då landytan tryckts ner under havsytan. En kraftig landhöjning kan orsaka jordbävningar och följderna av dem kan bli att nya sprickor bildas i berggrunden.

Milkas (Hultén) ställer frågan om vilken betydelse och påverkan på berget förvaret i sig har genom att dess naturliga egenskaper och hittillsvarande jämvikt är satt ur spel. Milkas upplever frågan som väsentlig, men som inte tas upp i Fud-rapport 2007 i förväntad utsträckning. Hur berg som på förhand förlorat sin integritet genomlevt en glaciationsperiod har, vad Milkas kunnat se, inte exemplifierats i rapporten. Har problemställningen behandlats på annat håll? Eller saknas kanske referensmaterial? Eller är det för att denna aspekt helt enkelt inte problematiserats i forskningsprogrammet? Sådillvida Milkas har missat passusen omtalas det inte heller i SR-Can.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) ställer frågan om hur stor påverkan blir på ett slutförvar under istider (extralaster från isen, hydrologi, mikrobiologi, landhöjning och -sänkning, jordbävningar). De undrar även över hur stor påverkan blir av framtida klimatförändringar. Organisationerna

framhåller att det finns nya rön som menar att havsnivån skulle kunna höjas så mycket som 50 meter om Grönlandisen och betydande delar av isen på Antarktis smälter. Om detta sker under en tusenårsperiod, hur påverkas slutförvaret? Hur påverkar en eventuell ökad nederbörd grundvattenförhållandena i ett slutförvar? Finns det även en risk för att en global uppvärmning relativt snabbt orsakar en ny istid?

Oskarshamns kommuns expert Pereira anser det verkar rimligt att det experimentella programmet knuten till Grönlandisen bör ha högsta prioritet och ges en betydande del av SKB:s klimatutvecklingsresurser. Därför anser Pereira att det inte räcker med att "SKB fortsätter att bevaka möjligheterna inom detta område" (sid.238, 1:a stycket).

Pereira ställer också frågan om hur permafrost påverkar de övre delarna av förvaret som ska återfyllas (tidigare borrhåll, rampen etc.). Pereira anser att denna del av programmet bör vara ett prioriterat område med tanke på indata till planerad analys om långsiktig säkerhet.

Oskarshamns kommun konstaterar att av Fud- programmet framgår att SKB fortfarande har mycket kvar att utreda innan ansökan lämnas in 2009.

Sveriges geologiska undersökning anser att studierna av permafrostens betydelse för grundvattnets flöde och sammansättning syns gjorda med mycket konservativa utgångspunkter och att programmet för fortsatta studier är rimligt.

Uppsala universitet noterar att SKB i Fud-program 2007 lägger stor vikt vid glaciala förhållanden och dess möjligheter att framkalla stora jordskalv. Detta är naturligt med tanke på de stora jordskalv, större än magnitud 8, som är kända från den senaste istidens slut, och sannolikheten att fler nedslagningar är att vänta under förvarets livstid. SKB driver i nuläget forskning som ökar förståelsen av processerna bakom de glaciala skalven. Det engagemanget bör fortsätta, särskilt med tanke på den snabba teknikutveckling som pågår inom fältet för modellering av jordens respons på glaciationer just nu. Detsamma gäller möjligheten att modellera och förstå jordskalvsprocessen samt de hydrologiska förhållandena under en glaciation. Dessa framsteg sammantaget bör kunna få stor betydelse för förståelsen av processerna bakom de glacialt inducerade skalven.

Vetenskapsrådet konstaterar att det sedan Fud-program 2004 skett en markant förbättring av kunskapsläget men framhåller att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller som används vid simuleringar av grundvattenströmning, mikrobiell aktivitet, gasbidning/gaslösning, metanisomsättning och saltutfrysning. Vetenskapsrådet anser också att det är svårt att förutse och i vilken takt klimatet kommer att utvecklas. Därför är SKB:s strategi att till två rimliga huvudscenarier också inkludera extrema situationer ett rimligt arbetssätt.

Östhammars kommun och Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark framhåller att SKB inte har undersökt kompression av bergets porer och sprickor i samband med en glaciation och hur det kan påverka vattenströmningarna i berget och hydrokemiska förhållanden som styr korrosion av kopparkapslarna. Kommunen och säkerhetsnämnden ställer därför frågan om SKB

kommer att studera kompression av sprickor och porer i samband med glaciation och även om planer finns på att genomföra fältundersökningar på bentonit som genomgått glaciationer.

6.3 Bränsle

6.3.1 Karaktärisering av använt bränsle

SSI anser att SKB bör fördjupa förståelsen av hur strålningsinducerad diffusion kan förändra gapinventariet som funktion av tiden. Det påpekas vidare i SSI:s granskning att studier av effekterna av heliumproduktion i bränslet bör gälla alla bränsletyper inte bara högutbränt bränsle och MOX-bränsle som anges i SKB:s program.

6.3.2 Upplösning av använt bränsle i grundvatten

SSI anser att SKB har identifierat de viktigaste frågorna kopplade till den långsiktiga bränsleupplösningshastigheten. Med tanke på att områdets stora aktualitet sedan SR-Can bör dock programmet fördjupas inom vissa områden.

6.3.3 Speciering av radionuklider, kriticetsfrågor, och frågor kring kolloidbildning

SSI anser att SKB behöver utreda om borttransport av buffert och kapselmaterial kan innebära en ökad risk för kriticitet pga. förändrad bränsleometri.

6.4 Kapseln som barriär

6.4.1 Initialtillstånd

6.4.2 Kapselprocesser

6.4.3 Kopparkorrosion

SSI ser positivt på att SKB:s arbete med att fastställa kriterier för mikrobiell aktivitet i bufferten. SSI anser att SKB bör utreda om det enbart är vattenaktiviteten som begränsar den mikrobiella aktiviteten eller om det även finns andra betydelsefulla faktorer.

SSI anser att SKB:s försök kring mikrobiella processer har blivit mera ändamålsenliga eftersom de nu involverar naturligt förekommande mikrober. Enligt SSI är det inte särskilt meningsfullt att studera enskilda bakterier, eftersom samspelet mellan olika typer av mikrober är avgörande. SSI bedömer att det behövs en bred ansats för att få fram konservativa koncentrationer för korroderande ämnen, i vilken begränsningar som energikällor och näringsämnen beaktas. De mikrobiella processer som involverar kväveföreningar måste också hanteras eftersom de påverkar risken för spänningskorrosion.

Korrosion av koppar i syrefritt vatten

Chalmers tekniska högskola noterar att de uppgifter som nyligen framkommit om korrosion av koppar i rent vatten i avsaknad av syre inte behandlas i Fud-program 2007. Vidare påpekas det att det är tveksamt om uppgifterna i sig är tillräckliga för att inleda nya studier i ämnet. Däremot anser Chalmers att SKB bör kommentera den diskussion som pågår i frågan.

Krisberedskapsmyndigheten framför att i förebyggande syfte och för att minska sårbarheten i samhället så bör försiktighetsprincipen tillämpas genom ytterligare experiment för att få mer kunskap och för att bekräfta slutförvarets säkerhet i ett långtidsperspektiv.

Kungliga tekniska högskolan anser att SKB:s forskningsprogram behöver kompletteras under den kommande Fud-perioden med anledning av ovan nämnda forskningsresultat. Enligt KTH:s bedömning är kopparkapslar under den initiala perioden med förhöjd temperatur (60-90°C) inte immuna mot korrosion i syrefritt vatten vid de vätgasttryck som råder i slutförvarsmiljö (0,1 - 3mbar). Detta skulle kunna få till följd att kopparkapslarna förbrukas i förtid till följd av korrosion under den inledande varma perioden på cirka 1000 år, att bentonitleran påverkas negativt samt att väteupptag i kopparn leder till försämrade mekaniska egenskaper för kapseln. KTH utesluter inte att KBS-3 metoden kan behöva vidareutvecklas med anledning av dessa problem, men bedömer ändå att dessa svårigheter bör vara teknisk lösbara. KTH föreslår, som ett komplement till fortsatt experimentellt arbete, att teoretiska beräkningar och förutsägelser om korrosionsprodukterna bör genomföras. Enligt KTH bör också mera detaljerade studier genomföras av partialtrycket av vätgas på förvarsdjup.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning har identifierat ett antal frågeställningar som de anser ännu inte vara tillräckligt utredda och som är viktiga för den långsiktiga säkerheten av slutförvaret. En av dessa är frågan om det finns nog med kunskap om riskerna för kopparkorrosion, speciellt om de nyligen publicerade rön om att koppar kan korrodera i syrefria miljöer, speciellt vid högre temperaturer.

Opinionsgruppen för säker slutförvaring och Avfallskedjan framhåller att det nyligen har framkommit nya forskningsrön om att koppar kan korrodera under vissa förutsättningar. Vidare framför de att regeringen bör uppmana SKB att snarast redovisa vilka betingelser i berggrunden som kan ha negativ effekt på kopparkapseln och vilken tyngd dessa faktorer bör ha i bedömningen av metod- och platsvalet.

Oskarshamns kommun anser att det är angeläget att dessa forskningsresultat följs upp av myndigheterna så att det inte kvarstår frågeställningar när tillståndsansökan granskas.

SSI anser att det är för tidigt att avfärda processen även om påverkan på kopparkapslar i förvarsmiljö kan vara extremt långsam. SSI:s inställning baseras på att det finns en avsaknad av termodynamisk information om väteinnehållande komplexa korrosionsprodukter samt att försök med syreisotoper gör det svårt att avfärda processen baserat på kemisk kinetik.

Westinghouse Electric Sweden AB (WSE) noterar att det i öppen litteratur nyligen presenterats uppgifter som visar att koppars långtidskorrosionsegenskaper kan ifrågasättas i vissa typer av miljöer. WSE anser att de nya resultaten bör beaktas och att ytterligare undersökningar av koppars långtidskorrosionsegenskaper bör genomföras inom ramen för Fud-programmet.

6.5 Buffert

Chalmers tekniska högskola noterar att det har gjorts allvarliga försök att både beskriva bufferten och dess funktion, men anser att behövs det göras ytterligare satsningar inom området. Effekter av olika parametrar har studerats individuellt. Chalmers rekommenderar att SKB även gör en omfattande studie där man kombinerar parametrar utifrån ett ”worst case” scenario

Oskarshamns kommuns expert Pereira framför att om återmättnaden av bufferten sker alltför långsamt finns det en risk att återmättnad av bentoniten blir ojämn och detta kan komma att rubba kapselns läge i sidled. Det är oklart om SKB bemästrar denna situation.

Östhammars kommun och lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark konstaterar att buffertens och återfyllningens funktioner är mycket viktiga för säkerheten i ett slutförvar. Vidare framhåller de att det kan finnas svårigheter för SKB att på experimentell väg studera hur bentonit reagerar under långvariga förhållanden i ny miljö och frågar om SKB planerar fältundersökningar av till exempel bentonit som genomgått glaciationer.

6.5.1 Fysikaliska processer i bufferten

Oskarshamns kommuns expert Pereira framför att SKB:s program för att studera cementering av buffertmaterial verkar adekvat. Dock anser Pereira att definitiva resultat inte kan förväntas vid utgången av 2009 och insatserna måste ses i ett längre tidsperspektiv.

6.5.2 Integrerad utvärdering samt kopplad THM-modellering

Oskarshamns kommuns expert Pereira anser att det är positivt att SKB har ett starkt program inom detta område och framhåller samtidigt att det är viktigt att SKI genom egna insatser kan följa upp detta arbete.

6.5.3 Kemiska processer i bufferten

KTH framför att den syrgasfria kopparkorrosionen (avsnitt 6.2.3) producerar positivt laddade kopparjoner vilka kan degradera lerans buffrande förmåga redan i ett tidigt skede. Vidare framhåller KTH att ett annat problem med leran är att de bildade kopparjonerna pga. syrgasfri korrosion kontinuerligt kommer att fångas upp och bindas till leran vilket ökar korrosionskinetiken samtidigt som lerans egenskaper förstörs. Detta

innebär att två av tre s.k. barriärerna, kopparmetallen och bentonitleran, kan slås ut samtidigt under den varma perioden då kopparn korroderar i syrefattigt vatten.

6.5.4 Kolloidbildning i och omkring bufferten

Luleå tekniska universitet anser att SKB borde satsa mer på att försöka identifiera naturliga kolloider och inte bara anta att kolloiderna har bentonitursprung. Vidare framhåller universitetet att SKB borde testa olika metoder för att identifiera kolloider både i grundvatten och sötvatten, inte bara förlita sig på en metod.

Oskarshamns kommuns expert Pereira anser det önskvärt att SKB minskar osäkerheterna om kolloidbildning, ”piping” och erosion av bufferten för att undvika alltför konservativa antaganden i den kommande SR-Site analysen. Vidare anser Pereira att det är troligt, men framhåller att det är svårt att bedöma, att det föreslagna programmet är adekvat för ändamålet.

SSI bedömer att de nya experimenten som redovisas i Fud-program 2007 är ändamålsenliga. Dessutom ser myndigheten positivt på att SKB startat ett 2-årsprojekt, Bentonite Erosion. I myndigheternas gemensamma granskningsrapport för SR-Can konstaterade myndigheterna att buffererosionen har en stor betydelse för värdering av buffertens säkerhetsfunktion samt konsekvensanalys, vilket gör att detta arbete behövs som underlag för SR-Site. En av målsättningarna i forskningsarbetet bör vara en fördjupad teoretisk förståelse för balansering av olika krafter (van der Waals kraft, elektrostatisk kraft, tyngdkraft, viskösa krafter, m.m.) kring buffertkolloidernas stabilitet under olika relevanta betingelser. Den högsta kolloidkoncentration som kan transporteras i grundvatten bör fastställas med bättre motivering.

En annan fråga som behöver besvaras är om buffererosion enbart är förknippad med glacialt smältvatten, som endast kan förväntas långt in i framtiden, eller om buffererosion även kan inträffa i en tidigare fas av förvarets utveckling (på grund av reducerad jonstyrka under tempererade förhållanden). Det behövs även beräkningar på omfattningen av en eventuell erosion av återfyllnaden. Redovisning av åtgärder för att minimera erosion av buffert och återfyllnad behöver framföras för motiveringen av optimering och bästa möjliga teknik. Konsekvenserna av transport av bentonitkolloid med sorberande radionuklider bör modelleras med beaktande av kolloidpartiklarnas geometri, laddning och andra relevanta betingelser.

Utöver kemisk erosion behöver även betydelsen av mekanisk erosion utvärderas. Det kan möjligen finnas ett tunt skikt av flödebentonit i fronten av bufferten som sväller en sträcka in i en korsande spricka när buffertmaterial där har uppnått en så kallad vätskekonsistens (liquid consistency). Skiktet beter sig som ett vanligt Newtonflöde men med högre viskositet. Detta skikt kan eroderas och försörjas kontinuerligt oberoende av grundvattnets kemiska sammansättning. Även om processen kan vara långsam anser SSI att SKB ändå bör ta reda på konsekvenserna av denna process eftersom den är ständigt pågående efter det att bufferten blivit vattenmättad.

6.6 Återfyllning

6.6.1 Översikt återfyllning samt kravspecifikation, initialtillstånd och materialval

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark noterar att SKB i Fud-programmet (s. 311) anger att återfyllnaden i sig inte är en barriär, även om det bedöms viktigt att hindra vattentransporter i tunnlar och ventilationshål. Tunnel från markytan till förvaret, liksom ventilationshålen, kan utgöra en potentiell väg för transport av vatten från och till förvaret. Nämnden ställer också frågan om man ur ett riskperspektiv borde betrakta återfyllnaden som en enskild barriär.

Oss och Avfallskedjan noterar att SKB har utrett flera alternativ till återfyllnadsmaterial, men har ännu inte valt referensalternativ. I Fud-program 2007 saknas information om tydliga och uppdaterade funktionsvillkor för återfyllnaden, vilket är viktig information då bolaget nu signalerar att bentonitbufferten runt kapslarna inte behöver fungera längre än till att återfyllnaden sker.

Fud-program 2007 ger inte klarhet i om valet av Friedlandlera som återfyllningsmaterial överhuvud taget är lämpligt utifrån långsiktig säkerhetssynpunkt, med tanke på att leran inte uppfyller de kvalitetskrav som SKB själv satt upp.

6.7 Geosfär

Generella synpunkter från remissinstanserna

Oskarshamns kommun (säkerhetsgruppen) anser att några av processbeskrivningarna för geosfären är väl genomgångna och dokumenterade medan andra knappt är påbörjade. Vidare påpekar kommunen att fortsatt forskning återstår för att få en fullständig bild av vilka processer som påverkar säkerheten. Vidare framhåller Oskarshamns kommun (Misterhultsgruppen) att Fud-programmet domineras av modeller och att intrycket är att det finns en stor tilltro till modellerna, så stor att frågan måste ställas om modellerna skapar verkligheten och inte tvärt om. Gruppen anser att kravet på modellvalidering, dvs att modellerna ger en bild av verkligheten som är konsistent och inte motsägs av verkliga förhållanden, är viktigt. SKB använder jämförelser av olika modeller vilket gruppen i samband med användningen av förstärkande ord, exempelvis som i formuleringen ”mycket god överensstämmelse” anser kan förleda läsaren att tro att man kommit verkligheten närmare enbart genom att få olika modeller att överensstämma. Gruppen framhåller därutöver att det är önskvärt att valideringen görs tydlig och att resultat och prognoser som modellerna skapar stämmer med verkliga förlopp.

Vetenskapsrådet framhåller att en stor del av SKB:s resultat är baserade på simuleringar och modelleringar. Vetenskapsrådet anser att det inte av texten framgår mycket om hur väl simuleringarna stämmer överens med faktiska observationer utan bara att de har utvärderats. Vidare anser Vetenskapsrådet att behovet av fortsatt modellutveckling indikerar att modellerna inte är de tillförlitliga verktyg som behövs. Vetenskapsrådet framhåller därutöver att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller

som används vid simuleringar av grundvattenströmningen, mikrobiell aktivitet, gasbildning/gaslösning, metanisomsättning och saltutfrysning. Slutligen anser Vetenskapsrådet att det samlade intrycket av geofärsdelen är att SKB har en god bild av vad som måste göras och hur det ska ske men att man kan ifrågasätta om det är realistiskt att hinna genomföra detta till slutet av 2009.

Östhammars kommun framhåller att en del av resultaten från platsundersökningarna och Äspölaboratoriet kan vara svåra att använda i riskberäkningar, samtidigt som det är viktigt att få med även kvalitativa resultat i bedömningen. Kommunen ställer därför frågan hur SKB hanterar kvalitativa data i riskbedömningen.

Östhammars kommun och den lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark framför att resultat från modeller över berget och dess egenskaper ibland strider mot faktiska observationer och frågar hur SKB hanterar en sådan motsättning.

6.7.1 Initialtillstånd i geosfären

6.7.2 Värmetransport och termisk rörelse

Oss och Avfallskedjan anser att det saknas en begriplig analys av hur temperaturförhållandena i förvaret kommer att förändras under verksamhetens gång och alltefter det kapslarna börjat komma på plats och sedan framåt åtminstone det närmaste årtusendet. Föreningarna saknar ett resonemang och konsekvensanalys om det förhållande att bergkroppen där förvaret ligger sakta kommer att värmas upp till en temperatur på mellan 60 och 100 grader och därefter sakta svalna under århundraden för att efter omkring 1000 år fortfarande hålla ca 60 grader C.

Oss och Avfallskedjan anser även att en genomarbetad analys måste ge svar på vilken betydelse temperaturskillnader och temperaturgradienter kommer att få för spänningsförhållanden och sprickbildning i berget och på vilket sätt detta kommer att påverka grundvattenrörelserna i området. En sådan analys måste göras för både Forsmark och Laxemar så att det går att avgöra hur vida dessa faktorer har betydelse för platsvalet.

6.7.3 Rörelser i intakt berg, reaktivering och nysprickbildning

Miljöförbundet jordens vänner (MJV) noterar att i Fud-rapporten beskrivs i kap 26.2.7 modellberäkningar av sekundära skjuvrörelser inducerade i sprickor på olika avstånd från ett skalv. Resultatet i figur 26-7 visar att den maximala förskjutningen blir 60 mm i sprickor med diametern 300 m på ett avstånd på 200 m från jordskalv av styrka 6 på Richterskalan. Tröskelvärde för kapselskada är 100 mm förskjutning.

MJV konstaterar att av Fud-rapporten framgår inte hur väl den använda modellen ovan överensstämmer med verkliga förhållanden. Beräkningarna gjordes utifrån styrka 6 och bedömdes också gälla för styrka 7. Huruvida resultatet också gäller vid styrka 8 framgår inte. Om så inte är fallet menar MJV att beräkningarna borde göras om med styrka 8 som utgångspunkt och om resultatet påverkas så bör avståndet till närmsta jordbävningstråk utökas.

Milkas (Mörner) anser att en meningsfull seismisk riskanalys måste inkludera paleoseismiska data med hänvisning till observerade fältdata som bekräftar att ett större antal jordbävningar med magnitud >6 inträffat under de senaste 12 000 åren.

Milkas (Mörner) framhåller även att talet om förekomst av stabila plintar kan ifrågasättas. Som stöd för detta anger Mörner två exempel från Finland och Grekland. I Finland har en förkastning skurit rakt över en intrusionsdom trots att svaghetszoner omger domen där rörelsen enligt SKB:s teori borde tagits upp. I Grekland skedde ett jordskalv 1981 som inte följde gamla förkastningslinjer utan orakade en helt ny linje som utplånade en by 10 km från den gamla förkastningslinjen. Enligt Mörner är detta snarare regel än undantag längs regionala förkastningszoner.

Oss och Avfallskedjan framhåller att av kapitlet framgår att här finns mycket kvar att göra av bergmekaniska och även andra geologiska utredningar innan man över huvud taget kan säga någonting säkert om bergrörelser och sprickbildning i ett projekt av detta slag, oavsett om man ser det i det korta perspektivet (byggande- och driftsskede) eller i det längre förvarsskedet som rör sig om årmiljoner.

SSI noterar att respektavståndet till sprickzoner och kriterier för val av deponeringshål har potentiellt stor betydelse för ett slutförvars känslighet för postglaciala jordskalv. Fud-program 2007 ger inte en bra helhetsbild av de kritiska osäkerheterna kring bedömningen av skalvens betydelse eller de åtgärder som behöver vidtas för att minimera riskerna för skadlig påverkan på slutförvaret. SSI anser att SKB, utifrån en samlad problembeskrivning, bör härleda och redovisa ett program för fortsatt arbete som belyser utveckling av modeller för att bedöma effekterna av ett jordskalv, metoder för identifiering av sprickor och deformationszoner, ytterligare arbete med diskreta nätverksmodeller samt utveckling av respektavstånd och kriterier.

Uppsala universitet nämner det geovetenskapliga perspektiv som har att göra med den fysiska stabiliteten av ett område, dels geotekniska frågor i samband med konstruktionen och bruket av den underjordiska anläggningen, och dels effekterna av eventuella tektoniska rörelser, inklusive jordbävningar. Eftersom dessa rörelser är långsamma och episodiska i karaktär, är långsiktiga mätningar av eventuella deformationer nödvändiga.

Universitet konstaterar vidare att de allra flesta jordskalv sker i redan existerande förkastningar, dvs. förkastningen "reaktiveras". Reaktiveringen kan ske till exempel pga. en ändring i belastningen, exempelvis relaterad till isbelastning under en glaciations cykel, men kan också ske som en del i den konstant pågående deformationen relaterad till jordens sammankopplade platttektoniska system. I Fud-program 2007 diskuteras dock reaktiveringen nästan uteslutande som beroende på en större jordbävning, dvs. ett sekundärt fenomen, som seismologer refererar till som efterskalv. Diskussioner om den primära reaktiveringen, det stora skalvet, begränsas dock nästan uteslutande till glaciala skalv. Att undersöka glacialt inducerade skalv är nödvändigt i långtidsperspektivet, men eftersom de första tusen åren på många sätt är mest kritiska ur bränsleaktivitetssynpunkt, är jordbävningsriskerna kopplade till den tektoniska bakgrundsseismiciteten, dvs. aktiviteten som pågår under nuvarande förhållanden. Den

låga bakgrundsaktiviteten i Sverige innebär att datamängden är begränsad. Det finns inte tillräckligt med data att belysa vad den maximala magnituden i Sverige kan vara, men indirekta argument baserade på landets geologi tyder på att stora skalv (magnitud 7 och 8) troligtvis kan ske, dock sällan. Enligt befintliga data och Gutenberg-Richter konceptet, kan ett skalv av magnitud 6 förväntas i eller i närheten av Sverige ca en gång per sekel, en magnitud 7 en gång per tusen år, osv. Det är därför viktigt att den seismiska aktiviteten i landet fortsätter att övervakas under en lång tidsperiod, för att gradvis ge större insikter i fördelningen av skalv och därmed kunna förbättra bedömningen av seismiska risker. Här bör även beaktas frågor som om den största risken kommer från stora eller upprepade mindre skalv.

Universitetet framför vidare att alltmer data dessutom tyder på att seismiciteten är episodisk i tid och rum till sin karaktär, samt att aktiviteten kan flytta sig geografiskt över stora områden på en tidskala av till exempel år eller decennier. Därför skulle seismiska mätningar enbart i närheten av ett förvar inte utgöra en tillräcklig övervakning av seismiciteten i stort. SKB bidrar idag på ett förtjänstfullt sätt till en lämplig seismisk övervakning av Sverige. Det är viktigt att detta fortsätter som ett långsiktigt åtagande.

6.7.4 Tidsberoende deformationer och erosion

6.7.5 Grundvattenströmning

Energimyndigheten lyfter fram frågan i hur stor utsträckning SKB tar hänsyn till extrema klimatscenarier som leder till stora förändringar i yt- och grundvattenrörelser.

Karlstads universitet (KU) konstaterar att valet av nu aktuella kandidatplatser vid Forsamark och Laxemar inte kan anses uppfylla miljölagstiftningens krav på säkerhetsrelaterad optimering eftersom ingen av platserna valts ut i en process där berggrundens hydrogeologiska egenskaper fått styra urvalet. Vidare anför KU att SKB därutöver förordar två kustnära platser, vilket vid läckage från ett slutförvar av KBS-3 typ på ca 500 m djup medför ökad risk för en snabbare transport av radioaktiva ämnen uppåt mot marknära nivåer beroende på att grundvattnet nära kustzonens regionala utströmningsområden har en hög andel uppåtriktade flöden.

KU förutsätter att också SSI och SKI kommer att uppmana regeringen att ålägga SKB att komplettera platsvalsprocessen vad gäller grundvattnets strömningsmönster så att insatsen motsvarar den optimering som anges i SSI:s anvisningar om geologisk förvaring (SSI FS 2005:5).

KU framhåller att en brist i Fud 2007 är knappheten på platsspecifika hydrogeologiska data som inte medger kvalificerade bedömningar av hur stora säkerhetsrelaterade fördelar som kan uppnås genom en hydrogeologisk väl vald inlandslokalisering. Vidare anför KU att det finns flera metodologiska brister i grundvattenmodelleringarna som är väl dokumenterade av SKI:s och SSI:s experter (Geier 2006, SSI 2007).

KU anser att det är generande ovetenskapligt av SKB att beräkna hypotetiska flödesvägar ända ner till 2,5 km djup för KBS-zonens grundvatten för det i beräkningarna angivna normalfallet när SKB i andra sammanhang redovisar att detta

lätta grundvatten omöjliga kan nå sådana djup med tanke på att det underlagras av ett markant tyngre, högsalint grundvatten strax under 1 km djup, vilket framgår av SKB:s borrhålsdata från Laxemar.

KU anser att redovisningen i Fud-program 2007 är helt oacceptabel, både som faktisk redovisning av problematiken med ett slutförvar som omges av ett rörligt och ytnära grundvatten och som motivering för det förhållandevis grunda förvarsdjupet, ca 500 m. Enligt universitetet tillkom förvarsdjupet 500 m då man bara hade en fragmentarisk kunskap om hydrogeologiska förhållanden på större djup.

Luleå tekniska universitet framhåller att de är positiva till att SKB aktivt studerar ytnära ekosystem och möjliga interaktioner mellan grundvatten med djupt ursprung och ytnära system.

Miljörelsens kärnavfallssektariat, Milkas (Mörner) framhåller att när isen växer till och trycker ner berggrunden deformeras geoidytan vilket får till följd att grundvattenflödet växlar riktning från generell sänkning idag till generell stigning. Vidare anför Milkas (Mörner) att vattnet tenderar att vandra mot geoidytans nolllyta (för vatten) och vad som ”döljes i djupen” kan då komma upp till bergytan under den täckande ismassan. Milkas (Mörner) anser också att man måste räkna med att snabba flöden till ytan kan förekomma under tidsrymden av 100 000 år.

Milkas (Pettersson) framför att SKB inte ger några uppgifter om tillåtna minimi- och maxflöden av vatten för deponeringshål. Vidare framför Milkas (Pettersson) att när transport och deponeringstunnlar är utsprängda kommer Östersjöns saltvatten inom 50 år att tränga in i förvaret med en rad negativa konsekvenser.

Milkas (Pettersson) anser att SKB uppenbarligen vill ha kontroll och styrning av vatteninflödet i djupförvaret, men att skälen till detta och hur det ska åstadkommas inte redovisas. Vidare anser Milkas (Pettersson) att det bör vara en prioriterad fråga att hindra obestämt ytvatten från att tränga ner i provborrhålen. Milkas (Pettersson) framhåller även att svensk och internationell forskning visar att ett platsval i inlandet är gynnsamt ur grundvattenflödessynpunkt pga stillastående och långsammare vattenströmmar och att grundvattnet vid kusten trycks upp och ut i havet.

Miljöförbundet Jordens Vänner (MJV) framhåller att regionala grundvattenrörelser kan avgöra var det är lämpligast att lokalisera ett förvar. MJV anser att lokalisering i ett inströmningsområde, till exempel längre från kusten, borde fördröja grundvattnets transporttid till utströmningsområden nära kusten som Forsmark och Laxemar och därmed minska risken för att radioaktiva ämnen ska nå upp till markytan eller ut i Östersjön. Vidare framför MJV att de stödjer SKI:s och SSI:s åsikt att mera kunskap behövs.

MJV är av uppfattningen att Forsmark och Laxemar inte rimligen kan vara lämpliga platser för ett förvar enligt KBS3-metoden eftersom de tänkta platserna för slutförvaret legat under vatten i flera tusen år.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att SKB:s behandling av frågan om regionala grundvattenströmningens vikt för den långsiktiga miljösäkerheten i avsnitt 26.2.3 är mycket omständlig och svårförståelig. Föreningarna framhåller vidare att en lokalisering där de nuvarande platsundersökningarna görs i så kallade utströmningsområden ger mycket korta genombrottsstider på i storleksordningen 50 till 100 år efter ett läckage. Föreningarna framför också att det vid en lokalisering i ett så kallat inströmningsområde kan ta upp till 50 000 till 100 000 år innan ett läckage når markytan. Föreningarna drar slutsatsen att strålningen i ett läckage har betydligt längre tid på sig att klinga av i radioaktivitet innan det når människa och miljö. Föreningarna anser att såväl inlandsbaserade som kustnära lokaliseringalternativ bör ingå i platsundersökningsskedet i en systematisk platsvalprocess och att de säkerhetsmässiga aspekterna på platsvalet måste ges största tyngd.

Naturskyddsföreningen och MKG hänvisar till att SKI och SSI i ett gemensamt brev till SKB framhåller att SKB i modelleringen av regionala grundvattenflödena inte dragit slutsatser från sin modellering. Föreningarna anser att SKB bör lägga till ett sådant arbete i Fud-planen.

Naturskyddsföreningen och MKG ställer också frågan hur en eventuell ökad nederbörd påverkar grundvattenförhållandena i ett slutförvar.

Oskarshamns kommun (Misterhultsgruppen) framhåller att SKB inte enbart bör modellera avsänkningen av grundvattnet under bygg-, drift och förslutningsskedet utan även bör behandla konsekvenserna detta får i modellerna. Vad gruppen känner till inkluderar exempelvis biosfärmodellen inte effekterna av en hundraårig grundvattensänkning.

Oskarshamns kommun (Pereira) framhåller att känslighetsanalyserna i SR-Can för påverkan av den av bergguttaget påverkade zonen (på engelska excavation damaged zone, EDZ) var för begränsad med tanke på att den underliggande spjälkningsmodellen var alltför förenklad. Kommunen (Pereira) anser därför att en mer platspecifik studie av de termiska och hydrauliska egenskaperna i Forsmark respektive Oskarshamn bör genomföras under perioden. Kommunen (Pereira) anför vidare att det är positivt att SKB avser fortsätta att studera den hydrauliska konduktiviteten i störda zonen, eftersom det behövs också för att möjliggöra en återkoppling till säkerhetsanalysen.

Oskarshamns kommun (Pereira) framhåller att SKB avser att utreda storleken för gränsen av det högsta tillåtna inflödet av vatten till deponeringstunneln vid installationen av återfyllningen. Kommunen (Pereira) ställer frågan ifall detta är tänkt att ske före eller efter ansökan lämnats in.

Oss och Avfallskedjan anser att en genomarbetad analys måste ge svar på vilken betydelse temperaturskillnader och temperaturgradienter har för spänningsförhållanden och sprickbildning i berget och hur det påverkar grundvattenrörelserna i området. Oss och Avfallskedjan framhåller vidare att en sådan analys måste göras för både Forsmark och Laxemar så att det går att avgöra huruvida dessa faktorer har betydelse för platsvalet.

Oss och Avfallskedjan framför därutöver att bergets hydrogeologiska egenskaper är av avgörande betydelse för platsvalet eftersom KBS-3 metoden bygger på principen att radioaktivt läckage från slutförvaret ska spädas ut av grundvattnet och intilliggande recipienter som Östersjön. Oss och Avfallskedjan konstaterar att Fud-program 2007 visar att platsvalsprocessen inte har varit vetenskapligt styrd och inte styrd av berggrundens hydrogeologiska egenskaper. Oss och Avfallskedjan anser vidare att detta är i strid mot kravet på BAT och optimering av strålskyddet.

Oss och Avfallskedjan menar att SKB inte har genomfört någon förutsättningslös analys av grundvattenproblematiken, då SKB inte öppet redovisar och utvärderar faktiska förhållanden som kan tala emot tidigare ställningstaganden. Vidare anføres att med utgångspunkt i ”att prognosen är gynnsam för de utpekade kandidatplatserna i Forsmark och Laxemar vad gäller möjligheten att tillgodose kraven på förvarets långsiktiga skyddsförmåga” väljer SKB att inte beakta in- och utströmningsproblematiken som ett urvalskriterium för platsvalet utan hänvisar till ”verifieringssvårigheter” och att SKB ska beakta alla hydrogeologiska aspekter senare i processen. Oss och Avfallskedjan anser att SSI:s granskning av den senaste rapporten bekräftar att det är svårt att finna den ”bästa” platsen ur grundvattensynpunkt. SSI:s externa expertgranskingsgrupp menar att det utifrån gjorda modelleringar och platsspecifika data är lätt att visa att SKB har valt fel område när det gäller Laxemar. Oss och Avfallskedjan framhåller att SSI:s expert Clifford Voss visar med egna beräkningar av tillgängliga data att man visst kan identifiera platser i inlandet med hydrogeologiska förhållanden som kan ge signifikant högre barriäreffekter jämfört med Laxemar, ”a site that would never have been selected if using the site-selection criteria”. Oss och Avfallskedjan anser att Voss är mycket tydlig när han sammanfattar sin granskning med ”SKB has not used hydrogeology as a positive siting factor”. Oss och Avfallskedjan anser vidare att regeringen bör kräva att SKB kompletterar redovisningen av den regionala grundvattenproblematiken så att det blir möjligt att bedöma frågans relevans för platsvalet och på vilket sätt bolagets ställningstagande svarar upp mot SSI:s krav på optimering.

Sveriges energiföreningars riksorganisation (SERO) framför frågan hur SKB tänker hantera grundvattenpåverkan enligt Miljöbalken och EU:s vattendirektiv.

Sveriges geologiska undersökning anser att studierna av permafrostens betydelse för grundvattnets flöde och sammansättning syns gjorda med mycket konservativa utgångspunkter och att programmet för fortsatta studier av detta är rimligt.

Vetenskapsrådet framhåller att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller som används vid simuleringarna av grundvattenströmningen.

Östhammars kommun och den lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark framhåller att grundvattenströmningarna i berget är en av de viktigaste komponenterna i säkerhetsanalysen. Vidare framför kommunen och säkerhetsnämnden att grundvattnets ålder, som SKB uppskattat under platsundersökningsskedet, kan kopplas till vattenomsättningen i berget. Man anser att SKB inte har använt vattnets ålder i modelleringar av vattenströmningen i säkerhetsanalysen SR-Can och ställer frågan om så kommer att ske i SR-Site.

Östhammars kommun framhåller att vattenflödena i Forsmark är höga i det övre skiktet av berget och att djupet ner till slutförvaret med tätt berg minskar med ökat djup av sprickigt berg. Kommunen ställer frågan om det djup med tätt berg som återstår räcker som säkerhetsmarginal för framtida vatteninträning.

6.7.6 Advektion/blandning – grundvattenkemi

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att argumenten om vikten av att ta hänsyn till salthalten i grundvattnet är viktiga ur ett miljöperspektiv. Föreningarna anser vidare att frågan om förekomsten av saltvatten vid olika lokaliseringar av slutförvaret inte verkar vara en framtida forskningsfråga för SKB.

6.7.7 Advektion/blandning – radionuklidtransport

Miljörörelsens kärnavfallssekretariat (Milkas; Hultén) anser att SKB:s strategi för att hantera läckage av radionuklider från slutförvaret i stor utsträckning bygger på principen att sprida och späda ut. Milkas (Hultén) önskar att SKB hade lyft fram sin underliggande förståelse och problematiserat den valda strategin.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) framför att SKB bör redovisa att utspädning av radionuklider från ett läckage i grundvatten och i havet är en av principerna för KBS metoden. Därför anser föreningarna att SKB i säkerhetsanalysen måste ta med utspädningen i havet, grundvattnet och den långsiktiga miljöpåverkan detta ger.

6.7.8 Diffusion – grundvattenkemi

6.7.9 Diffusion - radionuklidtransport

Oskarshamns kommun (Pereira) anser det är önskvärt att minska osäkerheterna kopplade till inverkan av mikrobiella processer på matrisdiffusionen.

6.7.10 Reaktionen med berget – grundvatten bergmatris

6.7.11 Reaktionen med berget – lösning/fällning av sprickmineraler

Oskarshamns kommun (Pereira) framhåller att experimentella studier av urberget under Grönlandis troligtvis kan bidra till intressant information avseende SKB:s åsikt att det vore olyckligt att knyta förekomsten av glacialt smältvatten till oxiderande förhållanden (sida 347 i Fud-programmet).

6.7.12 Reaktionen med berget – sorption av radionuklider

Chalmers tekniska högskola (CTH) anser att det är positivt att SKB framhåller de svårigheter som finns i att översätta laboratoriebestämda K_d värden och jonbyteskapaciteter till in-situ parametrar. Vidare anser CTH att SKB:s program förefaller vara relevant för en ökad förståelse av detta problem.

Oskarshamns kommun (Pereira) anser det är önskvärt att minska osäkerheterna om K_d -värden och om inverkan av mikrobiella processer på matrisdiffusion.

6.7.13 Mikrobiella processer

Oskarshamns kommun (säkerhetsgruppen) ställer frågan ifall bakterier i bergmassan kan påverka radionuklidtransporten eller säkerheten på annat sätt.

Oss och Avfallskedjan framhåller att sulfid är en mycket viktig agent när det rör frågan om kopparkorrosion och att kopparkapseln är den viktigaste barriären. Vidare framför Oss och Avfallskedjan att SKB vid långtidsförsök (LOT och Återtagningsförsöket) upptäckt att sulfid kan bildas snabbt av bakterier på förvarsdjup och att koncentrationen kan bli hög. Enligt Oss och Avfallskedjan är detta av avgörande betydelse för förvarets långsiktiga säkerhet. Vidare framför Oss och Avfallskedjan att det är uppenbart att SKB har mycket kvar att göra på detta område. Oss och Avfallskedjan anser att regeringen bör uppmana SKB att redovisa vilken betydelse de senaste forskningsrönen kring mikrobiella processer kan ha för den långsiktiga säkerheten och om det har betydelse för platsvalet.

SSI bedömer att SKB:s resultat har blivit mer meningsfulla eftersom SKB:s försök genomförts under förvarsförhållanden (Äspölaboratoriet) med naturligt förekommande mikrober. Dessutom är SSI positiv till att SKB kommer att starta nya projekt med syfte att modellera mikrobiella processer.

SSI anser dock att det finns kvarvarande osäkerheter i förståelsen av den mikrobiella aktiviteten i närområdet kring slutförvarsmiljön. Med beaktande av att åtskilliga typer av mikrober som förekommer i slutförvarsmiljön och som samspelar i sin metabolism, men även kan konkurrera med varandra om tillgång till olika typer av energikällor och näringsresurser, bedömer SSI att studierna av enskilda bakterier knapphändigt kan belysa den fullständiga rollen av de olika mikrobiella processerna i kapselkorrosionen. Exempelvis kan de processer som berör kvävecirkulationen vid ökade koncentrationer av ammoniak och nitrit ha en negativ inverkan på spänningskorrosion av kopparkapslarna.

SSI anser att SKB:s forskningsprogram bör ta en bredare ansats för att belysa samspelet mellan olika mikrober och de begränsningar som ges av tillgängliga energikällor och näringsämnen. Ändamålet för modelleringen bör vara att ta fram konservativa värden av koncentrationerna av olika korrosionsämnen.

Vetenskapsrådet (VR) vill föreslå en utlysning av medel för högkvalitativ forskning för modellering av mikrobiella processers betydelse för att reducera syre med metan och i vilken omfattning dessa producerar sulfider. VR framhåller därutöver att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller som används vid simuleringar av mikrobiell aktivitet.

6.7.14 Nedbrytning av oorganiskt konstruktionsmaterial

6.7.15 Kolloidomsättning – kolloider i grundvatten

Avfallskedjans förening anser att SKB:s framställning under rubriken Kolloidomsättning – kolloider i grundvatten förvirrar. Avfallskedjan framhåller att SKB belyser att radionuklidtransport med hjälp av kolloider har skett i närheten av en detonationsplats för kärnvapenförsök i Nevada men också att SKB i ett försök i Äspölaboratoriet inte funnit någon nämnvärd transport ens i utspädda vatten.

Luleå tekniska universitet (LTU) anser att SKB borde satsa mer på att försöka identifiera naturliga kolloider och inte bara anta att kolloiderna har bentonitursprung. Vidare anser LTU att SKB borde testa olika metoder för att identifiera kolloider både i grundvatten och sötvatten och inte bara borde förlita sig på en metod.

6.7.16 Kolloidomsättning – radionuklidtransport med kolloider

Oskarshamns kommun (Pereira) anser att SKB:s program för experiment och radionuklidmodellering verkar adekvat även om det är svårt att bedöma. Kommunen (Pereira) anser vidare att det är oklart om resultat från programmet kan användas i SR-Site, vilket anses önskvärt.

6.7.17 Gasbildning/gaslösning

Kungliga tekniska högskolan (KTH) framhåller att man naturligtvis i detalj måste känna till väteets olika källor och sänkor för att kunna göra förutsägelser om framtida vätehalter och därmed kapselns livslängd. KTH menar därför att SKB i detta avsnitt bör beröra analyser och förutsägelser om framtida vätehalter i geosfären.

Vetenskapsrådet framhåller att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller som används vid simuleringar av gasbildningen/gaslösningen.

6.7.18 Metanisomsättning och saltutfrysning

Miljörelsens kärnavfallssektariat (Milkas; Mörner) framhåller att SKB snarast bör utreda explosiv dehydrering av metanis som är en fundamental process och som utgör ett hot mot slutförvarets säkerhet. Milkas (Mörner) framför vidare att denna process saknas totalt i Fud-programmet trots klara påpekanden i remissen till Fud-program 2004.

Vetenskapsrådet framhåller att SKB bör bli tydligare på att redovisa kvaliteten hos de modeller som används vid simuleringar av metanisomsättningen och saltutfrysningen.

6.7.19 Integrerad modellering – hydrogeokemisk utveckling

Kemikalieinspektionen (KemI) framhåller observationen att kemiska aspekter endast ges begränsat utrymme i SKB:s Fud-program 2007. KemI anför vidare att det till exempel saknas närmare beskrivning av vilka typer av kemiska föreningar som man vill

förhindra att sprida sig från slutförvaret. Därmed anser KemI att det inte är möjligt att bedöma relevansen av de föreslagna spridningsmodellerna i sektion 2.7.

6.7.20 Integrerad modellering - radionuklidtransport

Chalmers tekniska högskola (CTH) framför att de radionuklider som förväntas vara mest mobila vid ett eventuellt läckage i stor utsträckning också är de som är svårast att mäta för att de är rena α -strålare. CTH anser därför att det borde vara av intresse att inom en nära framtid börja utveckla automatiserade detektionsmetoder för dessa svårsmäta nuklider i naturlig grundvattenmiljö.

CTH framhåller att översättningen av mätningar till parametrar i transportmodeller inte alltid är helt enkel och att vissa generaliseringar måste göras. CTH anser därför att SKB även bör inkludera osäkerheter och naturlig variation i användandet av data och att SKB även fokuserar på förståelse av de parametrar som har stor betydelse för radionuklidtransporten.

Oskarshamns kommun (Pereira) anser att utvecklingen av koden Marfa är ett intressant bidrag till analysen över långtidssäkerheten, men påpekar dock att det inte finns några referenser till koden. Kommunen frågar ifall SKB avser att använda koden i SR-Site.

Oskarshamns kommun (säkerhetsgruppen) påpekar att den vertikala transporten mellan övergången i berget till recipienten är viktigast för radionuklidtransporten och att den påverkar vilka ekosystem som berörs. Gruppen framhåller vidare att den viktigaste variabeln är vattenomsättningen och att rörelserna i ytvatten påverkar hur olika biosfärsobjekt kopplas samman. Oskarshamns kommun (säkerhetsgruppen) anser att det vore intressant att veta hur permafrost, tundra eller glaciation kan påverka vattentransporten av radionuklider. Gruppen frågar om det exempelvis finns transportvägar som inte har beaktats av SKB. Gruppen frågar också om bakterier i bergmassan kan påverka radionuklidtransporten eller på annat sätt påverka säkerheten.

Oskarshamns kommun (säkerhetsgruppen) anser att dosprognosen under drifttiden är av mindre intresse eftersom exponeringsvägen går via bortpumpat vatten och därmed kan kontrolleras.

Uppsala universitet (UU) framför att huvudrisken är utsläpp från läckage och transport i sprickzoner. Därför anser UU att det är viktigt att sprickzoner och dess egenskaper i områden som är tänkt för slutförvaringen blir undersökta mycket noga och att lämpliga modelleringsstudier genomförs osv. UU framhåller även att SKB har genomfört omfattande studier av detta, vilka naturligtvis bör fortsätta.

6.8 Biosfär

Eftersom SSI är expertmyndighet gällande området biosfär har SKI valt att inte lämna några egna kommentarer eller synpunkter på biosfärskapitlet (kapitel 27) i SKB:s program. I stället redovisas nedan SSI:s yttrande till SKI in extenso bortsett från text under rubrik SKB:s redovisning (i SKI Rapport 2008:48) samt de hänvisningar till

referenser som SSI angivit i sin text. SKI redovisar dock inledningsvis i detta avsnitt synpunkter framförda av några övriga remissinstanser.

Övriga remissinstansers synpunkter

Milkas (Hultén) framför att det var med stor spänning som föreningen emotsåg en redovisning av SKB:s arbete med biosfären i Fud-programmet eftersom det har fått skjutas till platsundersökningsfasen. Tyvärr är kapitlet (kap. 27) en besvikelse. Texten andas stor energi och hög ambitionsnivå men präglas av kortsiktighet och en inte helt mogen förståelse av vad en systemekologisk ansats innebär.

Hultén noterar att SKB framhåller (s 362) att "angreppssättet är systemekologiskt" och att det är "holistiskt". Men redan på samma sida framgår det att det systemekologiska synsättet inte anammats till fullo. I ett systemekologiskt perspektiv finns det helt enkelt inte någon "slutdestination" (som angetts i SKB:s text) – inte givet ett holistiskt perspektiv i alla fall. För det andra anser Hultén att havet är ett illa valt exempel på en slutdestination, om nu en sådan skulle kunna finnas.

Oskarshamns kommun konstaterar att kunskap om biosfären är viktig eftersom det är där som eventuella utsläpp av radionuklider ger konsekvenser för hälsan och miljön.

Kommunens expert Pereira noterar att SKB i SR-Can har introducerat ett nytt koncept för biosfärmodellering nämligen landskapsmodeller. För att kunna nå en bred erfarenhet och en djupare förståelse av hur man ska tillämpa modellerna vore det enligt Pereira intressant att använda Tjernobyl-området som test för modelleringsstrategin eftersom man kan jämföra resultaten med fältdata, även om detta inte är invändningsfritt.

Den aviserade studien under Fud-program 2004 i form av en "kunskapssammanställning om permafrost och tundrans betydelse för radionuklidtransport i biosfären" (sid. 375) anser kommunen alltjämnt vara angelägen att genomföra.

Oss och Avfallskedjan konstaterar att lokala skillnader i biosfären – avrinning, vattendrag, sjöar m.m. - har betydelse för den långsiktiga säkerheten och är därmed en faktor för att uppfylla miljöbalkens lokaliseringsregel och SSI:s krav på optimering av strålskyddet. En sådan optimering måste ta hänsyn till stora variationer över tid kopplat till klimatförändringar och annat. Föreningarna anser vidare att regeringen bör tydliggöra nödvändigheten av en redovisning av de urvalskriterier som ligger till grund för platsvalet och hur bolaget har prioriterat utspädningen i grundvattnet och biosfären.

Östhammars kommun och lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark konstaterar att klimatmodeller vid platsundersökningslokalerna visar möjliga utvecklingar av till exempel biosfären under olika klimatförhållanden och ger därigenom en bild av hur radionuklider kan transporteras till och genom biosfären. Kommunen menar att det är viktigt att ta med olika lokala klimatscenarier som omfattar variationer av tempererat klimat (exempelvis torrt eller regnigt klimat) och koppla dem till radionuklidtransport genom biosfären.

6.8.1 Inledande kommentarer

SKB anger att en av de viktigaste insatserna för biosfärsforskningsprogrammet är att uppnå tillräcklig förståelse för processer och fenomen för att kunna förenkla och göra numeriska modeller som behövs för dosberäkningar. SSI:s bedömningar nedan berör framförallt modeller för dosberäkningar i säkerhetsanalysen.

I SR-Can tog SKB fram en integrerad landskapsmodell som inkluderar flera ekosystem i successionen av landskapet till följd av landhöjningen. I granskningen ansåg myndigheterna att denna metodik är ett framsteg i utvecklingen av riskanalysen, men det finns en rad brister i metodiken, vilka behöver åtgärdas om den ska användas i SR-Site:

- Metodiken ger en effekt av utspädning i dosberäkningarna.
- Relevanta transportprocesser har inte inkluderats i modellbeskrivningen.
- Valideringen av modellerna mot fältdata är bristfällig.
- Det saknas en osäkerhetsanalys.

SSI är medvetet om att SKB inte i Fud-program 2007 har kunnat ta hänsyn till de kommentarer om biosfären som finns i myndigheternas granskning av SR-Can. SSI återkommer trots det ofta till dessa kommentarer. Dels därför att SR-Can visar hur SKB använder kunskap från biosfärsprogrammet i en säkerhetsanalys och dels därför att den enligt SKB:s planering är den sista säkerhetsanalysen innan ansökan. SSI anser att det är viktigt att SKB klargör hur myndigheternas synpunkter på SR-Can och på Fud-program 2007 kommer att omhändertas i det fortsatta biosfärsprogrammet. Nedan ges mer detaljerade synpunkter under rubriker som återfinns i avsnitt 27 Biosfär i Fud-program 2007.

6.8.2 Förståelse och konceptuella modeller

SSI anser generellt att terminologin försvårar förståelsen av SKB:s beskrivning av biosfären i Fud-program 2007. Till exempel finns det många olika namn för modeller; ekosystemmodell, radionuklidmodell, dosmodell, biosfärmodell, processbaserad modell och mekanistisk modell. SSI antar att begreppen processbaserad modell och mekanistisk modell är synonymer för de modeller som beskriver detaljerade processer i ekosystem i olika referenser till SR-Can till exempel kolflödesmodellen eller Coupmodellen. De övriga modellnamnen förutsätts referera till de modeller som används i säkerhetsanalysen.

Som nämnts i en tidigare Fud-granskning anser SSI att det är en brist att det saknas en samlad beskrivning av processer som är relevanta för att ta fram de modeller som används för att beräkna doser i säkerhetsanalysen. Denna brist försvårade även myndigheternas granskning av SR-Can.

I SR-Can har myndigheterna granskat SKB:s landskapsmodell och detaljerna kan hittas i . SSI ser positivt på att SKB utvecklat en integrerad modell för att beskriva radionuklidens spridning i miljön. Det finns dock många frågor kring tillämpningen av denna modell i säkerhetsanalysen. SSI framförde bland annat att det är svårt att se kopplingen mellan landskapsmodellen och de processbaserade modellerna. De radionuklidtransportmodeller som ingår i landskapsmodellen är i stort sett desamma

som de som användes i SR-97 och speglar således inte den uppdaterade processförståelse som erhållits de senaste tio åren. SSI ser positivt på att SKB har skapat nätverket SurfaceNet som kan bidra till bättre processförståelse och helhetsyn på ytnära ekosystem.

6.8.3 Modellutveckling

SSI ser positivt på att SKB har utvecklat avancerade numeriska verktyg som kan lösa stora och komplexa modeller. Men SSI vill framhålla vikten av att de numeriska verktygen kvalitetssäkras. SSI:s bild av SKB:s modellutveckling är att SKB parallellt arbetar med landskapsmodellen och de processbaserade modellerna. SSI anser att beskrivningen av kopplingen mellan de processbaserade modellerna och landskapsmodellen är otydlig.

En annan oklarhet är i vilken utsträckning SKB tar hänsyn till radionuklidens fysikaliska och kemiska egenskaper i utvärderingen av flödesvägar och fördelning inom olika ekosystem. SKB anger att flöden baseras på omsättningen av organiskt material och till dessa flöden associeras proportionella flöden av radioaktiva ämnen samt att modellerna är generella för alla radionuklider. Det anges ingen referens till detta antagande. SSI anser att SKB bör redogöra för hur radionuklider som helt eller delvis inte följer samma flödesvägar som organiskt material beaktas.

6.8.4 Transportprocesser

SSI instämmer med SKB i att transportprocesser är väsentliga i säkerhetsanalysen. Men SSI vill understryka att utöver vattenomsättningen och topografin som SKB nämnt finns det andra transportprocesser som kan ha stor påverkan på doserna i miljön, till exempel sorption, utbyte i den hyporheiska zonen och spridning i de kvartära avlagringarna. SSI ser positivt på att SKB har gjort modelleringsstudier som ökar kunskapen om ythydrologi och transportprocesser i övergången mellan geosfär och biosfär samt i ytmiljön. Men SSI kan inte se att denna kunskap har överförts till landskapsmodellen som används i SR-Can. Ett exempel är att resultaten från modelleringsstudien för myr inte har tillämpats i den förenklade myrmodellen i säkerhetsanalysen. Ett annat exempel är modelleringsstudien med MIKE-She som visar hur stor den kontaminerade arean kan bli från ett utsläppsområde drygt 100 m ner i berget. Kunskapen från studien har inte kopplats till landskapsmodellen, till exempel hur man identifierar storleken på biosfärsobjekt i landskapsmodellen. I övrigt anser SSI att modelleringsstudien är intressant men att det finns svagheter i studien och att den kan förbättras, till exempel genom att lägga den antagna utsläppskällan på det förvarsdjup som planeras för bränsleförvaret (ca 500 m). Dessutom anser SSI att SKB ytterligare bör utreda orsaken till dispersionen i modelleringen.

SSI saknar inom biosfärsprogrammet liknande fältstudier med spårämnesförsök som finns i geosfärsprogrammet, och som kan bidra till ökad transportprocessförståelse och prediktiv förmåga för modellerna som används i säkerhetsanalysen. SSI anser att SKB bör utreda om ett begränsat program för spårämnesförsök i ytnära sediment/kvartära avlagringar och i utvalda vattendrag skulle kunna bidra till att verifiera delar av modellerna eller reducera kritiska osäkerheter från SR-Can (inkl. de frågor som tagits

upp i myndigheternas granskning). Med tanke på att osäkerheterna i dosomvandlingsfaktorer för biosfären kan vara mycket stora bedömer SSI att det kan bli problematiskt att i alltför hög grad ersätta en god processförståelse med en pessimistisk hantering i säkerhetsanalysen.

När det gäller planerade aktiviteter anser SSI att det är viktigt att SKB kan knyta ihop all kunskap från dessa aktiviteter till den slutliga säkerhetsanalysmodellen.

6.8.5 Terrestra ekosystem

SSI anser att SKB:s arbete med att utveckla skogsmodellen för användning i säkerhetsanalysen är värdefullt. Både kunskapsstödet från den processbaserade Coupmodellen och valideringen av skogsmodellen mot observerade data ger ett positivt intryck.

När det gäller myr och våtmark redovisar SKB inte en tydlig plan för modellutvecklingen. Vid granskningen av SR-Can ansåg en extern granskare, K. Stark, att SKB behöver använda sig av fler våtmarksmodeller för att täcka in den diversitet av förutsättningar som finns i olika typer av våtmarker. SSI delar den åsikten.

6.8.6 Akvatiska ekosystem

SSI delar SKB:s syn på processer för radionuklidtransport genom sediment. SSI vill tillägga att kunskap om hur radionuklider sprider sig i sediment är viktig därför att spridningen påverkar storleken på den kontaminerade arean som i sin tur påverkar den slutliga dosen.

SSI har invändningar mot att SKB anger att kunskaperna från de tre referenserna direkt har omsatts i SR-Can. Myndigheterna påpekade i granskningen av SR-Can att resultaten från SKB:s modelleringsstudie inte har tillämpats i myrmodellen. Modellen för att beskriva radionuklidtransport i rinnande vatten har heller inte använts i SR-Can, vilket SSI påpekat tidigare.

SKB anger att en vidareutveckling av dosmodeller planeras för sjöar men ger inte någon konkret plan till exempel för på vilket sätt vidareutvecklingen ska ske eller vilka processer som ska ingå. Det är svårt för SSI att bedöma om SKB:s vidareutveckling kommer att omhänderta myndigheternas kommentarer på SR-Can.

6.8.7 Redovisning av biosfären i säkerhetsanalysen

Till skillnad från den tidigare riskanalysen i SR-97, där endast ett ekosystem i taget analyserades, använder SKB i SR-Can en integrerad landskapsmodell som inkluderar flera ekosystem i successionen av landskapet till följd av landhöjningen. Detta är ett framsteg i utvecklingen av riskanalysen. Nya inslag i analysen är till exempel den lognormala fördelningsmetoden som gör det möjligt att bestämma den mest exponerade gruppen vid ett läckage från förvaret. Som nämnts tidigare anser SSI att det finns en rad brister i det nya konceptet, vilka behöver åtgärdas om det ska användas i SR-Site.

Dosberäkningar baseras på beräkningar av radionuklidkoncentration i olika miljöer och i olika födoämnen (till exempel genom överföringsfaktorer). SSI:s intryck är att SKB lägger stor vikt vid att utveckla modeller som använder elementflöden, där överföringsfaktorer ersätts eller kompletteras med mekanistiska modeller. SSI har inget att invända mot att SKB utvecklar nya modeller/metoder förutsatt att det finns en bra diskussion om de nya modellernas tillämplighet. SSI konstaterar dock att det saknas ett program för verifiering och validering i Fud-program 2007. I hela beskrivningen av SKB:s biosfärsprogram nämns modellvalidering endast en gång. SKB nämner heller inte hur osäkerheter i data och modeller ska hanteras i samband med dosberäkningar.

I Fud-program 2007 nämns ingen plan för hur miljöpåverkan ska redovisas i kommande säkerhetsanalyser. I granskningen av SR-Can framförde myndigheterna att SKB:s redovisning av miljöpåverkan bör kompletteras till SR-Site. SKB bör redovisa hur stor osäkerheten är för uppskattade aktivitetskoncentrationer och ge en beskrivning av exponeringsvägar för biota.

6.9 Andra metoder

Remissinstansernas allmänna synpunkter

Avfallskedjans förening (AKF) konstaterar att KBS-3H knappast kan ses som ett alternativ eftersom metoden i princip ligger mycket nära huvudalternativet KBS-3V. Kvarstående metod är då WP-Cave som kanske inte är bättre än KBS-3 men är värd mer än den styvmoderliga behandling den fått genom åren. AKF insisterar därför på återupptagen, förnyad och mer omfattande forskning kring metoden WP-Cave, i en omfattning som gör att den kan vägas mot KBS-3 på liknande villkor

Lunds tekniska högskola (LTH) framhåller i sitt yttrande att arbetet som redovisas i SKB:s Fud-program 2007 ger ett intryck av att vara mycket gediget och är dessutom osedvanligt långsiktigt inriktat. LTH menar dock att det inte räcker att redan nu helt förlita sig på en enda metod, även om denna är mycket lovande. LTH rekommenderar därför SKB att, förutom att följa det redan inslagna spåret, huvudförslaget (KBS-3), även parallellt satsa betydligt större resurser än idag på alternativa tekniker till exempel transmutation med reaktor/accelerator eller lagring i djupa borrhål.

Miljöförbundet jordens vänner (MJV) hänvisar till miljöjurist Peggy Lermans uttalande på ett Kasam-seminarium (numera Kärnavfallsrådet) om alternativa metoder att SKB:s alternativredovisning är otillräcklig. Därför behövs enligt MJV mer forskning om alternativa lösningar. MJV anser också att det nu är hög tid att SKB öppnar för en dialog kring forskning om alternativen.

Milkas (Mörner) framhåller, såsom även gjorts gällande tidigare Fud-program, att SKB måste beakta DRD-metoden som ett alternativ till KBS-3 och jämföra respektive metods för och nackdelar.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG)

Framhåller att det måste göras betydligt mer omfattande utredningar för att få fram ett fullgott underlag för att myndigheter, miljödomstol och regeringen ska kunna göra yttranden och ta beslut i frågan om valet av metod för slutförvar av använt kärnkraftsbränsle. I detta perspektiv är ambitionsnivåerna ifråga om studier alternativa metoder i forskningsprogrammet Fud-07 alldeles för låga. Dessutom väljer industrin att kalla alternativen för "andra metoder" i juridiskt syfte inför miljöprövningen. Endast två alternativ omnämns – djupa borrhål och transmutation – och alternativet djupa borrhål behandlas alltför kortfattat. Något nollalternativ behandlas inte. Det är uppenbart att industrin ensidigt har inriktat sig på att utveckla endast en metod, vars värde i förhållande till andra metoder aldrig har prövats på allvar.

Föreningarna anser vidare att det således finns mycket dåliga förutsättningar för att industrin nu, lika lite som tidigare, på ett seriöst sätt ska arbeta för att klargöra förutsättningarna för att genomföra metoden djupa borrhål och klargöra metodens långsiktiga miljösäkerhet. Industrin säger nu öppet att den inte har några sådana avsikter och lägger avsevärda resurser på att förbereda alternativredovisningar till kommande ansökningar där målet är att få den alternativa metoden djupa borrhål att framstå som realistisk och osäker.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun noterar att i tidigare Fud-granskningar har metoden djupa borrhål framhållits som lämplig för att göra en jämförelse med KBS3-metoden. Myndigheterna har föreslagit att SKB ska göra en jämförelse på säkerhetsmässiga grunder. I Fud-programmet framför SKB att osäkerheterna är så stora att det inte är meningsfullt att göra en sådan bedömning. Säkerhetsgruppen vill veta om myndigheterna delar den uppfattningen.

Oss och Avfallskedjan ser fram emot SKB:s kommande och slutgiltiga alternativredovisning och påföljande miljöprövning, då bristen på tydliga funktionsvillkor och direktiv och avsaknaden av ett tydligt samhälleligt syfte med slutförvarsprojektet då kommer att bli tydligt och förhoppningsvis uppmärksammas.

Vetenskapsrådet menar att det inte är lämpligt att redan nu helt förlita sig på en lösning (KBS-3) även om den varit dominerande i mer än tre decennier och rekommenderar därför att SKB, i tillägg till det föreslagna programmet, även påbörjas ett program för grundforskning kring de framtida slutförvaren.

6.9.1 Separation och transmutation

Avfallskedjans förening hävdar fördelen i att först och främst separera de mest långlivade ämnena plutonium och americium före deponering för att sedan omhänderta dessa på annat sätt. Föreningen anser att om denna åtgärd utförs blir ett spektakulärt återtag överflödigt samtidigt som god och äkta hänsyn visas kommande generationer.

Chalmers tekniska högskola påpekar att ett bättre sätt att utnyttja bränslet och samtidigt förkorta lagringstiderna för det använda kärnbränslet är att använda separation och transmutation. Det arbete som SKB stöder på detta område, bland annat när det gäller våtkemiska processer för separation av aktinider från det använda bränslet har varit

framgångsrikt. Chalmers anser det därför viktigt att detta arbete får fortsatt stöd för att Sverige skall kunna behålla sin tätposition inom området.

Energimyndigheten påpekar att upparbetning och transmutation endast omnämns flyktigt i programtexten, samtidigt som SKB lägger ner mer än 5 miljoner kronor per år på forskning kring dessa tekniker. Energimyndigheten efterlyser därför en djupare redogörelse för dessa teknikers samverkan med energisystemet.

Karlstads universitet säger sig dela bedömningen att transmutation inte bör komma ifråga. Universitetet frågar sig varför man redovisar behandlingsalternativen separation och transmutation som om detta vore en möjlig slutförvaringsmetod, särskilt som tillsynsmyndigheterna påpekade denna skillnad redan 1998.

Lunds tekniska högskola rekommenderar SKB att, förutom följa det redan inslagna spåret, huvudförslaget KBS-3, även parallellt satsa betydligt större resurser än idag på alternativa tekniker, till exempel transmutation med reaktor.

Miljövänner för kärnkraft föreslår att SKB även skall beakta den framtida möjlighet som transmutation innebär för att betydligt minska kärnbränslets farlighet.

Oskarhamns kommun (Pereira) anser inte att separation och transmutation är ett realistiskt alternativ till ett geologiskt förvar. Dock anser kommunen att metoden är det enda attraktiva programmet inom utbildningen av kärnforskare och att det därför behövs för att behålla och utveckla kärnteknisk kompetens i landet. Kommunen anser därför att SKB:s budget på mellan 6 och 7 miljoner kronor per år under perioden 2008-2010 är motiverad.

Sveriges energiföreningars riksorganisation, SERO, anser det inte motiverat att SKB använder medel för forskning kring upparbetning och transmutation eftersom ingendera kan förväntas bli aktuella för Sveriges vidkommande. Nuvarande anslag bör istället minskas till att enbart omfatta litteraturbevakning, anser SERO.

Uppsala universitet anser att SKB:s förutsedda ökning av budgeten för transmutation om 20-40 % sannolikt grundar sig på en riktig bedömning. Universitetet frågar sig dessutom om inte denna föreslagna ökning är i underkant med hänsyn till den relativt snabba internationella utvecklingen på området.

6.9.2 Djupa borrhål

Avfallskedjans förening delar fullständigt SKB:s och myndigheternas syn på djupa borrhål. Likväl anser AKF att det måste finnas en alternativ metod till deponi som utredningsmässigt kan jämföras, som alternativ eller referens till KBS-3.

Karlstads universitet påpekar brister i redovisningen av alternativa slutförvaringsmetoder, bland annat saknas kunskap om det redovisade metodalternativet kan införas inom landet. Regeringen bör därför ålägga SKB att redovisa alternativa metoder på en kunskapsnivå som möjliggör allsidiga och väl underbyggda jämförelser, samt att detta, för metoden djupa borrhål, förutsätter en uppgradering av dagens

kunskap. Dessa FoU-insatser bör inledningsvis inriktas på att klarlägga om metodens hydrogeologiska förutsättningar kan infrias inom landet.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att det finns mycket dåliga förutsättningar för att industrin nu, lika lite som tidigare, på ett seriöst sätt ska arbeta för att klargöra förutsättningarna för att genomföra metoden djupa borrhål och klargöra metodens långsiktiga miljösäkerhet.

Naturskyddsföreningen och MKG konstaterar också att industrin i Fud-programmet framhåller att inget ytterligare arbete ska läggas på alternativet djupa borrhål annat än att följa utvecklingen i omvärlden. Samtidigt är det för organisationerna uppenbart att det saknas kunskap för att dra de slutsatser industrin gör om metoden. Det behövs en del ytterligare studier, bland annat bör den centrala funktionen av salthalsspärren på 1-2 km djup och att den inte störs av istider, verifieras. Organisationerna anser att industrin motarbetar en kunskapsuppbyggnad inom området. Regeringen måste därför se till att myndigheterna får i uppdrag, och resurser för, att ta fram ett eget underlag för att kunna bedöma den alternativa metoden djupa borrhål inför en miljöprovning där alternativbedömningar är centrala.

Oskarshamns kommun (Pereira) anser att alternativet djupa borrhål erbjuder alltför stora osäkerheter och är mer av inomvetenskapligt intresse för mikrobiologer, geologer, hydrologer, fysiker, kemister etc.

Oss och Avfallskedjan anser att regeringen bör kräva att SKB genomför det antal provborrningar som krävs för att påvisa om grundvattnet kan förväntas vara stagnant på större djup och på så sätt säkerställa om alternativet djupa borrhål kan vara ett alternativ till KBS-3-metoden eller inte.

SSI anser i sitt yttrande till SKI att med tanke på de positiva resultat som hittills erhållits i analyserna av bergets barriärfunktion för konceptet djupa borrhål bör SKB ta fram ett mer fullständigt underlag för den planerade jämförelsen med KBS-3-metoden, både vad gäller genomförbarhet och långsiktigt strålskydd.

SSI är medveten om att det finns stora osäkerheter kopplade till både borrhåsteknik och framförallt deponeringsförfarandet. SSI bedömer dock, bland annat utifrån Kasam:s seminarium om djupa borrhål 14-15 mars 2007, att dagens kunskapsläge kring borrhåsteknik är tillräckligt för att kunna göra en utförligare utredning än vad SKB hittills redovisat. SSI anser också att SKB vidare bör belysa konsekvenserna av missöden i samband med deponering (till exempel att kapslar fastnar i deponeringshålet), liksom möjliga åtgärder för att hantera sådana missöden. En formell expertutfrågning av experter från angränsande teknikområden skulle kunna vara ett sätt att belysa frågor kring genomförande och deponering för djupa borrhål.

Vad gäller den långsiktiga säkerheten och strålskyddet är den kritiska frågan enligt SSI om det salta grundvattnet på stora djup verkligen kan förväntas vara tillräckligt orörligt för att kvarhålla de radioaktiva ämnena under hundratusentals år. SSI anser att det finns förenklingar i SKB:s beräkningar, framförallt den begränsade storleken på modelldomänen, som bör utredas för att klargöra denna fråga ytterligare. SKB pekar i

Fud-program 2007 på att det finns stora osäkerheter om hur en framtida glaciation skulle kunna påverka det stagnanta grundvattnet. SSI ser dock inga principiella hinder för SKB att göra en analys av dessa frågor. Effekter av postglaciala jordskalv är, trots betydande osäkerheter, en integrerad del av säkerhetsanalysen för ett KBS-3-förvar och bör kunna genomföras även för djupa borrhål. För att kunna göra en rättvis jämförelse med KBS-3-metoden bör SKB också ta fram bättre argument för den begränsade designlivslängden (1000 år) för de analyserade kapslarna i djupa borrhålskonceptet.

SSI anser att den principiella frågan om djupa borrhål uppfyller SKI:s föreskriftskrav på flera barriärer om kapslarna inte kan garanteras vara täta i förvarsmiljön är intressant. Ett sådant resonemang bör dock sättas i perspektiv mot att kapslarna inte heller i KBS-3-metoden kan garanteras vara täta över lång tid, vilket illustreras av resultaten i SR-Can. Denna fråga kopplar även till utformning och val av material hos kapslarna (designlivslängden).

Sammanfattningsvis anser SSI att SKB bör göra ytterligare utredningar av konceptet djupa borrhål inför tillståndsansökan för att kunna göra en meningsfull jämförelse med huvudmetoden. Syftet bör vara att kunna bedöma om djupa borrhål är ett utvecklingsbart förvarskoncept och att göra en jämförelse med KBS-3-metoden avseende den långsiktiga skyddsförmågan med beaktande av osäkerheter hos båda metoderna.

Sveriges energiföreningars riksorganisation (SERO) anser att alternativet djupa borrhål förefaller tekniskt möjligt att genomföra. SERO anser vidare att när det gäller djupa borrhål finns mycket mindre forskning att luta sig emot varför många påståenden i Fud-rapporten snarare borde betecknas antaganden i brist på fakta. SERO menar att resultatet av den forskning som nu startat i Storbritannien 2007 förhoppningsvis ger svar på ett antal frågor.

Uppsala universitet anser att det finns ett antal starka faktorer som bedöms betyda att ett djupförvar i djupa borrhål är mindre tilltalande än KBS-3 metoden. Alternativen diskuteras dock i dokumentet, och därför erbjuder universitetet några kommentarer:

- Ett provborrningsprogram skulle kraftigt öka förståelsen för kemin, hydrauliken, biosfären på djupet. Dessa kunskaper skulle i sin tur öka trovärdigheten av säkerhetsanalyserna av KBS-3 metoden.
- Till debatten om djupa borrhål som slutförvar kan läggas att ett sådant förvar, eller om det blir fler, måste lokaliseras med än större hänsyn tagen till den seismiska aktiviteten, eftersom kärnavfallet då förvaras på seismogent djup. Specifika platsval blir besvärliga att göra då seismiciteten är låg och dessutom är episodisk i tid och rum till karaktären.

Universitetet anser vidare att ett program för provborrningar av djupa borrhål skulle vara mycket värdefullt för förståelsen av spänningstillståndet på djupet i Sverige, och därmed för förståelsen av den seismiska aktiviteten, Töjningsgivare i hålen skulle vidare ge mycket information om töjningsfältets storlek, riktning och tidsstabilitet, vilket kan omsättas till spänningsinformation. Elektromagnetiska mätmetoder, i borrhålen, skulle kunna användas för att kartlägga salthalt och saltskiktningar i grundvattnet.

7 Samhällsvetenskaplig forskning

7.1 Översikt – samhällsvetenskaplig forskning

Remissinstansernas allmänna synpunkter

Avfallskedjans förening finner det snäva nutidstänkandet som genomsyrar den samhällsvetenskapliga forskningen trångsynt och inskränkt och föreningen vill i stort underkänna denna. Kvarstår mot bättre vetande ambitionen att direktförvara det utbrända bränslet krävs betydligt mer ifråga om metoder och program i syfte att förutse framtida strukturella samhällsförändringar.

Boverket menar att den betoning som görs i Fud-programmet 2007 på samhällsvetenskaplig forskning är väsentlig för att skapa förutsättningar för en långsiktig hållbar hantering av kärnbränsleprogrammet.

Chalmers tekniska högskola anser att den samhällsvetenskapliga forskning sätter frågorna om slutförvaret i ett samhälleligt perspektiv och kan ge redskap att hantera det som är grundläggande för hela säkerhetsanalysen av slutförvar. Dock anser högskolan att det forskningsprogram som nämns i Fud-program 2007 är mycket lite specificerat med hänvisning till att man före 2010 ska ha ett forskningsprogram som innehållsmässigt möter behoven att få olika samhällsaspekter belysta. Högskolan identifierar i synnerlighet behovet hantera omvärldsaspekter inom forskningsprogrammet beträffande risk, säkerhet och en förändrad hotbild för utbränt kärnbränsle och förvar. Högskolan nämner också att samhällsvetenskaplig forskning som utvärderar det systemanalytiska angreppssätt som säkerhetsanalysen utgör och användningen av analysen som beslutsunderlag i ett större perspektiv än det strikt naturvetenskapligt/ tekniska är en viktig del av verksamheten.

Gustaf Öberg från Lund noterar att SKB i Fud-program 2007 verkar förutsätta att det skall vara fullt möjligt att på i huvudsak teknisk-naturvetenskaplig grund finna sådana svar på beslutfattares frågor om ett säkert slutförvar av använt kärnbränsle som tillfredställande i alla väsentliga avseenden. Öberg framhåller att det ter sig helt annorlunda i fall man i stället tar sin utgångspunkt för planerandet i de mer allmänna förutsättningarna för de avgörande besluten, nämligen att de inte kan ske utan hänsyn till att det rör sig om till stor del otillräckligt kända företeelser under mycket långa tidsrymder. Öberg noterar också att SKB säger att de beslut det gäller måste fattas under osäkerhet men språket i framställningen av det tekniska tyder på att man ändå tror på en slutlig säkerhet i deterministisk mening utan tydligt förbehåll för det probabilistiska inslaget i underlaget.

Kärnavfallsrådet och miljöorganisationer har tidigare fört fram önskemål om samhällsvetenskaplig forskning som inte finansieras av SKB. Östhammar kommun förstår denna synpunkt och föreslår att Kärnavfallsrådet ges befogenhet att finansiera och avgöra inriktning på forskning inom kärnavfallsområdet.

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att det är uppenbart för den som följer kärnavfallsfrågan att de frågor som lyftes upp i utlysningen av SKB:s samhällsvetenskapliga forskningsprogram 2007 som särskilt viktiga att studera är tänkta att styra forskningen i en riktning som passar industrin. I och med att industrin har dragit igång sitt samhällsvetenskapliga forskningsprogram finns det även risk för att möjligheten för forskare att få medel från andra finansieringskällor för forskning om kärnavfallsfrågor minskat. En viktig fråga i Fud-granskningen är hur en ändring av det rådande förhållandet ska kunna komma till stånd så att den samhällsvetenskapliga forskningen inom kärnavfallsområdet blir mer oberoende av industrin.

Oskarshamns kommun är av den uppfattning att samhällsforskningsprogrammet är ambitiöst och har en vällovlig bredd. Med den bas som har lagts i redan genomförd forskning anser kommunen att det kan finnas anledning att kommande forskningsprojekt går mer på djupet och få en konkretiseringsgrad som gör att resultaten i ännu högre grad kan nyttiggöras för deltagande parter. Oskarshamns kommun deltar gärna i arbetet med att identifiera sådana forskningsområden. Ett sådant område kan vara kärnkraftsteknologins forskningsläge och dess inplacering i såväl energiförsörjningssystemet som miljösystemet eftersom detta kommer att påverka kärnavfallsprogrammet. En mer framtidsinriktad, omvärldsorienterad forskning är därför önskvärd. Breddade och fördjupade spin-offstudier kan vara ett exempel. Modeller för tekniköverföring, som innebär att teknik och forskningsresultat från verksamheten inom SKB kan användas och vidareutvecklas inom annan industriell verksamhet, kan vara ett annat. En annan typ av forskning kan vara följeforskning, där forskare löpande studerar hur processägarna genomför sin uppgift. Forskarnas slutsatser och iakttagelser återförs kontinuerligt till parterna. Syftet med denna form av forskning är att bidra till en bättre och mer förankrad process.

Oskarshamns kommun anmärker på SKB:s ambition att forskningsprogrammet redan före år 2010 innehållsmässigt ska motsvara behovet att få olika samhällsaspekter belysta. Inom tekniskområdet finns ingen sådan tidsgräns där forskning och utveckling om slutförvarsteknik kommer att bedrivas även efter att tillåtighetsbeslut har fattats av regering och berörd kommun. Med hänsyn till frågans komplexitet anser kommunen att det finns all anledning att hålla dörren öppen för fortsatt samhällsforskning och samhällsutredningar även efter de tider som anges i programmet.

Oss och Avfallskedjan anser att flera redovisade slutsatser från olika forskningsprojekt har pekat på faktorer som kan förbättras, men det tycks ha haft liten om ens någon relevans eller påverkan på slutförvarsprocessen. Bolaget skriver också i Fud-program 2007 att ett huvudsyfte är att erfarenheterna från denna forskning ”*tas till vara i andra likartade projekt*”. Detta förstärker bilden av att SKB:s samhällsforskning inte har någon betydelse för slutförvarsprojektets genomförande och det bör ifrågasättas att forskningen verkligen ligger inom bolagets ansvarsområde. För att inte äventyra projektets trovärdighet bör regeringen rekommendera SKB att överföra den så kallade samhällsvetenskapliga forskningen till en från industrin oberoende aktör.

Regionförbundet i Uppsala län har ingenting att invända mot SKB:s samhällsforskningsprogram.

SSI anser att det är bra med en flexibilitet och öppenhet för nya idéer i planeringen kring samhällsforskningsprogrammet. SSI menar att den samhällsvetenskapliga forskningen fyller en funktion. Myndigheten fokuserar dock på det som är av vikt för strålskyddet, vilket myndigheten i det här sammanhanget till störst del anser vara framtida händelser förorsakade av människor, som intrång i ett slutförvar. Dessa händelser benämns även FHA (Future Human Actions,).

SKB förklarar hur resultaten av forskningen redovisas för berörda och intresserade. SSI ser dock inte hur resultaten används inom SKB:s arbete.

Uppsala universitet anser att Fud-programmet avseende samhällsvetenskaplig forskning förefaller att täcka området väl, men noterar avsaknad av redovisning av tillgängliga medel som gör det svårt att bedöma vad som kan utföras inom ramen för forskningsmedlen. Universitetet framför att det vore bra om den samhällsvetenskapliga forskningen redovisades under rubriken ”Humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning” som är den gängse benämningen från statmakernas sida och skulle göra forskningen mer synlig för en större krets av forskare och institutioner inom universitetet. Universitetet anser även att det vore angeläget att SKB tog initiativ till ett seminarium med bred inbjudan till forskare inom humaniora och samhällsvetenskap inför kommande utlysningar av forskningsmedel.

Östhammar kommun menar också att det är viktigt att hålla öppet för möjligheten för fortsatt samhällsforskning även efter 2010.

7.2 Genomgång av SKB:s senaste resultat

7.2.1 Socioekonomisk påverkan – samhällsekonomiska effekter

Luleå tekniska universitet betonar vikten av det longitudinella perspektivet där man inte får sätta 2010 som slutpunkt. De socio-ekonomiska effekterna måste få en kontinuerlig uppföljning. En brist i programmet är den allt för ensidiga fokuseringen på makroperspektivet och strukturella analyser. Universitetet anser att den socio-ekonomiska forskningen bör kompletteras med ett brett longitudinellt mikroperspektiv där SKB i större omfattning undersöker hur de berördas liv och leverne har förändrats ur ett ekonomiskt och socialt perspektiv.

SSI anser att SKB ger ett bra exempel på när forskning ger upphov till undersökningar på lokal nivå men SSI ställer sig frågan vad SKB har för avsikt att åstadkomma inom området inför nästa Fud-redovisning, eftersom ett program för socioekonomisk påverkan saknas.

Östhammar kommun anser att den forskning som nu startar bör ha fokus på frågor som kommer till nytta i de återstående delarna av kärnbränsleprogrammet. Ur kommunal synvinkel vore det intressant om den samhällsvetenskapliga forskningen utvecklas till att omfatta den geografiska regionen i vilken kommunen ingår. Ytterligare ett uppslag är forskning som försöker ge svar på vad det är som gör att en kommun utvecklas

positivt, exempelvis vad i den så kallade Gnosjöandan är positivt för utvecklingen i en kommun. Forskning om opinionsbildning kan ha stor betydelse för framtida beslut i kärnavfallsfrågan.

7.2.2 Beslutsprocesser

Vetenskapsrådet anser att SKB:s forskning i för stor utsträckning utgår från den tekniska och beslutsfattande nivån synsätt och behov. Fud-rapporten ger en otillräcklig bild av den viktiga kontaktytan och behovet av en tydlig dialog med medborgarna, såväl lokalt som på riksnivå.

SSI betonar vikten av att förstå den subjektiva oron och ha kunskap kring den komplexitet som omgärdar riskkommunikation för att kunna bemöta frågeställningar från medborgare. Som del av detta syfte refererar SSI till Kasam:s rapport SOU 2007:38 som fördjupar sig i ämnet risk i samband med kärnavfallsfrågan.

SSI konstaterar vidare att SKB skriver att frågan har koppling till såväl lokal samhällsplanering som nationell energipolitik. Detta till trots tas ingen hänsyn till energi- och miljöpolitiken utveckling. SSI anser att SKB och tillståndshavarna för kärnkraftverken behöver en större beredskap för eventuella ändringar i svensk energipolitik för att kunna hantera dessa kopplingar. SSI framhåller att det enda vi i dag kan säga om de långsiktiga planerna är att de med största sannolikhet kommer att behöva modifieras.

Som SSI konstaterar i detta Fud-yttrande är planerna för idrifttagande av anläggningar för slutförvaring av kort- och långlivat avfall (dvs. såväl den successiva utbyggnaden av SFR som SFL) alltför låsta vid antagandet om viss avvecklingstakt av det svenska kärnkraftsprogrammet. Detta riskerar att leda till att industrin även i framtiden kan tvingas att anpassa avvecklingen av anläggningar i avvaktan på tillgängliga slutförvar på samma sätt som rivningen av Barsebäcksverket har tvingats att skjutas på framtiden.

Östhammars kommun påpekar att resultat från samhällsforskningen utgör en del av beslutsunderlaget för kommunerna. Om samhällsforskningen ska komma till full nytta i beslutsprocessen är det angeläget att aktörerna i större utsträckning ges möjlighet att vara/bli mer delaktig i processen att ta fram forskningsområden inom SKB:s samhällsvetenskapliga forskningsprogram. Det finns också behov av att öka möjligheten för intresserade att ta del av forskarna redovisningar av sina projekt. Kommunen föreslår att forskarna i högre utsträckning presenterar sina resultat i respektive kommun.

7.2.3 Opinion och attityder – psykosociala effekter

I yttrandet över Fud-program 2004 pekade Oskarshamns kommun på behovet av ytterligare forskning som tar upp skillnaden i mäns och kvinnors attityder till kärnavfall. Kommunen konstaterar i sitt yttrande över Fud-program 2007 med tillfredsställelse att ytterligare forskningsmedel har beviljats till fördjupade studier inom detta område.

SSI menar att forskningen kring ämnet opinion och attityder är av stor vikt för slutförvarets genomförande. Däremot ser SSI ingen direkt, möjligen indirekt, koppling till strålskyddet. Således avstår myndigheten från att vidare yttra sig.

7.2.4 Omvärldsförändringar

Avfallskedjans anser att betydligt mer forskning krävs ifråga om metoder och program i syfte att förutse framtida strukturella samhällsförändringar mm.

Chalmers tekniska högskola finner det anmärkningsvärt att man inte i dagsläget specificerar ett forskningsprogram som hanterar omvärldsaspekter beträffande risk, säkerhet och en förändrad hotbild för utbränt kärnbränsle och förvar.

Krisberedskapsmyndigheten anser att omvärldens förändringar i ett långtidsperspektiv bör beaktas i kommande forskningsinsatser. Detta gäller nya insikter och hotbilder i händelse av olyckor och sabotage samt möjligheten till olaga, omedvetet intrång på förvaringsplatserna, samt ändringar i samhällssystemen med hänsyn till förändringar i värdering, riskuppskattning och annan kunskap och förutsättningar. Vidare bör forskningsprogrammet också kompletteras med forskning om etik och konflikthantering.

Oskarshamn kommun anser att en mer framtidsinriktad, omvärldsorienterad forskning vore önskvärd. Regionförbundet i Kalmar län är positivt till SKB:s samhällsforskning och understödjer Oskarshamns kommuns önskemål om en mer framtidsorienterad och omvärldsorienterad forskning och fördjupade spin-off studier samt modeller för tekniköverföring för att skapa expanderande innovationssystem. Med hänsyn till frågans komplexitet anser regionförbundet att det finns all anledning att hålla dörren öppen för fortsatt samhällsforskning och samhällsutredningar även efter de tider som anges i programmet.

SSI ser positivt på att forskningen på temat Omvärldsförändringar har utökats. SSI menar att frågan om informationsbevarande har en plats under detta tema. SSI ser positivt på att SKB har påbörjat ett projekt rörande informationsbevarande i och med rapporten Kunskapsbevarande för framtiden – Fas 1. Detta är en viktig komponent i att uppfylla SSI:s krav rörande risk för intrång, som framgår av SSI:s allmänna råd. SSI ser fram emot Fas 2 av projektet.

Östhammars kommun menar att det vore värdefullt att komplettera den nationella samhällsforskningen med internationell forskning på EU-nivå. Kommunen är övertygad om att det finns internationellt intresse för sådan forskning och det bör finnas möjligheter att delfinansiera sådan forskning genom EU.

8 Loma-programmet och rivning

8.1 Översikt

Oskarshamns kommun tar i huvuddelen av sitt yttrande inte upp Loma-programmet annat än att påpeka vad som framfördes i kommunens villkor för platsundersökning från 2002 om att ett medgivande av denna inte innebär något ställningstagande till lokaliseringen av SFL. Man konstaterar också att mellanlagringen nu ökat i Oskarshamn i och med omlicensieringen av BFA.

Östhammars kommun och Lokala säkerhetsnämnden vid kärnkraftverket i Forsmark anser det positivt att SKB har förbättrat sin redovisning av Loma-programmet sedan Fud-program 2004. Nämnden påminner om att synpunkter på en tidigare rivning av Barsebäcksverket än 2020 har framförts. Om detta även skulle medföra en tidig förläggning av ett slutförvar till Östhammars kommun anser nämnden att sådana planer bör presenteras så tidigt som möjligt.

8.2 Låg- och medelaktivt avfall

8.2.1 Avfallets ursprung – avfallsmängder och avfallstyper

SSI anser att SKB:s anläggningar kan komma att utgöra viktiga resurser för omhändertagande av annat radioaktivt avfall än det som idag omfattas av Fud-programmet, till exempel avfall från bränslefabriken, Ågesta, Studsvik, sjukhus, forskning och industri samt visst avfall med naturligt förekommande radioaktiva ämnen. För att underlätta planeringen är det därför angeläget att SKB tydliggör vilka möjligheter till deponering av detta avfall som står till buds i SKB:s program. Även för kostnadsuppskattningar är det enligt SSI:s mening angeläget att utvecklingen av slutförvarskoncepten för låg- och medelaktivt avfall drivs vidare.

SSI konstaterar att SKB:s redovisning av SFL alltjämt är mycket vag och att SKB utan vidare motivering skjuter fortsatt planering och forskning på framtiden

8.2.2 Anläggningar för låg- och medelaktivt avfall

Boverket anser det bra att SFR byggs ut för att kunna ta emot rivningsavfall från Barsebäck. En fråga som Boverket anser bör belysas i det sammanhanget är förläggningen av slutförvaret under Östersjön. Enligt Boverket skulle ju ett alternativ kunna vara att förlägga anläggningen på land.

Milkas (Pettersson) anser sammanfattningsvis när det gäller de nu aktuella planerna på mellanlagring av utbytta stora komponenter, inklusive härdkomponenter, att detta är något som SKB inte har haft förmågan att lösa. De avställda reaktorerna i Barsebäck, Studsvik och Ågesta står inför en rivning. Att SKB inte har resurser att ta emot (delar av) rivningsavfallet förrän 2045 är därför en helt otillfredsställande planeringsmiss. Milkas avslutar med kommentaren att samhällets och myndigheternas behov visar att färdigställande av SFL skall tidigareläggas till år 2020-2025.

SSI anser det positivt att SKB påbörjat arbetet med utbyggnaden av SFR. Samtidigt påpekar SSI vikten av att SKB i sin tillståndsansökan kan motivera val av plats och metod för slutförvaringen. SSI noterar också att tidplanen för utbyggnaden förskjutits sedan 90-talet så att den av industrin aviserade huvudstrategin med rivning snarast efter avställning av kärnkraftreaktorer inte går att tillämpa för Barsebäcksverket. Av den anledningen anser SSI att tidplanen för utbyggnaden av SFR i etapper bör utredas ytterligare, till exempel för att i tid skapa utrymme för rivningsavfall om ytterligare reaktorer skulle stängas tidigare än vad som förutses idag.

SSI framhåller att SKB:s och kraftbolagens hantering av frågan om mellanlagring av hårdkomponenter är [ytterligare] ett exempel som visar på brister i SKB:s framförhållning och långsiktiga planering för omhändertagande av avfall. SSI anser därför att SKB och reaktorinnehavarna bör redovisa vilka avfallsmängder som förväntas, vid vilka tidpunkter avfallet uppstår, hur behovet av mellanlagring kommer att tillgodoses och hur allt detta kopplar till planerna för uppförandet av SFL.

SSI konstaterar att SKB:s redovisning för SFL inte innehåller någon egentlig översyn av skälen till att avvakta med uppförandet tills huvuddelen av avfallet finns tillgängligt. Ett stegvis uppförande för att möjliggöra tidigare start av deponering bör därför utvärderas. SSI konstaterar också att SKB inte hörsammat att slutförvarets utformning skulle ha förtydligats i Fud-program 2007, i enlighet med regeringens beslut över Fud-program 2004.

Sammanfattningsvis anser SSI att SKB:s redovisning för SFL inte uppfyller lagens krav på allsidighet och att därför Fud-programmet bör kompletteras i detta avseende.

8.3 Säkerhetsredovisningar

8.3.1 Föreskrifter för säkerhet och strålskydd

8.3.2 Säkerhetsredovisningar för SFR 1 och utbyggt SFR

8.3.3 Preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) för SFL

SSI anser att frånvaron av ett trovärdigt slutförvarskoncept för SFL och väl underbyggda riktlinjer för avfallets konditionering kan medföra framtida strålskyddsproblem, till exempel i samband med omkonditionering. Slutförvaret kan också behöva anpassas till befintligt avfall på ett sätt som kan försämra slutförvarets funktion. Vidare framhåller SSI att ett trovärdigt slutförvarskoncept utgör en viktig grund för karaktärisering av avfallet, och att brister i detta avseende kan leda till osäkerheter i säkerhetsanalysen.

I en bilaga till yttrandet från Oskarshamns kommun (framtagen av kommunens konsult Pereira) framhålls att SFL:s långsiktiga säkerhet inte är en trivial frågeställning och att hittills bara en preliminär säkerhetsanalys av SFL gjorts. SKB bör därför planera för en ny säkerhetsanalys så att den kan genomföras under nästa program även om det saknas platsspecifika data.

8.4 Forskning

Chalmers tekniska högskola (CTH) tar upp frågan om användning av de s.k. korrelationsfaktorerna för att uppskatta mängden svärmätbara radionuklider i främst driftavfall. CTH framhåller osäkerheten med denna metod och pekar på möjligheten att idag även göra experimentella undersökningar för att minska osäkerheten hos korrelationsfaktorerna eller eventuellt kunna eliminera dem.

Oskarshamns kommuns konsult Pereira anser att den pågående forskningen i Loma-programmet kunde tas upp i större detalj.

SSI konstaterar att den forskning som bedrivs är föranledd av myndigheternas krav på komplettering av säkerhetsredovisningen för SFR. SSI anser det positivt att SKB arbetar med inventariefrågan, men efterlyser SKB:s strategi för den fortsatta forskningen på området kopplat till driften och utbyggnaden av SFR.

8.5 Ansvarsfördelning och strategier för rivning

8.5.1 Ansvarsfördelning och SKB:s huvudstrategi för rivning

8.5.2 Tidsplaner för rivning av Barsebäcksverket

Kävlinge kommun inleder med att påpeka att det är kommunerna som enligt plan- och bygglagen har det yttersta ansvaret för planfrågorna. Det är därför med kommunen som företag och myndigheter skall samråda när det gäller bland annat avveckling av en verksamhet på en fastighet inom den av kommunen fastställda detaljplanen. Kommunen delar inte SKB:s uppfattning att en rivning av Barsebäcksverket måste invänta en utbyggnad av SFR. I det sammanhanget ifrågasätter kommunen den gällande uppdelningen av drift- och rivningsavfall. Kommunen menar att omlicensieringen av BFA till mellanlager för hårdkomponenter ger möjlighet att effektivt avveckla och nedmontera stora delar av Barsebäcksverket. Tiden för myndighetsprövning är lång och man borde därför arbeta parallellt så att ledtiderna kan nedkortas inför besluten.

Tiden från avställning till en helt återställd mark är med SKB:s nuvarande plan 23 år, vilket är en orimligt lång tid enligt Kävlinge kommun. Ett argument för snabb rivning som kommunen framhåller är att den tillgängliga kunskapen försvinner mycket snart. Kommunen inväntar en dialog med operatören av anläggningen inför den miljöprövning av fortsatt servicedrift som skall ske 2012 och inför miljöprövningen av ansökan om rivningstillstånd. Avslutningsvis vill Kävlinge kommun göra SKI uppmärksam på att frågan om nedläggning och rivning av kärnkraftverket i kommunen blir ett pilotfall inför kommande beslut som berör andra kommuner.

Lokala säkerhetsnämnden vid Oskarshamns kärnkraftverk anser att det är positivt att SKB har förbättrat sin redovisning av Loma-programmet sedan Fud-program 2004. Nämnden konstaterar att SKB och tillståndshavarna har en strategi som innebär att en anläggning ska rivs så snart den ställts av för gott. Samtidigt anser man det vara olyckligt att rivningen av Barsebäcksverket måste anstå till 2020 i avvaktan på

utbyggnaden av SFR. Nämnden påpekar också att myndigheterna har begränsade möjligheter att påverka tidplanen. Det är en brist att det inte finns någon nationell policy för avveckling och rivning. Inga bindande tidsgränser för avveckling finns och förvaringskapacitet för rivningsavfall måste finnas innan kärnkraftverken kan börja rivas. Nämnden framhåller också att kompetensfrågorna är av stor vikt, varför bland annat förlust av kompetent personal och frågan om kompetensbevarande insatser också är betydelsefulla faktorer vid planeringen av rivningen av en kärnteknisk anläggning. Avslutningsvis konstaterar nämnden att mellanlagringen utökas i Oskarshamn genom regeringens beslut om att BFA även ska ta emot härdkomponenter från övriga svenska kärnkraftverk.

SSI anser att SKB har lämnat otillräckligt underlag till sina ställningstaganden kring deponering av rivningsavfall i det befintliga SFR1. När det gäller den sent inkomna rapporten om rivningsavfall efterfrågar SSI särskilt underlag till de uppskattade avfallsmängderna och en redovisning av när under rivningen de olika typerna av avfall förväntas uppkomma.

SSI anser sammanfattningsvis att SKB inte har redovisat tillräckligt underlag om förutsättningarna för att kunna deponera rivningsavfall i det befintliga SFR 1. Vidare konstaterar SSI att Fud-redovisningen inte innehåller ett allsidigt och fullständigt program för avveckling av kärnkraftverken. SSI föreslår därför att regeringen begär att Fud-program 2007 kompletteras med en samlad redovisning och motivering av strategin för omhändertagande av allt kortlivat låg- och medelaktivt avfall från drift och rivning av kärnkraftverken samt av vilken flexibilitet som finns för förändringar i de nuvarande planerna.

8.5.3 Tillståndshavarnas strategier för rivning

SSI påpekar att myndigheten i samband sin granskning av Fud-program 2004 poängterade att redovisningen av rivningsfrågor behöver utvecklas till att även omfatta hur reaktorinnehavarna avser att genomföra avveckling. SSI framför nu att detta uppenbarligen inte har vunnit gehör vare sig hos eller SKB eller reaktorinnehavarna. SSI anser därför att redovisningen inte uppfyller kraven enligt 12 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (KTL) och att den därför måste kompletteras. Av redovisningen måste det tydligt framgå vilka åtgärder som reaktorinnehavarna avser att genomföra för att uppfylla 10 § KTL, lämpligen i form av de avvecklingsplaner som krävs enligt SKI:s och SSI:s föreskrifter. SSI anser vidare att varje kärnkraftbolag enskilt bör lämna in en kompletterande redovisning för de anläggningar de på sikt är skyldiga att avveckla.

8.5.4 Ågesta kärnkraftvärmeverk

SSI påpekar att även Ågestareaktorn omfattas kärntekniklagens krav på åtgärder för avveckling och upprättande av program för forskning och utveckling enligt 10 och 12 §§. Av SKB:s redovisning framgår det att omhändertagande av avfall från Ågesta inte ingår i SKB:s uppdrag. SSI anser därför att regeringen bör begära att tillståndshavaren för Ågestareaktorn, Vattenfall AB, redovisar ett program av samma slag som gäller för övriga kärnkraftreaktorer.

8.6 Teknik för rivning

Ingen remissinstans verkar ha yttrat sig specifikt om detta avsnitt i Fud-program 2007. Det finns dock en påtaglig koppling mellan de blockspecifika rivningsstudierna och det som SSI anför i sitt yttrande om att varje bolag var för sig bör inlämna en kompletterande redovisning av rivningsplanerna för de anläggningar de på sikt är skyldiga att avveckla, se avsnitt 8.5.3.