

SKI-PM

05:10

Datum

Vår referens

2005-06-23 SKI 2004/116

Fastställd

Författare

Magnus Westerlind cK

Öivind Toverud utredare K

Sammanställning av remissvar över SKB:s Fud-program 2004 refererade i SKI Rapport 05:31

I denna promemoria redovisas en sammanfattning av svar som inkommit till SKI från 30 remissinstanser över SKB:s Fud-program 2004. Fem av remissinstanserna avstår från att yttra sig.

Cirka en tredjedel av remissvaren är fokuserade på frågor som berör alternativa metoder, samhällsvetenskaplig forskning, rivning samt låg- och medelaktivt avfall. Ett motsvarande antal remissvar kommenterar rapportstruktur, läsbarhet och förståelse i redovisningen av Fud-programmet. Beslutsprocess inklusive handlingsplan och övervakning av slutförvar är också frekvent kommenterat. Ett färre antal remissinstanser framför synpunkter på redovisning av teknikområdena återfyllning och säkerhetsanalys. Fem remissvar berör kapselåfrågor medan ett mindre antal remissinstanser kommenterar geosfärs- och biosfärsfrågor. Resurser till myndigheter, regeringskansli och miljödomstol kommenteras av Oskarshamns och Östhammars kommuner.

Remissinstansernas synpunkter i promemorian är identiska med redovisningen inom respektive kapitel som redovisas i SKI Rapport 05:31.

Nedanstående 30 remissinstanser har lämnat yttrande till SKI:

Arbetsmiljöverket
Avfallskedjan och Oss
Avfallskedjans förening
Boverket

Energimyndigheten
Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen
Göteborgs universitet
Kemikalieinspektionen¹
Kärnkraftskommunernas samarbetsorgan, KSO
Linköpings tekniska högskola¹
Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark
Lokala säkerhetsnämnden vid Ringhals kärnkraftverk
Luleå tekniska universitet
Länsstyrelsen i Uppsala län
Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning
Miljöförörelsens kärnavfallssekreteriat
Naturvårdsverket
Oskarshamns kommun
Riksantikvarieämbetet¹
Räddningsverket¹
Statens geotekniska institut
Statens strålskyddsinstitut
Stockholms universitet (Pereira - Mörner)
Sveriges geologiska undersökning
Totalförsvarets forskningsinstitut
Umeå universitet
Uppsala universitet
Westinghouse Electric Sweden AB¹
Vetenskapsrådet
Östhammars kommun

¹Avstår att yttra sig

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	5
2	ÖVERGRIPANDE SYNPUNKTER PÅ SKB:S PROGRAM.....	6
2.1	INLEDNING	6
2.2	INSPEKTION AV UPPRÄTTANDE AV FUD-PROGRAM 2004	6
2.3	RAPPORTSTRUKTUR OCH INNEHÅLL.....	6
2.4	RESURSER TILL MYNDIGHETER	7
2.5	BESLUTSPROCESS.....	8
2.6	MKB-PROCESS.....	9
2.7	ANSVAR FÖR FÖRSLUTET FÖRVAR.....	10
3	SYNPUNKTER PÅ SKB:S HANDLINGSPLAN	11
3.1	INLEDNING	11
3.2	PROGRAM FÖR ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE	11
3.3	INKAPSLING	14
3.4	SLUTFÖRVARING.....	14
3.5	PROGRAM FÖR LÅG- OCH MEDELAKTIVT AVFALL (LOMA)	14
3.6	SKB:S MODIFIERADE HANDLINGSPLAN	14
4	TEKNIKUTVECKLING	15
4.1	KAPSELDESIGN OCH TILLVERKNING.....	15
4.1.1	<i>Konstruktionsförutsättningar och acceptanskriterier.....</i>	<i>15</i>
4.1.2	<i>Kapselmateriäl</i>	<i>15</i>
4.1.3	<i>Tillverkning och tillverkningskontroll</i>	<i>15</i>
4.1.4	<i>Kapselabrik</i>	<i>16</i>
4.2	FÖRSLUTNING AV KAPSEL	16
4.2.1	<i>Elektronstrålesvetsning - EBW.....</i>	<i>16</i>
4.2.2	<i>Friction stir welding - FSW.....</i>	<i>16</i>
4.2.3	<i>Metoder för oförstörande provning.....</i>	<i>16</i>
4.3	KVALIFICERING AV METODER	16
4.3.1	<i>Kvalificering av metoder för tillverkning och förslutning.....</i>	<i>16</i>
4.3.2	<i>Kvalificering av metoder för oförstörande provning.....</i>	<i>16</i>
4.4	INKAPSLING	16
4.4.1	<i>Inkapslingsanläggning.....</i>	<i>16</i>
4.4.2	<i>Kärnämneskontroll.....</i>	<i>17</i>
4.4.3	<i>Fysiskt skydd.....</i>	<i>18</i>
4.5	SLUTFÖRVAR	18
4.5.1	<i>Teknik</i>	<i>18</i>
4.5.2	<i>Projektering.....</i>	<i>19</i>
4.5.3	<i>Övervakning, kärnämneskontroll och fysiskt skydd.....</i>	<i>19</i>
4.6	TRANSPORTER AV INKAPSLAT BRÄNSLE.....	21
5	SÄKERHETSANALYS.....	22
6	FORSKNING KRING LÅNGSIKTIG SÄKERHET	24
6.1	BRÄNSLE.....	24
6.1.1	<i>Inledning.....</i>	<i>24</i>
6.2	KAPSEL SOM BARRIÄR.....	24
6.2.1	<i>Initialtillstånd</i>	<i>24</i>
6.2.2	<i>Temperatur och värmetransport.....</i>	<i>24</i>
6.2.3	<i>Deformation av gjutjärnsinsats</i>	<i>25</i>
6.2.4	<i>Deformation av kopparhölje.....</i>	<i>25</i>
6.2.5	<i>Korrosion av gjutjärnsinsats och utveckling av skadad kapsel</i>	<i>25</i>
6.2.6	<i>Korrosion av kopparhölje.....</i>	<i>25</i>
6.3	BUFFERT	26

6.3.1	<i>Inledning</i>	26
6.3.2	<i>Krav på bufferten</i>	26
6.3.3	<i>Initialtillstånd för buffert</i>	26
6.3.4	<i>Värmetransport</i>	26
6.3.5	<i>Vattentransport</i>	26
6.3.6	<i>Gastransport</i>	26
6.3.7	<i>Svällning/Mekanisk växelverkan</i>	26
6.3.8	<i>Buffererosion</i>	27
6.3.9	<i>Kemisk omvandling av bufferten</i>	27
6.3.10	<i>Fältförsök för utvärdering av kopplade processer i bufferten</i>	27
6.3.11	<i>Integrerad modellering av THMC-processer</i>	28
6.3.12	<i>Övriga processer</i>	28
6.4	ÅTERFYLLNING	28
6.4.1	<i>Inledning</i>	28
6.5	GEOSFÄR	29
6.5.1	<i>Initialtillstånd för geosfären</i>	29
6.5.2	<i>Värmetransport</i>	30
6.5.3	<i>Grundvattenströmning</i>	30
6.5.4	<i>Gasströmning/gaslösning/gasbildning</i>	31
6.5.5	<i>Rörelser i intakt berg</i>	31
6.5.6	<i>Termisk rörelse</i>	31
6.5.7	<i>Reaktivering – rörelser längs befintliga sprickor samt ny sprickbildning</i>	31
6.5.8	<i>Tidsberoende deformationer</i>	32
6.5.9	<i>Erosion</i>	32
6.5.10	<i>Advektion/blandning - grundvattenkemi</i>	32
6.5.11	<i>Reaktioner med berget</i>	32
6.5.12	<i>Mikrobiella processer</i>	32
6.5.13	<i>Kolloidsättning – kolloider i grundvatten och påverkan på radionuklidtransport</i> ...	32
6.5.14	<i>Metanisomsättning och saltutfrysning</i>	33
6.5.15	<i>Integrerad modellering – hydrogeokemisk utveckling</i>	33
6.5.16	<i>Integrerad modellering – radionuklidtransport</i>	33
	BIOSFÄR	34
6.6	INLEDNING MED ALLMÄNNA SYNPUNKTER	34
6.6.1	<i>Bakgrund</i>	34
6.6.2	<i>SKI:s granskning</i>	34
6.7	FÖRSTÅELSE OCH KONCEPTUELLA MODELLER	34
6.8	MODELLUTVECKLING	34
6.9	TRANSPORTPROCESSER	35
6.10	TERRESTRA EKOSYSTEM	35
6.11	AKVATISKA EKOSYSTEM	36
6.12	SÄKERHETSANALYS	36
6.13	STÖDJANDE FORSKNING FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR	36
7.9	MYNDIGHETERNAS (SSI:S) SAMMANFATTANDE BEDÖMNING BIOSFÄR	37
7	KLIMAT	38
8	ALTERNATIVA METODER	39
9.1	INLEDNING	39
9.2	TRANSMUTATION	40
9.3	DJUPA BORRHÅL	40
9	RIVNING	42
10.1	INLEDNING	42
10.2	HISTORIK	42
10	LÅG- OCH MEDELAKTIVT AVFALL	44
11	SAMHÄLLSFORSKNING	45

1 Inledning

Rubriksättningen i denna PM är närmast identisk med motsvarande rubriker i SKI Rapport 05:31. Detta har genomförts för att underlätta för läsaren att snabbt kunna hitta var i SKI Rapport 05:31 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 Fud-program 2004 inriktat sin redovisning i första hand på frågor som rör teknikutveckling kopplade till inkapslingsanläggningen och slutförvaret. Programmen för säkerhetsanalys och forskning om de långsiktiga processer som sker i slutförvaret länkas sedan ihop med programmen för teknikutveckling.

En nyhet i SKB:s Fud-program 2004 är en redovisning av ett program för samhällsvetenskaplig forskning som flera remissinstanser efterfrågade vid granskning av Fud-program 2001. SKB:s redovisning är samlad i en volym där den efterfrågade fullständiga handlingsplanen redovisas som en bilaga.

2.2 Inspektion av upprättande av Fud-program 2004

2.3 Rapportstruktur och innehåll

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring anser att Fud-programmen bör omformas så de blir mer lättillgängliga och mindre tekniska och därmed göras mer tillgängliga för dem som saknar teknisk specialkompetens. Programmen bör även innehålla en redovisning av urvalskriterier, inriktning och målsättning som är avstämmd mot gällande lagstiftning och uppsatta miljömål.

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen anser att rapporten präglas av överskådlighet och osorterad detaljrikedom. Här staplas uppgift på uppgift, stort som smått, utan den förståelseram som krävs för att kunna bedöma hur och i vilken grad enskildheterna bidrar till projektets måluppfyllelse. Folkkampanjen anser därmed att det saknas en övergripande strukturerad strategi.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark anser att rapporten belyser det som faller inom nämndens kompetensområde på ett genomtänkt, överskådligt och, med några undantag, förståeligt sätt. Säkerhetsnämnden önskar dock en mer förståelig presentation av säkerhetsanalysen.

Naturvårdverket finner att SKB:s redovisning av nyvunnen kunskap inom olika delområden är mycket pedagogisk och ger en bra överblick över kunskapsläget. Däremot anser Naturvårdsverket att ansvarsfrågorna vid beslut, i händelse av olyckor vid rivning, transporter och etablering samt drift, bör ses över för att juridiskt säkerställa att tredje part blir skadelös. Naturvårdsverket finner att ansvarsfrågorna saknas i SKB:s plan och föreslår att SKB kompletterar Fud-programmet med forskning kring ansvarsskyldighet och försäkring i händelse av utsläpp från lagringen, all hantering av radioaktivt avfall, effekter på ekosystem och egendom samt hälsopåverkan på människa omkring och långt från avfallsanläggningarna.

Misterhultsgruppen och Samhällsgruppen i Oskarshamns kommun anser att rapporten är överskådligt upplagd och till stora delar tillgänglig och intressant även för ”icke”-experter. De anser också att programmet är välskrivet och lättläst samt att de tekniska frågorna står i fokus.

Oskarshamns kommun pekar på svårigheten att få en samlad bild av SKB:s program genom att det presenteras i skilda sammanhang, varav Fud-processen är ett. Andra sammanhang är samrådsprocessen för miljökonsekvensbedömning (MKB) och platsundersökningsprogrammet. Kommunen konstaterar att problemet delvis är avhjälp genom den handlingsplan SKB redovisar i bilaga till Fud-program 2004. Vad som fortfarande saknas är framför allt kopplingen mellan de olika delarna.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) framför att för att uppfylla kraven i kärntekniklagen bör kommande Fud-redovisningar innehålla åtminstone en översiktlig beskrivning av samtliga delar av kärnavfallsprogrammet, vilket saknas i detta program.

SSI finner att beskrivningen av SKB:s platsundersökningsprogram är kortfattad och övergripande, i enlighet med vad SKB angivit i Fud-program 2001. SSI saknar dock en redovisning av vilka forsknings- och teknikutvecklingsfrågor som SKB behöver lösa och kopplingen mellan dessa och det fortsatta platsundersökningsprogrammet.

SSI understryker också att frågor av betydelse för platsvalet som rör strålskyddsmässiga (vetenskapliga och forskningsmässiga) överväganden även fortsättningsvis bör redovisas i Fud-programmet.

Totalförsvarets forskningsinstitut anser att rapporten på det hela taget är väl strukturerad och väl skriven. De fokuseringar i arbetet som har gjorts och som görs är tydligt motiverade, och i många fall lyckas SKB ändå hålla alternativa vägar öppna, om kommande forskningsresultat skulle påkalla detta.

Östhammars kommun anser att såväl sammanfattningen som handlingsplanen i rapporten är skrivna på ett sätt som är tillgängligt även för lekmän. Kommunen anser vidare att det därutöver är önskvärt att sammanhanget i övriga kapitel kan förstås av de politiker och tjänstemän som särskilt arbetar med frågan för kommunens räkning. Kommunen konstaterar att kapitel 14 om säkerhetsanalys är svårläst och inte ger kommunen överblick över säkerhetsanalysens metoder och syften. Kommunen noterar även att den svenska sammanfattningen av SKB:s SR-Can interimrapport ger en mer förståelig översikt över SKB:s metodik för säkerhetsanalysen.

2.4 Resurser till myndigheter

Oskarshamns kommun vill poängtera vikten av att regering, miljödomstol och myndigheter ser till att i god tid bygga upp kompetens och resurser som kommer att krävas för handläggning av denna kanske mest omfattande och komplexa miljöfråga vi haft att handlägga i landet. Myndigheterna måste ha resurser till en oberoende granskning och att med egen kapacitet själva genomföra kritiska delar av säkerhetsanalysen. Regeringskansliet måste ha resurser för att kunna samordna de två tillståndsårendena. Miljödomstolen behöver sätta sig in i ärendet och knyta till sig den kompetens som

krävs. ”Som Oskarshamns kommun framfört vid flera tillfällen känner vi en oro för att samhället inte avsätter tillräckliga resurser för att skapa både den kompetens och den kapacitet som behövs. Detta gäller i synnerhet expertmyndigheterna SSI och SKI, men även miljödomstolens prövning och regeringens beredskap att samordna prövningarna enligt KTL (kärntekniklagen) och MB (miljöbalken)”. Naturvårdsverket är en viktig aktör vid behandlingen av ärendet enligt miljöbalken och även här känner kommunen en viss oro då Naturvårdsverket för närvarande är en osynlig aktör i kärnavfallsprocessen.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) konstaterar att det fortfarande råder osäkerheter om SSI:s resurser är tillräckliga för att kunna genomföra kommande granskningar enligt SKB:s tidsplan.

Östhammars kommun noterar att de granskande myndigheternas SKI och SSI roll i kärnavfallsprogrammet är av avgörande betydelse för kommunens förtroende för processen. Båda myndigheterna har visat stort intresse för att kommunicera viktiga frågor i kommunen.

Frågor som i högsta grad och i ökande omfattning engagerar kommunmedborgarna rör biosfären och hur människor kan komma att påverkas av ett slutförvar. Enligt kommunens bedömning kommer behovet av att diskutera och få dessa frågor belysta att öka i omfattning tills en ansökan för att få bygga ett slutförvar har behandlats. Kommunen identifierar därför ett ökande behov att kommunicera med SSI:s experter inom området.

Kommunen har vid upprepade tillfällen reagerat över att SSI inte har haft resurser att på likvärdig grund med övriga (SKI, kommunerna, SKB) delta i olika projekt. Kommunen anser därför att det är nödvändigt att tillräckliga resurser ställs till förfogande för myndigheten så att programmet får den genomlysning som kommunen kräver.

Miljödomstolen och regeringen är de instanser som slutligen kommer att ta ställning till ansökan om tillstånd att bygga inkapslingsanläggningen och slutförvaret. Kommunen vill i samband med detta yttrande framföra en oro över att dessa instanser inte kommer att vara tillräckligt förberedda inför omfattningen och komplexiteten i det underlagsmaterial som ligger till grund för ansökan. Det tar tid att sätta sig in i de olika delarna i slutförvarsprojektet och regeringskansliet bör snarast börja bygga upp kompetens inom kansliet för att kunna möta behovet 2006 och framåt.

2.5 Beslutsprocess

Boverket konstaterar att SKB i sin tidsplan redovisar att ansökan om tillstånd för inkapslingsanläggningen skall föregå ansökan om slutförvar av utbränt kärnbränsle. Fattas beslut om tillstånd för inkapslingsanläggningen innan beslut om slutförvar tas, innebär det också en upplåsning i val av metod för omhändertagande av det utbrända bränslet.

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen konstaterar att politiker och myndigheter under den snart 30 år gamla processen (slutförvaring enligt KBS-3-konceptet) successivt har av sagt sig sin handlingsfrihet i kärnavfallsfrågan. Därmed har de försatt

sig i en situation som kräver, inte endast klarsyn, utan också det kurage som behövs för att ta sig ur det hela med hedern någorlunda i behåll, anser Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen.

Oskarshamns kommun konstaterar att inkapslingsanläggningen och slutförvaret skall prövas enligt både miljöbalken och kärntekniklagen som är ett oprövat förfarande. Den beslutsprocess som närmar sig är komplex och det gäller att klargöra den så långt som möjligt i förväg så att huvudparterna har en gemensam bild av processen. En anledning till komplexiteten är att miljöärendet, som hanteras av miljödomstolen, även omfattar kärnteknisk säkerhet och strålskydd, där SKI och SSI har ett huvudansvar. Enligt tidigare praxis har SKI i sitt yttrande till regeringen enligt kärntekniklagen föreslagit villkor för tillstånd att uppföra en kärnteknisk anläggning. Att miljödomstolen enligt miljöbalken på egen hand kan ställa villkor reser frågor om hur de båda tillståndsprocesserna skall samverka. Kommunen önskar att huvudparterna inklusive statsmakterna klargör dessa frågor i god tid innan beslutsprocessen påbörjas, dvs. så snart som möjligt.

Oskarshamns kommun anser att när ansökan om inkapslingsanläggningen formellt lämnats in finns det anledning att SKB, myndigheterna, kommunerna, miljödomstolen och regeringen inom den formella processen samråder kring hur prövningen och miljöprocessen i sin helhet kan utformas. Det är därför kommunens uppfattning att samråden behöver fortsätta och utvidgas även efter att den formella samrådsprocessen enligt miljöbalken avslutats.

Beträffande platsval framhåller Oskarshamns kommun att det är avgörande för beslutsprocessen att SKB:s värdering av platser görs på ett transparent sätt så att metod och kriterier för värdering framgår innan det faktiska valet av plats görs.

Oskarshamns kommun anser även att beslutsprocessen inför kommande prövningar av aktiv drift, full drift, kontrollprogram och förslutning också behöver klargöras. Klarläggandet av beslutsprocessen är en viktig förutsättning för kommunens förberedelser att medverka i processen och att ställa sina villkor inför beslut.

2.6 MKB-process

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring konstaterar att miljöprövningen, som regleras av miljöbalken, EG-direktiven och Esbo-konventionen kommer att vara avgörande i tillståndsprocessen. Projektet kommer förhoppningsvis även att vägas mot miljömål och överenskommelser som Sverige har bundit sig till i olika miljökonventioner.

Miljörelsens kärnavfallssektariat (MILKAS) menar att processen för miljökonsekvensbedömning (MKB) inte bör handhas av SKB utan av en oberoende instans, vilket även framförts tidigare både till SKB och till ansvariga myndigheter.

MILKAS trycker också på behovet av att den pågående slut-/djupförvarsprocessen bromsas upp och revideras, att de missförhållanden som här tas upp ses över och görs något åt samt att ansvariga myndigheter utnyttjar sina mandat och inte bara följer SKB.

MILKAS anser också att kärnavfallsfrågan och MKB-förfarandet kring denna fråga är av sådan dignitet att den måste lyftas upp på en högre nivå än det kommunala planet och göras till en i mycket högre grad nationell fråga. MILKAS anser även att uppstyckningen av samråden med olika samråd för olika grupper skapar ytterligare förvirring och försvårar väsentligt seriösa överväganden om alternativa platser, metoder och strategier.

Miljöorganisationernas avfallsgranskning (MKG) anser att för att Fud-programmets relevans skall kunna bedömas är en precisering av slutförvarsprojektets miljömässiga uppgift och mål nödvändig. MKG anser vidare att en sådan precisering utgör ett omistligt steg i processen att genomföra en miljökonsekvensbedömning som uppfyller miljöbalkens krav.

2.7 Ansvar för förslutet förvar

Oskarshamns kommun framhåller att det i den fortsatta dialogen med närboende, vid en eventuell etablering av slutförvaret i kommunen, är viktigt att det innan ansöknings-tillfället kommer besked i ansvarsfrågan på lång sikt. Frågan måste vara reglerad innan kommunen kan lämna sitt svar på ”vetofrågan” om uppförande av slutförvaret och efterlyser ett uttalande från regeringen hur man avser ta hand om frågan. Kommunen noterar att det förhållningssätt som exempelvis uttrycks i det nyligen förelagda slutbetänkandet från Finansieringsutredningen (SOU 2004:125, sidan 48) inte är ett förhållningssätt som allmänheten och kommunen kan acceptera. Kommunen anser att det måste ges svar på konkreta frågor av typen: ”Vem har ansvar för vad och under vilken tid?”

Östhammars kommun anser att frågan om vem som ansvarar för slutförvaret efter förslutningen måste klargöras innan regeringen fattar beslut om tillstånd om att bygga slutförvaret.

3 Synpunkter på SKB:s handlingsplan

3.1 Inledning

3.2 Program för använt kärnbränsle

SSI:s synpunkter

Enligt SSI ger SKB:s handlingsplan en bra översikt av SKB:s tidsplaner för de olika delarna av kärnavfallsprogrammet och det ger intryck av ett systematiskt angreppssätt. Denna översikt bör uppdateras och redovisas som en naturlig del av framtida Fud-program.

SSI saknar dock en beskrivning av kritiska utvecklingsfrågor som behöver lösas inför de successiva stegen i SKB:s program. Enligt SSI kompletterar inte heller huvudrapporten handlingsplanen i detta avseende. SKB bör således enligt SSI:s uppfattning på ett tydligare sätt kunna motivera sina FoU-insatser utifrån en analys av vilket underlag som behövs för säkerhetsbedömningarna vid kommande beslutstillfällen. Även målsättningarna för utvecklingsarbetet med metoder för säkerhetsanalys, modellutveckling och arbetet med alternativa utformningar behöver förtydligas på detta sätt. Enligt SSI:s uppfattning skulle ett förtydligande av SKB:s handlingsplan i dessa avseenden ge myndigheterna bättre möjligheter att i tid ge synpunkter på SKB:s arbete och därmed minska risken för att svårbedömda frågor ställer till problem vid framtida prövning av tillstånd.

SSI framhåller att det är nödvändigt med en analys av behovet av olika typer av långtidsförsök utifrån ett betydligt längre tidsperspektiv. Detta gäller t.ex. de storskaliga experimenten Prototypförvaret samt återfyllnads- och pluggtestet. Det framgår inte vilka kriterier som måste uppnås för att SKB skall kunna anse att programmet kan gå vidare. Av de storskaliga försöken är det t.ex. bara en sektion av Prototypförvaret som kommer att drivas vidare efter 2008 och SSI ställer frågan om det inte vore mer optimalt att låta försöken pågå fram till ansökningar om att ta slutförvaret i drift. SSI saknar också en redovisning av vilka demonstrationsinsatser kring deponering och återfyllnad som SKB planerar innan den inledande driften påbörjas 2017 med kapslar innehållande använt kärnbränsle.

Utöver möjligheten att göra ytterligare långtidsförsök i Äspö, anser SSI att SKB bör utreda hur driftstiden (fram till förslutning) skulle kunna utnyttjas för att stärka kunskapen om barriärernas funktioner. SSI anser att SKB i sin handlingsplan bör visa att man övervägt för- och nackdelar med olika former av mätningar eller försök under driftperioden. SSI anser också att SKB bör klargöra målsättningarna med den utvärdering som planeras att ske efter den inledande driften innan fullskalig (reguljär) drift påbörjas 2023.

I ett särskilt avsnitt i sitt yttrande kommenterar SSI SKB:s systemanalys. SSI påpekar att SKB i Fud-program 2004 endast ger en mycket övergripande beskrivning av kommande redovisningar av systemanalysen. Som bakgrund till sina ställningstaganden hänvisar SSI till sina föreskrifter (SSI FS 1998:1) som innehåller krav på att en

optimering av strålskyddet skall ske vid slutligt omhändertagande av kärnavfall och använt kärnbränsle. Detta innebär att SKB behöver redovisa hur olika alternativ beaktats för lokalisering, utformning och drift när det gäller slutförvarets skyddsförmåga.

Enligt SSI:s uppfattning är redovisningen av systemanalysen i Fud-program 2004 alltför kortfattad för att det skall vara möjligt att i detalj utläsa SKB:s ambitioner med de kommande systemredovisningarna. SSI framhåller särskilt betydelsen av kopplingar mellan olika systemdelar och hur driften av de olika anläggningarna skall utformas för att säkerställa att initialtillståndet hos slutförvaret blir det önskade.

Sammanfattningsvis anser SSI att SKB bör utveckla sin handlingsplan, och även redovisningen, i kommande Fud-program, med en bättre motivering av planerade Fud-insatser utifrån en analys av kritiska återstående forsknings- och teknikutvecklingsfrågor. Exempel på frågor som enligt SSI:s uppfattning bör lyftas fram på detta sätt är bl.a. acceptanskriterier för kapseln, långtidsförsök rörande funktion hos buffert och återfyllnad, demonstration av deponeringsmetoder, utvärdering av inledande driftfas (även med hänsyn till test av barriärernas funktion) samt behovet av modeller för biosfär, klimat och bergmekanik.

Övriga remissinstansers synpunkter

Boverket noterar att det inte framgår av SKB:s handlingsplan varför SKB önskar att ett tillstånd om inkapslingsanläggningen (INKA) behöver föregå tillstånd om slutförvaret. Motivet är enligt muntliga uppgifter från SKB till Boverket att främst byggnadstekniska skäl (tidig byggstart) gör det angeläget med en prövning av INKA först för att de båda anläggningarna skall stå klara samtidigt. Boverket anser att det bör klaras ut när beslut skall fattas om val av metod. Boverket menar att om tillståndsbeslut om INKA behöver fattas före beslutet om slutförvaret bör frågan om val av metod också beslutas samtidigt som beslutet om INKA för att hushålla med resurser och tid.

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen noterar att SKB fortsätter att planera för att tillståndsprövning av INKA och slutförvaret skall äga rum vid separata tidpunkter. Folkkampanjen vill understryka vikten av att de båda anläggningarna betraktas som ett sammanhållet system och behandlas i ett sammanhang beträffande säkerhetsanalyser och miljökonsekvensbedömning, liksom även givetvis tillståndsärendet i övrigt. Folkkampanjen noterar också att SKB inte har kunnat framföra någon sakligt välgrundad motivering för att tillståndsprövningarna för de båda anläggningarna skall ske vid olika tillfällen.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark anser att SKB:s handlingsplan på ett pedagogiskt sätt visar hur SKB avser att genomföra projektet.

Länsstyrelsen i Uppsala län betonar bestämmelserna i 16 kap. 7 § miljöbalken, som anger att ”vid prövningen enligt denna balk skall hänsyn tas till andra verksamheter eller särskilda anläggningar som kan antas bli behövliga för att verksamheten skall kunna utnyttjas på ett ändamålsenligt sätt”. Enligt länsstyrelsen är det därför lämpligt med avseende på dessa bestämmelser att tillåtighets-/tillståndsprövningen enligt

miljöbalken för en inkapslingsanläggning och för ett geologiskt slutförvar för använt kärnbränsle slutförs i ett sammanhang.

Miljörörelsens Kärnavfallssektariat (MILKAS) anser att ansökningsförfarandet för INKA respektive slutförvaret måste samordnas. MILKAS anser vidare att det inte finns någon logik i att skilja på dessa eftersom en inkapslingsanläggning blir meningslös om inte KBS-3-metoden blir godkänd och omvänt. MILKAS anser också att ansökan gällande hanteringen av det låg- och medelaktiva avfallet även den bör inkorporeras i samma förfarande för miljökonsekvensbeskrivning då processen för detta annars skjuts orimligt långt fram i tiden. Uppstyckningen av samråden med olika samråd för olika grupper skapar ytterligare förvirring och försvårar väsentligt seriösa överväganden om alternativa platser, metoder och strategier.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) noterar att SKB avser att hantera slutförvaret för kärnavfall och INKA som separata ansökningsärenden enligt lagstiftningen. Detta leder till orimliga konsekvenser beträffande tidsplan, samordning och inbördes påverkan, exempelvis genom att skapa förtida låsningar vid icke godkända slutförvarsmetoder. MKG anser att tillstånd att bygga en inkapslingsanläggning inte kan ges innan metodvalet är prövat i ett beslut om att bygga ett slutförvar för kärnavfall.

Stockholms universitet (Pereira) anser att åren 2006 och 2008 som årtal för ansökan av inkapslingsanläggningen respektive lokalisering och tillstånd för att uppföra ett slutförvar ligger alltför nära i tiden för att det skall vara ett realistiskt val.

Oskarshamns kommun anser att en uppdelning av ansökningarna för inkapslingsanläggningen och slutförvaret samt en separat granskningen av dessa med två års förskjutning har vissa fördelar eftersom det då blir möjligt för alla parter att under en längre tid genomföra granskningar och ta beslut som krävs, än att vid ett och samma tillfälle granska och pröva båda anläggningarna. Vid en samlad granskning ser kommunen en risk att inkapslingsanläggningen kan få lägre prioritet, få mindre resurser och hamna i skuggan av slutförvaret.

Kommunen anser dock att det är angeläget att diskutera hur kopplingar mellan de två anläggningarna skall hanteras och hur de olika alternativen skall redovisas och granskas både enligt kärntekniklagen och miljöbalken. När ansökan formellt lämnats in finns det således anledning att SKB, myndigheterna, kommunerna, miljödomstolen och regeringen inom den formella processen samråder kring hur prövningen och beslutsprocessen i sin helhet kan utformas. Det är således kommunens uppfattning att samråden behöver fortsätta och utvidgas även efter att den formella samrådsprocessen enligt miljöbalken avslutats.

Sammanfattningsvis ser Oskarshamns kommun fördelar med att ansökningarna delas upp så att granskningsprocessen kan påbörjas med en hanterbar del av systemet.

Östhammars kommun anser att utifrån ett kommunalt tidsperspektiv är tidsramarna i Fud-program 2004 knappa. SKB bör förutsätta att det planerade programmet kan fördröjas av många olika anledningar, av vilka några framförs i remissvaret till SKI.

Östhammars kommun noterar att det kan medföra problem att SKB först ansöker om tillstånd för inkapslingsanläggningen och i samband med denna ansökan redovisar metodval för slutförvaret. KBS 3-metoden kommer alltså att tas upp som grund för ansökningen, medan SKB har för avsikt att ta upp den frågan i kommande Fud-program inför ansökning om byggande av slutförvaret. Intentionen att ge myndigheterna längre tid att granska material som skall ligga till grund för ansökan om tillstånd att bygga slutförvaret är god. Man kan dock vänta sig att underlagsmaterialet förändras och förbättras fram till ansökningstillfället 2008. Frågan är då om myndigheterna kan avsätta resurser till att börja granska de delar av ansökan som eventuellt presenteras med ett bättre underlag vid 2008 års ansökan.

3.3 Inkapsling

3.4 Slutförvaring

3.5 Program för låg- och medelaktivt avfall (Loma)

SSI anser att utformningen av ett slutförvar för det långlivade låg- och medelaktiva avfallet bör prioriteras i forskningsprogrammet. SKB bör även se över skälen till att vänta med ett slutförvar för långlivat avfall tills merparten av alla kraftverk har rivits.

3.6 SKB:s modifierade handlingsplan

SSI:s synpunkter

SSI är positivt till det nya förslaget som bl.a. innebär att samtidiga beslut kan tas för båda anläggningarna på ett samlat underlag. Fortfarande kvarstår det dock enligt SSI osäkerheter om SSI:s resurser är tillräckliga för att kunna genomföra kommande granskningar enligt SKB:s tidsplan.

4 Teknikutveckling

4.1 Kapseldesign och tillverkning

4.1.1 Konstruktionsförutsättningar och acceptanskriterier

Avfallskedjans förening noterar att SKB som ett preliminärt kriterium anger att minsta tillåtna koppartäckning är 1,5 cm vid en koppartjocklek på fem centimeter. Avfallskedjan kritiserar SKB:s beskrivning av tjockleken på kopparhöljet som diffus och oprecis och menar att en lekman upplever det så att tjockleken på höljet kan variera mellan 1,5 cm och 5 cm. Vidare betvivlar man att 1,5 cm är tillräckligt motståndskraftigt mot korrosion och den utbuktning av materialet som kan ske av gastryck.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamn kommun anser att beskrivningen av acceptanskriterier för kopparkapseln är svåröverskådlig. Vidare konstaterar Säkerhetsgruppen att kommunen länge har efterfrågat en förklaring till att 0,1% av kapslarna i säkerhetsanalysen antas ha tidiga defekter i ett slutförvar, och hälsar med tillfredsställelse att SKB nu tycks ha påbörjat ett program för att ge svar på frågan.

SSI framför att i underlaget för kommande tillståndsansökningar behöver SKB redovisa fastställda acceptanskriterier och klargöra hur dessa kopplar till metoder för oförstörande provning för att på så sätt kunna integreras i säkerhetsanalysen. Underlaget bör tas fram utgående från en kartläggning av de olika typer a defekter som kan förekomma.

Stockholms universitet (Pereira) noterar att acceptanskriterier för en kapsel som avslutits med elektronstrålesvetsning skall tas fram, men att det är oklart vad som gäller för friction stir welding och om detta kan bero på att det fortfarande saknas data för brottsegheten i en svets utförd med friction stir welding. Universitetet anser att det skall finnas en möjlighet att byta svetsmetod om en förfinad oförstörande teknik visar att en av metoderna är betydligt överlägsen den andra.

4.1.2 Kapselmaterial

SSI anser att kapselns materialsammansättning är av betydelse för både kapselns korrosionsegenskaper såväl som dess mekaniska egenskaper. Med tanke på att kapseln i området runt svetsen kan ha en annan struktur och sammansättning än den ursprungliga bedömer SSI att det kan vara nödvändigt med ytterligare undersökningar.

4.1.3 Tillverkning och tillverkningskontroll

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun påpekar att SKB:s tidsprogram för utprovning av metoder för tillverkning och kvalitetskontroll tidigare har ifrågasatts av både myndigheter och kommunen, och menar att även Fud-program 2004 ger intrycket att mycket återstår innan SKB har en färdigutvecklad kapsel.

SSI anser att SKB inte ägnat tillräcklig uppmärksamhet åt hur kontrollen av botten-svetsen skall utföras.

4.1.4 Kapselabrik

Oskarshamns kommun menar att även tillverkning av kopparkapsel, insats, lock mm tillhör systemet och att en lokalisering av dessa verksamheter skall ingå i planeringen och samrådet om miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

4.2 Förslutning av kapsel

4.2.1 Elektronstrålesvetsning - EBW

4.2.2 Friction stir welding - FSW

Stockholms universitet (Pereira) anser att SKB bör göra en masspektroskopisk studie för att belysa mängden av föroreningsmaterial som kommer från svetskronan och dess eventuella inverkan på kopparkvalitén.

4.2.3 Metoder för oförstörande provning

Stockholms Universitet (Pereira) påtalar att tekniken för oförstörande provning för de båda svetsmetoderna inte svarat på hur små de defekter och diskontinuiteter är som man kan detektera med existerande metoder. Universitetet noterar att SKB skriver att inför ansökan om att få uppföra inkapslingsanläggningen måste metoderna för förslutning och oförstörande provning bestämmas. Universitetet frågar sig om tidtabellen för att ta detta specifika beslut (2006) är realistiskt och menar att forskning och utveckling om metoder för oförstörande provning kan och skall kunna fortgå efter beslutet, eftersom det knappast påverkar själva säkerhetsanalysen.

4.3 Kvalificering av metoder

4.3.1 Kvalificering av metoder för tillverkning och förslutning

4.3.2 Kvalificering av metoder för oförstörande provning

4.4 Inkapsling

4.4.1 Inkapslingsanläggning

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning menar att den lagstadgade beslutsprocessen för val av metod och lokalisering försvåras av Fud-programmets otydlighet om mängden avfall, avfallets ursprung och innehåll. SKB AB:s ägare har stora mängder använt kärnbränsle av olika slag att ta hand om. Vilka typer som skall hanteras i slutförvarssystemet bör tydliggöras innan man väljer system. Faktorer som omfattningen av den framtida kärnkraftdriften i Sverige och import av kärnavfall gör att diskussionen om kärnavfallshanteringen i Sverige måste beakta större avfallsmängder än som varit aktuella hittills, längre driftsperioder samt frågan om eventuella nya förvar.

Oskarshamns kommun menar att möjligheten till förlängd drifttid av reaktorerna måste påverka SKB:s kommande ansökan så att redovisningen skall omfatta konsekvenserna av förlängd drifttid för inkapslingsanläggningen och slutförvaret. SKB behöver initiera frågan om utökad lagringsvolym under platsundersökningsarbetet. SKB bör även klar-

göra konsekvenserna av planerade effekthöjningar för mängden använt kärnbränsle och bränslets resteffekt samt redovisa resultaten till kommunen.

SSI efterlyser en fördjupad redovisning av de metoder och rutiner som SKB planerar att använda för att kontrollera bränslet och kapslarna under driften av kapselfabriken och inkapslingsanläggningen (inklusive Clab). SSI vill särskilt framhålla bestämning av bränslets resteffekt. De utredningar som SSI tagit del av tyder på att det, åtminstone för vissa typer av bränsle, kan bli svårt att uppfylla kriteriet 1700 W per kapsel, utan att behöva förlänga tiden för avklingning i Clab eller genom att vidta andra åtgärder (t.ex. ej fullständigt fyllda kapslar, större avstånd mellan deponeringshål och konfiguration av bränsleelement).

SSI konstaterar vidare att eventuella behov av utbränningskreditering för att visa att kriticitet inte kan uppstå i kapseln ställer krav på att utbränningen hos varje bränsleelement är känt vid fyllning av kapslarna. SSI anser att SKB behöver beskriva hur den föreslagna mätningen av cesium-137 för att bestämma utbränningen skall kvalitets-säkras och vilken övrig information som behövs för bedömningen.

SSI menar också att SKB inte ger en entydig beskrivning av arbetsgången för den oförstörande provningen av förslutningssvetsarna i inkapslingsanläggningen. SSI anser att en slutkontroll av svetsen måste ske efter den slutliga maskinbearbetningen.

SSI noterar att SKB i rapportern påtalar att det, för att skydda personal och personer i omgivningen, ställs höga krav på säkerheten vid drift av anläggningen. SKB vidareutvecklar dock inte resonemanget med en beskrivning av kraven (externa, interna mm) eller hur de skall uppfyllas. SSI saknar vidare en riskbedömning ur ett strålskyddsmässigt perspektiv, det vill säga en identifiering av riskmoment under driften.

Sammanfattningsvis anser SSI att SKB borde ha lagt större vikt vid att presentera en mer fördjupad, och entydig, redovisning av det pågående arbetet och de nuvarande planerna för inkapslingsanläggningen.

4.4.2 Kärnämneskontroll

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) anser att SKB bör ta ansvar för utveckling och demonstration av hur kärnämneskontroll kan tillämpas i samband med hanteringen av kärnämne i samband med avfallshanteringen och inte bara följa den internationella utvecklingen.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning pekar på att kommande krav på kontroll av kärnämne inför slutförvar kan påverka anläggningens utformning och därför bör klargöras.

Oskarshamns kommun har i sitt remissvar pekat på vikten av att informera närboende om vad kärnämneskontroll är och hur kontrollsystemet fungerar.

4.4.3 Fysiskt skydd

4.5 Slutförvar

4.5.1 Teknik

Arbetsmiljöverket noterar med tillfredsställelse att arbetsmiljökraven ges en central plats då ett av planens huvudsyften beskrivs; att visa att ett djupförvar kan byggas och drivas med känd teknik där högt ställda krav på personsäkerhet, arbetsmiljö, rationalitet och kostnadseffektivitet uppfylls.

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring (Oss) konstaterar att SKB fortsätter att använda begreppet djupförvar i stället för slutförvar, vilket deras uppdrag syftar till. Avfallskedjan och Oss utgår ifrån att det är ett medvetet val från bolagets sida för att söka acceptans hos allmänhet och kommunpolitiker i de aktuella kommunerna och för att förvirra begreppen i diskussionerna kring djupa borrhål och alternativredovisningen.

Avfallskedjan och Oss noterar också att återtagbarhet har blivit en nyckelfråga för SKB i diskussionen om metodvalet trots att kärntekniklagen kräver slutförvaring och kärnämneskontroll och trots att miljölagen kräver minimering av riskerna. Inför bolagets metodredovisning står det klart att återtagbarheten är den enda faktorn som talar för KBS-3-metoden, samtidigt som möjligheten till återtag kan vara metodens största miljömässiga svaghet eftersom både ett medvetet och omedvetet intrång kan innebära att radioaktivt material sprids på markytan på ett icke önskvärt sätt.

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen noterar att SKB:s grund för påståendet att KBS-3-systemet inte förutsätter några långsiktigt bestående tätningsåtgärder saknas. Folkkampanjen noterar också att SKB tycks mena att i den mån man inte ser någon möjlighet att åstadkomma kontrollerade förhållanden ens i hundraårsperspektivet, bäst löser det hela genom att lämna saken därhän.

Folkkampanjen noterar även att i Fud-program 2004 tycks intresset för ett eventuellt återtagande av kapslar begränsa sig till den allra närmaste tiden efter deponering (inom 5 år), och med stor sannolikhet kommer en återfylld tunnel innebära att sent upptäckta kapselskador eller andra problem som borde föranleda ett återtagande inte kommer att åtgärdas om man ser någon som helst möjlighet att undvika det.

Luleå tekniska universitet framför att kunskap om drivningsmetoder och förstärkningsmetoder, erfarenheter av konstruktioner på stora djup samt höga säkerhetskrav kan inhämtas från gruvindustrin. Universitetet konstaterar också att nya krav på berganläggningar samt de ökande brytningsdjupen kan medföra att ny kunskap som är användbar för slutförvaret med eller utan modifiering, kan komma att utvecklas oberoende av de forskningsprogram som utförs inom ramen för SKB:s ansvar.

SSI stöder det forskningsprogram för horisontell deponering av kapslar (KBS-3H) som SKB bedriver. SSI anser att om KBS-3H ska kunna utgöra ett acceptabelt alternativ måste SKB demonstrera att man praktiskt har löst de särskilda problem som gör sig

gällande under deponeringsförfarandet liksom att de identifierade problemen med erosion och kanalbildning kan lösas.

Statens geotekniska institut (SGI) saknar i Fud-programmet en beskrivning av vilka metoder/koncept som kommer att tillämpas för att uppskatta erforderlig typ och mängder av bergförstärkning. SGI:s rekommendation är att traditionella metoder för att uppskatta bergförstärkning kompletteras med probabilistiska verktyg för prognoser av blockutfall på grund av ogynnsam sprickgeometri. Sådana verktyg gör det möjligt att ta fram jämförbara prognoser för att hitta den mest optimala orienteringen (orienteringarna) på deponeringstunnlar och uppskatta nödvändig bergvolym för djupförvar. Sannolikheten för ostabila block kan också skattas och senare inkluderas i beslutsmodeller för att testas mot uppställda misslyckandekriterier och tolerabla risknivåer.

Stockholms universitet (Mörner) noterar att SKB har slutat tala om slutförvar och använder i stället begreppet djupförvar. Vidare hävdar SKB – efter uppmaning - att avfallet är återtagbart. Universitetet noterar vidare att om det är fråga om ett återtagbart djupförvar så är det ju inte längre ett slutförvar i ordets (och lagens) ursprungliga mening.

4.5.2 Projektering

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning anser att de särskilda regler som begränsar ägande och kontroll av klyvbart material kan även innebära begränsningar beträffande slutförvarets utformning och funktion.

4.5.3 Övervakning, kärnämneskontroll och fysiskt skydd

Avfallskedjan och Oss noterar att för boende i området och kommunpolitiker där slutförvaret planeras ligga är frågan om lokaliseringens imagepåverkan viktig. Avfallskedjan anser därför att SKB snarast måste redovisa hur man tänker sig märka ut slutförvarsplatsen så att den avskräcker till intrång och fungerar som kärnämneskontroll, samt redovisa hur detta skall kunna ske utan att man samtidigt stigmatiserar området.

Folkkampanjen för kärnkraft-kärnvapen noterar att sedan förvaret väl tillslutits skall, såvitt man kan förstå, långtidsobservationer upphöra. Den enda framtida övervakningen och kontrollen skall därmed begränsas till eventuell övervakning av tillträde till området och kärnämneskontroll som SKB tänker sig kunna ske med satellitövervakning.

Folkkampanjen ställer två frågor till SKB;

- 1) Är det ansvarsfullt och rimligt att kallsinnigt frånhända de generationer som kommer efter oss varje möjlighet att kunna kontrollera det potentiella hot mot deras livsmiljö som detta långtidsexperiment utgör?
- 2) Borde inte vårt ansvar i stället kräva att vi vidtog varje tänkbar åtgärd för att projektet skulle kunna följas och övervakas så långt in i framtiden som möjligt och därmed minska riskerna för kommande generationer och samtidigt ge dem möjligheten att få ovärderlig praktisk erfarenhet av detta koncept för kärnavfallsförvaring i berg?

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att frågan om hur övervakning av slutförvaret skall utformas efter tillslutning och hur en sådan övervakning skall finansieras måste lösas innan beslut om metod och lokalisering fattas. MKG anser att Fud-programmet bör beakta denna frågeställning på allvar.

Naturvårdsverket finner det särskilt viktigt för SKB att ytterligare utveckla arbetet med genomförande av miljökonsekvensstudier under planerings-, etablerings- och byggskedena av avfallsupplag och långsiktigt under driftperioden. Dessutom bör SKB ta fram program för miljöövervakning och fortlöpande tolka insamlade data och avrapportera dessa för eventuella åtgärder.

SSI framhåller att det kan tyckas att frågeställningar beträffande långtidsövervakning efter förvarets förslutning ligger för långt in i framtiden för att kräva en belysning, men SSI uppfattar att här finns ett stort allmänt intresse. En samsyn från flera håll behövs, där SSI utgör en aktör. SSI menar t.ex. att sådan övervakning som har liknande syften som den miljöövervakning och utsläppskontroll som beskrivs i Euratomfördragets artiklar 36 och 37 rimligen kan övertas av staten genom den relevanta myndigheten i ett skede efter förslutning. (SSI utför denna kontroll och rapportering i dagsläget.)

SSI framhåller vidare att det är klart att sådan information som hör till kärnämneskontroll också kan utgöra information i ett informationsbevarandeperspektiv. SSI noterar att den internationellt arkiverade kärnämneskontrollinformationen utgör, tillsammans med övrig rapportering inom IAEA:s s.k. avfallskonvention en värdefull komponent i ett framtida arkiv över avfallsförvar.

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) anser det vara oroande att SKB inte planerar någon egen utveckling eller demonstration av utrustning för fysisk säkerhet (safeguard) under perioden 2005-2010, utan endast avser följa den internationella utvecklingen.

FOI anser vidare att SKB bör studera och ta fram metoder för att verifiera att det material som kommer fram till slutförvaret överensstämmer med det som lämnat inkapslingsanläggningen. Samverkan bör i detta arbete ske med SKI och andra ansvariga myndigheter.

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. Detta samråd bör även inbegripa myndigheterna som behöver fördjupa sitt engagemang i frågan och föra en dialog med allmänheten.

Kommunen noterar vidare att kunskapen om kärnämneskontroll, hur de är uppbyggda, vilka myndigheter, nationella och internationella, som har ansvaret osv. är låg bland de närboende. Detta behöver avhjälpas genom insatser från myndigheterna. Även dokumentationen av slutförvaret på både kort och lång sikt är mycket viktig. Närboende har genom Misterhultsgruppen visat intresse av att medverka i diskussioner om dokumentation/markering på lång sikt.

4.6 Transporter av inkapslat bränsle

Den remissinstans som givit mest utrymme åt transportfrågorna är Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). FOI menar att även om SKB visar att man kommer att klara av sin uppgift att slutförvara avfallet från kärnkraften på ett ur miljösynpunkt säkert sätt, så belyser SKB alltför begränsat risken för spridning av kärnämne och därmed spridning av kärnvapen till terrorister eller kriminella. FOI menar att SKB bör beakta tre områden:

- analysera tänkbara hot genom att ta fram ett antal realistiska scenarier
- bedöma tekniska skyddssystem i form av utrustning, teknik och taktik för övervakning av radioaktivt material i samband med transport
- bedöma tekniska verifikationssystem som skall kontrollera att transportbehållarna vid ankomst innehåller samma material som när de sändes.

Naturvårdsverket menar att ansvarsfrågorna i händelse av olyckor i samband med bl.a. transporter behöver ses över. Naturvårdsverket finner det särskilt viktigt att minimera riskerna för människa och miljö och vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder för undvikande av icke-planerade störningar vid transporter av radioaktivt material.

Oskarshamns kommun menar att transporter av kärnavfall i största möjliga utsträckning bör ske utanför det allmänna vägnätet och att alternativet med ett tunnelsystem direkt från inkapsling till slutförvar särskilt bör belysas.

SSI konstaterar att antalet kapslar som kommer att transporteras från inkapslingsanläggningen till slutförvaret ställer helt nya krav på dimensionering av transportsystemet. Slutförvarssystemets känslighet för störningar av transporterna måste beaktas.

En andra fråga som SSI berör är att redovisning till myndigheterna av en specifik transport bör ske först efter det att kapseln de facto är försluten och innehållet därmed definitivt är klart.

SSI nämner också de svårigheter med längre landtransporter som måste beaktas om slutförvarets plats blir någon annan än Simpevarp eller Forsmark.

5 Säkerhetsanalys

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen anser att kunskapsunderlaget för säkerhetsanalys är förvånansvärt ojämnt. Detta bedöms få effekten att en förståelse för delsystemens samverkan inte kan uppnås och därmed är utvärderingen av risk och säkerhet knappast möjlig. Folkkampanjen anser vidare att Fud-programmet är oöverskådligt samt påminner om att brister identifierats i samband med granskning av SKB:s senaste säkerhetsanalys för SFR (SAFE).

Lokala säkerhetsnämnden i Östhammars kommun anser att SKB:s redovisning som inskränker sig till beräkningsteknik är otillräcklig. Nämnden hade önskat en redovisning av hur analysarbetet byggts upp för att möta gällande krav som miljöbalken samt SKI:s och SSI:s föreskrifter.

Miljörelsens kärnavfallssektariat saknar en systemanalys som behandlar scenarier för händelser och incidenter som kan inträffa under den tid avfallet är livsfarligt.

Oskarshamns kommun anser att det är viktigt att myndigheterna redogör för sin uppfattning om hur långt SKB:s program behöver ha kommit innan en ansökan kan handläggas.

Oskarshamns kommun undrar varför inte SKB redogör för uppdaterade föreskrifter (SKIFS 2004:1) och nya allmänna råd (till SSI FS 1998:1). SKB borde visa att man har en beredskap för den betydande påverkan dessa kan ha för säkerhetsanalysens genomförande.

Oskarshamns kommun efterfrågar också en metodik för dialog om säkerhetsanalysen. Mot bakgrund av detta anser man att det är otillfredsställande att kapitel 14 i Fud-programmet är inriktat mot detaljer i beräkningsmodeller. Det hade varit mera angeläget att redovisa en övergripande metodik på ett sådant sätt att den kan användas av ickeexperter. En dialog behövs t.ex. avseende valet av scenarier. Kommunen efterfrågar vidare en större tydlighet om kopplingen mellan säkerhetsanalys och platsundersökningar.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) har förståelse för att SKB inte fullständigt redovisat metodutvecklingen för säkerhetsanalys i Fud-programmet med tanke på att en sådan redovisning finns i interimrapporten till SR-Can. SSI anser dock att SKB borde ha haft med en kort sammanfattning i Fud-programmet.

SSI påpekar att det finns ett behov av att åtgärda de brister i SKB:s metodik som bl.a. framförts vid samrådet för system- och säkerhetsanalys. SSI ser därför positivt på att myndigheterna enligt SKB:s modifierade handlingsplan kommer att ges tillfälle att kommentera SR-Can innan SKB:s metod för säkerhetsanalys används som underlag för en ansökan.

SSI anser att det är bra att SKB utvecklar förenklade modeller för en integrerad beskrivning av processer av betydelse för slutförvarets utveckling samt radionuklidtransport. SSI önskar dock att SKB förtydligar vilken användning dessa kommer ha i

säkerhetsanalys. SSI önskar dessutom att SKB beskriver hur alla SKB:s modeller kopplar till varandra.

Enligt SSI är det bra att SKB vidareutvecklat COMP23 men SKB bör i sitt fortsatta arbete förtydliga betydelsen av konceptuella förenklingar för närområdesmodellen. SKB bör särskilt utreda giltigheten av de transportresistanser som används för övergången mellan litet hål i kapseln och bufferten samt bufferten och en spricka i berget.

Stockholms universitet (Pereira) frågar sig vilka steg SKB behöver ta för att kunna tillgodogöra sig Posivas säkerhetsanalys av horisontell deponering vid Olkiluoto.

Östhammars kommun anser att kapitel 14 i Fud-programmet inte ger en bra överblick om säkerhetsanalysens metoder och syften. Kommunen anser vidare att det saknas en systematisk genomgång över hur aktuella föreskrifter och allmänna råd kommer att hanteras. Även om denna information kan vara tillgänglig i andra dokument anser man att Fud-programmet bör innehålla en översikt över dessa områden.

6 Forskning kring långsiktig säkerhet

Enligt SSI:s uppfattning bör SKB tydligare presentera de viktigaste återstående forskningsfrågorna utifrån en analys av deras betydelse för det långsiktiga strålskyddet och genomförandet av slutförvarsprogrammet. Det bör för dessa frågor framgå vilka mål som behöver uppnås och när de behöver uppnås för att få ett tillräckligt underlag inför de olika milstolparna i SKB:s program för utveckling av ett slutförvar. SSI anser också SKB bör redovisa en särskild analys avseende behovet av olika typer av långtidsförsök, bl.a. för att demonstrera de tekniska barriärernas funktioner. Huruvida redovisningen är en del av huvudrapporten eller sorteras in under en handlingsplan är av mindre betydelse. Det viktiga är att informationen finns med.

6.1 Bränsle

6.1.1 Inledning

SSI anser att SKB behöver ytterligare studera nuklidinventariets inverkan av utbränningsgrad ytterligare samt även bränslets ursprungliga materialsammansättning och dess betydelse för inventariet av aktiveringsprodukter.

SSI anser att SKB behöver göra en översyn av vilken betydelse utbränningsgraden har för bränslets resteffekt. Förutsättningarna att uppfylla kriteriet 1700W per kapsel med bränsle med högre utbränningsgrad behöver beaktas. SSI påpekar att MOX-bränslet påverkar kapslarnas genererade värmeeffekt.

6.2 Kapsel som barriär

6.2.1 Initialtillstånd

SSI påtalar att SKB i Fud-program 2004 inte beaktat de synpunkter på kriteriet för maximal ytdosrat vilka framfördes i SSI:s yttrande över Fud-program 2001. SSI menar att den effekt som kan leda till att ett högt sekundärelektronflöde alldeles vid kapselytan inte utan vidare kan bortses från vid bedömningen av strålinducerade effekter, som radiolys. Särskilt påtalar SSI risken för att dosraten i vattenkaviteter när ytan på kapseln överstiger dosratskriteriet i ett litet område närmast kapseln.

6.2.2 Temperatur och värmetransport

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen påpekar, med hänvisning till erkänd osäkerhet om luftspalternas inverkan på värmeavledningen, att en mindre kapselvolym skulle ge bättre värmeavledning och därmed ökad säkerhet.

SSI kommenterar att SKB nu och även tidigare angivit att kapselns temperatur inte får överstiga 100°C, men att detta inte är i överensstämmelse med den diskussion som SKB framförde i interimsredovisningen av SR-Can, där SKB angav att temperaturen kan tillåtas överstiga 100°C för tiden innan systemet är övermättat. SSI anser det angeläget att SKB förtydligar de planer man har och klarlägger vilken ytterligare forskning som en eventuell förändring föranleder.

Vetenskapsrådet påpekar att värmekapaciteten i berget varierar som en funktion av mineralsammansättningen, och menar att det inte framgår vad ett annat värde på bergets värmekapacitet skulle innebära för temperaturen på kapseln.

6.2.3 Deformation av gjutjärnsinsats

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) påpekar att extralasterna från inlandsis vid kommande istider måste beaktas noga vid metodvalet, och framför att SKB:s beskrivning i Fud-program kan tolkas som att SKB ser istider som extremfall för vilka inga extra säkerhetsmarginaler krävs. MKG menar att eftersom istider inom ett antal tusen år är troliga förefaller riskbedömningen tveksam.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun anser att det framgår av avsnitt 16.2.4 att frågan om gjutjärnsinsatsens hållbarhet vid tektoniska rörelser behöver analyseras mer och poängterar betydelsen av att konsekvenserna av jordskalv efter en istid får en tillfredsställande behandling i SKB:s program och att resultaten kommuniceras med allmänheten på ett tydligt sätt.

6.2.4 Deformation av kopparhölje

6.2.5 Korrosion av gjutjärnsinsats och utveckling av skadad kapsel

6.2.6 Korrosion av kopparhölje

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen noterar att SKB i sin beräkning av kapselns livslängd (King m.fl., 2001) anger en miljon år, medan andra internationella forskare har rapporterat avsevärt högre korrosionshastigheter än de som redovisas i SKB:s beräkningar. Vidare undrar Folkkampanjen vilken grund SKB har för antagandet att syret i deponeringsförvaret kommer att vara "förbrukat" redan efter 3000 år, och vilken påverkan det syre som tillförs får, t.ex. syrerikt vatten vid avsmältningen från kommande istider. Folkkampanjen saknar också korrosionsstudier på kapslarnas svagaste punkter och på svetsfogarna för lock och botten. När det gäller svetsfogarna hänvisar Folkkampanjen till att dessa fogar innehåller dislokationer och andra defekter i kristallstrukturen som därmed ger högre korrosionshastighet.

Göteborgs universitet framför att de planerade försöken med mikrobiella processer är intressanta. Sveriges geologiska undersökning anser det positivt att betydelsen av mikrobiella processer uppmärksammas så starkt.

Uppsala Universitet anser att studier av korrosivt angrepp på avfallsbehållarna även fortsättningsvis bör belysas.

6.3 Buffert

6.3.1 Inledning

6.3.2 Krav på bufferten

Avfallskedjans förening påpekar att giftiga metaller som bundits i bentonitlera så småningom kommer ut i geosfären och biosfären.

Oskarshamns kommun anser att kraven på bufferten är omfattande och att betydelse av denna komponent för slutförvarets säkerhet är större än den allmänna uppfattningen. Kommunen efterfrågar svar på sin tidigare framförda fråga om det finns kriterier för vattentillgång i berget med anledning av buffertens mättnadsförlopp

SSI anser att det ur SKB:s redovisning är svårt att få en uppfattning om de viktigaste återstående FoU-frågorna samt vilka kunskaper och data anser sig behöva innan kritiska tillfällena i programmet, t.ex. ansökan om inledande drift.

SSI anser att SKB bättre borde ha beskrivit planerna för att ta fram acceptanskriterier för bufferten.

6.3.3 Initialtillstånd för buffert

SSI anser att SKB bedriver ett systematiskt arbete för att karakterisera buffertens initialtillstånd. SKB:s redovisning bedöms innehålla en öppen beskrivning av de processer som skulle kunna försämra buffertens funktion. SSI anser dock att en brist är att de olika variablernas betydelse för den långsiktiga säkerheten inte redovisas fullt ut.

SSI anser att SKB borde ha beskrivit de fortsatta insatserna efter år 2008 för andra material än MX-80.

6.3.4 Värmetransport

SSI finner att SKB gör en bra genomgång av området i Fud-program 2004 och har ett ändamålsenligt program för temperaturmodellering och fältförsök. SSI önskar dock att SKB klargör effekter på bufferten vid temperaturer över 100°C, eftersom SKB inte utslutit att ett begränsat antal kapslar kan exponeras för sådana temperaturer.

6.3.5 Vattentransport

SSI efterlyser ett bättre underlag för bedömningen av risken för flyttillstånd och en beredskap för hantering i säkerhetsanalys.

SSI anser också att SKB borde ha sammanställt de viktigaste återstående problemen med att åstadkomma en jämn återmättnad av bufferten under realistiska betingelser.

6.3.6 Gastransport

6.3.7 Svällning/Mekanisk växelverkan

SSI anser att SKB:s program avseende mekanisk växelverkan innehåller en bra beskrivning av processer men i övrigt är svårbedömt. SSI saknar bl.a. redovisning om kunskapsläget och återstående osäkerheter (t.ex. beträffande ojämn återmättnad, berg-

skjuvning, kapselsjunkning). Enligt SSI borde SKB ha beskrivit kunskapsläget för mekanisk växelverkan mellan buffert och en återfyllnad bestående av bergkross/bentonitblandning (referensutformningen).

SSI saknar en översiktlig beskrivning av salthaltens påverkan på bentonitlerans återmättnad och långsiktiga funktion, med hänsyn till grundvattnets naturliga variationer (kontakt med salta djupgrundvatten alternativt jonsvaga glaciala smältvatten).

Stockholms universitet (Pereira) tar upp problemet med deformationen av bufferten och uppträningen av material i återfyllnaden. Universitetet anser att detta fenomen bör belysas genom beräkningar i säkerhetsanalysen, vilka särskilt bör inkludera risken av att den hydrauliska konduktiviteten ökar.

6.3.8 Bufferterrosion

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen anser att bentonit är ett dåligt materialval eftersom den spontant bildar kolloider som kan transportera radionuklider.

Stockholms universitet (Pereira) understryker att SKB bör följa frågan kring kanalbildning och erosion av bufferten särskilt noga och diskutera beräkningsfall inom säkerhetsanalysen som tar hänsyn till detta.

6.3.9 Kemisk omvandling av bufferten

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen påpekar att cement försämrar bentonitens egenskaper.

SSI anser att SKB bör utgå från en ökning av den hydrauliska konduktiviteten av bufferten i fall illitisering inte kan uteslutas.

6.3.10 Fältförsök för utvärdering av kopplade processer i bufferten

SSI påpekar att de pågående experimenten i Äspölaboratoriet kommer ge ett mycket begränsat statistiskt underlag för bedömningen av kopplade processer. SKB bör därför överväga att utöka sitt program för fältförsök på Äspö. SKB bör även ta fram en tabell som visar vilka processer inklusive osäkerheter som pågående försök förväntas ge information och när denna information förväntas bli tillgänglig.

SSI bedömer att SKB generellt för området kopplade processer har ett ambitiöst program för laboratorieförsök.

Enligt SSI är det också av stor vikt att SKB utreder cementering av bufferten pga. långvarig värmeexponering. Studier av naturliga analogier kan ge värdefulla data för detta ändamål.

SSI anser vidare att SKB beskriver området långtidsförsök för summariskt och önskar sig en tydligare redovisning av förväntade resultat, en bedömning av tillräckligheten av befintliga experiment samt kriterier för utvärdering.

6.3.11 Integrerad modellering av THMC-processer

SSI är positiv till SKB:s utveckling av kopplade modeller.

6.3.12 Övriga processer

Avfallskedjans förening påpekar att organiska kolloider har visat sig kunna passera genom kompakterad bentonit och bedömer detta vara mycket otillfredsställande. Föreningen menar att detta skulle kunna vara en anledning att välja bort slutförvaring i grundvattenförande urberg.

6.4 Återfyllning

6.4.1 Inledning

Med hänvisning till SKB:s redovisning av genomförda och planerade tester av återfyllningen uttalar Avfallskedjans förening att det under hela försöksprocessen verkar ha varit besvärligt med återfyllnadstekniken. Så besvärligt att man inte hittills har kunnat anse att tekniken fungerar. Föreningen ifrågasätter om återfyllningen någonsin kommer att fungera utifrån de förutsättningar som finns då man bytt och provat många olika fyllningsmaterial.

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring (Oss) påpekar beträffande återfyllning och förslutning den absoluta nödvändigheten av att alla säkerhetslösningar som har koppling till den valda KBS-3-metoden måste vara testade och redovisade innan tillståndsansökan för metoden lämnas in. Därför är det inte acceptabelt att så mycket återstår att utreda och redovisa när metodredovisningen enligt bolaget skall vara klar hösten 2005.

Avfallskedjan och Oss anser också att SKB tydligare måste redovisa hur man ska förhindra att tilloppstunnlar och olika schakt inte kan utvecklas till kapillära system som leder radioaktiva ämnen upp till markytan när barriärerna runt kapslarna inte längre fungerar som det är tänkt.

SSI anser det är bra att SKB nu intensifierat sitt FoU-program för att få fram ett fungerande koncept för återfyllning av tunnlar. SSI konstaterar dock att det återstår att utreda ett antal kritiska osäkerheter, t.ex. kring det mekaniska samspelet mellan buffert och återfyllnad, betydelsen av salta grundvatten och risk för kanalbildning under deponering. Med tanke på att SKB dessutom ännu inte valt slutligt koncept för återfyllning och att redovisningen av det fortsatta programmet är vag, är SSI inte övertygat om att SKB kommer att få fram tillräckliga resultat i tid för tillståndsansökan om ett slutförvar 2008. SSI anser därför att SKB bör ta fram en utförligare handlingsplan som beskriver vad som behöver uppnås inför val av referenskoncept i tillståndsansökan 2008 samt vilka ytterligare fullskaleförsök, för det valda konceptet, som kan behövas inför ansökan om inledande drift.

Stockholms universitet (Pereira) observerar att när det gäller återfyllning av tunnlar är erfarenheterna av tätning fortfarande bristfälliga. Därför anser universitetet att det krävs ett resonemang om hur man i säkerhetsanalysen skall kunna hantera eventuella scenarier

eller variationsberäkningar som tar hänsyn till långa kanaler i tunneltaken, något som medför högre konduktivitet än i resterande delar av tunnlarna.

Beträffande genomförda och pågående experimentella arbeten i Äspölaboratoriet efterlyser Stockholms universitet (Pereira) ett nytt dokument (utöver årsrapporter) med en sammanhållen beskrivning av den kunskap som har nåtts hittills och den som eftersträvas med fokus både på den nationella och internationella verksamheten.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun konstaterar att för återfyllningen återstår mycket arbete och test i Äspölaboratoriet. Gruppen pekar på en i sammanhanget aktuell fråga huruvida saltvatten i systemet kan försämra svällningen i leran vilket skulle försämra återfyllningens funktion. Gruppen frågar vilken betydelse effekten har och hur den kan motverkas.

6.5 Geosfär

Allmänna synpunkter

Göteborgs universitet (GU) anser att SKB i stort tagit sitt ansvar för de geovetenskapliga frågor som är aktuella för lokaliseringen av ett slutförvar. GU anser att SKB närmare bör redovisa vad man avser med ”granitisk sammansättning” och varför just granitiska bergarter är de lämpligaste för att förlägga ett slutförvar.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning anser att vissa delar av innehållet i kapitlet om geosfären är inomvetenskapligt specifika och att innehållet troligen bara kan förstås av specialister inom respektive ämnesområden.

Stockholms universitet (Pereira) är undrande om tidsplanen 2006/2008 är realistisk i och med att flera frågor inte kan anses vara triviala. Universitetet menar att även om SKB kan hålla tidsplanen genom att fördubbla insatsen måste arbetet granskas med bibehållen kvalitet och detta under en alltför pressad tidsplan.

Sveriges geologiska undersökning anser att kapitel 19 i Fud-program 2004 ger en samlad och pedagogiskt överskådlig bild av geosfären.

Östhammars kommun saknar en tydlig koppling till platstundersökningen och miljökonsekvensbeskrivningen.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark ser särskilt positivt på den nyvunna kunskap som redovisas i avsnitten Geosfär och Biosfär.

6.5.1 Initialtillstånd för geosfären

Sveriges geologiska undersökning ser med tillfredsställelse att goda insatser gjorts för att öka kunskapen om strukturgeologin med bl.a. fokusering på nybildning, datering av spricksystem samt reaktivering av befintliga spricksystem. Erhållna kunskaper tillsam-

mans med resultaten från platsundersökningarna utgör viktigt underlag för att på bästa sätt bestämma geosfärens initialtillstånd innan ett förvar anläggs.

6.5.2 Värmetransport

Stockholms universitet (Pereira) framför att den förväntade utvecklingen av tätningsförloppet, som beror på den höga temperaturen på kapselytan (80 °C) och vattenmättnad är otydlig. Universitetet anser att detta borde analyseras med hjälp av modellering som stöder sig på pågående fullskaleförsöken Prototypförvaret, Återtagningsförsöket och TBT. Information från dessa försök bör enligt universitetet tillåta en förfining av modelleringen med hjälp av datorprogrammet Abacus.

Vetenskapsrådet anser att tillräckligt med beräkningar av värmetransport med värmeledningsmodeller verkar ha gjorts och att det fortsatta programmet verkar välmotiverat. Rådet diskuterar även olika ansatta värden på bl.a. värmekapaciteten och hur dessa kan påverka exempelvis yttemperaturen på kapseln. Rådet framför även en alternativ förklaring till den 25-procentiga skillnaden mellan uppmätta K-värden och laboratoriebestämda K-värden.

6.5.3 Grundvattenströmning

Avfallskedjan och Oss vill att Fud-program 2004 kompletteras med en överskådlig och begriplig redogörelse för grundvattenströmningen och in- och utströmningsproblematiken i de aktuella områdena, och att de i enlighet med miljölagstiftningen jämförs med inlandsalternativ där det kan förväntas att de miljömässiga förutsättningarna är bättre.

Göteborgs universitet finner det planerade programmet för grundvattenströmning tillfredsställande, men påpekar betydelsen av att konkret geologisk information tas fram.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark noterar att SKI och SSI har påpekat för SKB att ytterligare analyser behövs för att öka förståelsen för den regionala grundvattenströmningen, samt att SKB har startat ett projekt för att tillmötesgå myndigheternas synpunkter. Man anser vidare att SKB har en hög ambitionsnivå för att höja kunskapsnivån inom området.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning noterar att det i SKB:s redovisning saknas en diskussion om in- och utströmningsproblematiken och dess koppling till lokaliseringen.

Beträffande in- och utströmningsproblematiken och kopplingen till frågan om lokalisering av slutförvar vid kusten eller i inlandet, skriver Oskarshamns kommun i sitt yttrande att kommunen ser ett stort behov av klargörande på två punkter: (i) En klar och tydlig redogörelse för den regionala grundvattenmodelleringen för Småland, samt (ii) En sammanhållen beskrivning av alla faktorer som påverkar en förläggning av ett slutförvar till inlandet respektive kusten och hur SKB väger samman dessa faktorer i platsvalet.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) ser positivt på att SKB vidareutvecklar sina hydrologimodeller för att bättre kunna utvärdera betydelsen av heterogeniteter i olika skalor. SSI betonar även vikten av att SKB verifierar och dokumenterar de nyutvecklade modellerna innan de används för kommande tillståndsansökningar. Vidare anser SSI att det är bra att SKB planerar olika studier för att belysa den tidsberoende utvecklingen av grundvattnets salthalt.

Beträffande SKB:s rapporter som belyser problematiken kring in- och utströmningsområden hänvisar SSI till sin gransknings slutsats, dvs. att studieresultaten är otillräckliga för att kunna utesluta möjliga fördelar med en inlandslokalisering och att SKB bör genomföra en mer genomgripande analys. SSI noterar sedan att SKB nu har startat ytterligare en modelleringsstudie för Östra Götaland.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) noterar att studier och modellering av grundvatten/grundvattenströmning utförts i olika skalor och på olika djup, och påpekar att det är angeläget att dessa kan fogas samman för att tillsammans med studier och modellering av radionuklidtransport och fastläggningsprocesser ge en enhetlig bild där såväl området närmast de tänkta förvaren som regionen i sin helhet representeras på ett adekvat sätt. SGU påpekar vidare att det är nödvändigt att man vid modelleringsarbetet gör många realiseringar för att se olika möjliga utfall och därigenom ta hänsyn till de osäkerheter som kvarstår. SGU anser också att betydelsen av större diskontinuiteter i berget, liksom inverkan av skillnader i genomsläpplighet längs enskilda sprickor för strömbilden bör belysas. Modelleringen bör även täcka in övergången till jordlager och betydelsen av lager med högre genomsläpplighet i jord. SGU påpekar vidare att det måste klargöras om det behövs restriktioner för borrning och i så fall inom vilket område och till vilket djup.

Vetenskapsrådet påpekar att det för modelleringen av grundvattenströmning inte bara är väsentligt med småsprickor som i större skala kan approximeras till kontinuummodeller, utan även de stora sprickzonerna som finns i allt berg.

6.5.4 Gasströmning/gaslösning/gasbildning

6.5.5 Rörelser i intakt berg

6.5.6 Termisk rörelse

6.5.7 Reaktivering – rörelser längs befintliga sprickor samt ny sprickbildning

Göteborgs universitet (GU) anser att SKB bör verifiera reaktivering av befintliga sprickor genom detaljerade mineralogiska studier av sekundära mineral och omvandlingar runt sprickor. Sådana studier bör enligt GU göras utifrån en sprickzon (och på flera ställen utefter en sådan) i syfte att även kunna uppskatta hur långt ifrån en sådan sprickzon förvaret bör placeras. Detta är viktigt för att kunna bestämma det s.k. respektavståndet.

Stockholms universitet (Pereira) framför att med den kunskap man har om paleoseismiska jordskalv i samband med senaste istiden bör SKB:s jordskalvscenario revideras. Universitetet anser också att de respektavstånd som SKB nämner bör revideras.

Uppsala universitet (UU) understryker vikten av att sprickzoner och dess egenskaper blir mycket noga undersökta i områden tänkta för ett slutförvar. UU framhåller även att effekterna av eventuella tektoniska rörelser, inklusive jordbävningar behöver bedömas. Eftersom dessa rörelser är långsamma och episodiska i sin karaktär, behövs långsiktiga mätningar av eventuella deformationer.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun poängterar betydelsen av att konsekvenserna av jordskalv efter en istid får en tillfredställande behandling i SKB:s arbeten. Detta särskilt då man konstaterar att SKB beskrivning inte ger tydliga svar på frågan om konsekvenserna av stora jordskalv och att det tycks finnas osäkerhet om hur stora skalv (större än magnitud 6) skall kunna analyseras p.g.a. beräkningstekniska svårigheter.

6.5.8 Tidsberoende deformationer

6.5.9 Erosion

6.5.10 Advektion/blandning - grundvattenkemi

6.5.11 Reaktionen med berget

Göteborgs universitet anser att förståelse för grundvattenkemins utveckling, reaktioner med sprickfyllnads mineral samt sprickfyllnadsmineralens ålder är av stor vikt.

Vetenskapsrådet framhåller betydelsen för att förvaret förblir syrefritt och undrar över SKB:s beredskap för att hantera ett syresatt förvar. Information saknas även avseende betydelsen av oavsiktliga utsläpp av kemikalier.

I samband med betydelsen av redoxbuffring för sprickmineral, påpekar Vetenskapsrådet att epidot innehåller trevärt järn och därför inte kan bidra till redoxbuffringen.

6.5.12 Mikrobiella processer

6.5.13 Kolloidomsättning – kolloider i grundvatten och påverkan på radionuklidtransport

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen anser att SKB i sin redovisning helt har negligerat problemet med snabbt kolloidalt utläckage.

Stockholms universitet anser att tätning av tunnlar och borrhålen är ett ingenjörstekniskt problem som kräver mer forskning och utveckling, och påpekar att kolloid formation är en viktig fråga i detta sammanhang. Universitet noterar också att SKB i sin redovisning nämner att ytterligare insatser kommer att krävas beträffande förståelsen av kolloiders egenskaper i bentonit, men att dessa insatser inte finns specificerade eller beskrivna.

Vetenskapsrådet anser att försöken med kolloidtransporterade radionuklider är av mycket stor betydelse. Vetenskapsrådet frågar sig också om salthaltens inverkan på transportmekanismer även inkluderat kolloidtransport.

6.5.14 Metanisomsättning och saltutfrysning

Stockholms universitet (Mörner) framför att explosiv dehydrering av metanis skulle kunna utgöra en ny faktor som kräver forskningsinsatser.

6.5.15 Integrerad modellering – hydrogeokemisk utveckling

6.5.16 Integrerad modellering – radionuklidtransport

Miljörörelsens Kärnavfallssektariat menar att den mycket viktiga frågan om hur snabbt utläckaget via de med lera och bergkross återslutna schakten och tunnarna beräknas ske är obesvarad.

SSI är positiv till att SKB vidareutvecklar modeller för att kunna ta hänsyn till heterogenitet utmed transportvägarna i berget, men noterar att heterogeniteten och variabiliteten hos retentionsparametrar inte har inkluderats i studien pga. brist på data. SSI anser därför att SKB bör utreda i vilken utsträckning sådana data kan erhållas i platsundersökningarna, samt att man i de fall platsspecifika data inte kan tas fram redovisar vilka osäkerheter detta leder till och hur dessa kommer att tas om hand i säkerhetsanalysen. Slutligen anser SSI att SKB bör utreda effekterna av de förenklingar som radionuklidtransportmodellerna är förknippade med.

Beträffande tätning av tunnlar och borrhål anser Stockholms universitet (Pereira) att modellerna för nuklidtransport i närområdet måste ta hänsyn till inhomogen konduktivitet. Universitetet anser vidare att resultaten från SKB:s planerade experiment för att undersöka transportmotståndet för radionuklider i gränssnittet mellan bentonit och vattenförande spricka är viktiga. Det gäller speciellt om det visar sig att användningen av transportresistenser i de aktuella matematiska modellerna är optimistiska.

Biosfär

6.6 Inledning med allmänna synpunkter

6.6.1 Bakgrund

6.6.2 SKI:s granskning

SSI:s allmänna synpunkter

SSI konstaterar att SKB sedan några år gör betydande insatser inom biosfärsområdet. Samtidigt konstaterar dock SSI att redogörelsen i Fud-program 2004 inte återspeglar detta. Till exempel anser SSI att avsnittet om modellutveckling är svårtolkat med en oklar målsättning om hur modeller och beräkningsverktyg kommer att knytas samman. Det saknas en plan över kommande insatser som bygger på framtagna forskningsresultat och en beskrivning av återstående centrala frågor.

Övriga remissinstansers allmänna synpunkter

Östhammars kommun ställer sig frågan om SKB:s data från biosfärsundersökningarna skall ge svar på frågor om kortsiktig påverkan vid bygge av ett slutförvar eller om det gäller perspektiv på tusentals år eller kanske båda delarna.

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen framför kritik mot avsaknaden av referat och sammanfattning. I avsnitt 20.11 skriver SKB på 15 rader om "Nyvunnen kunskap sedan Fud-2001" med hänvisning till inte mindre än 24 underrapporter.

6.7 Förståelse och konceptuella modeller

SSI:s synpunkter

SSI stöder den metodik som SKB valt för att konceptuellt beskriva ekosystem och påpekar behovet av en komplett dokumentation av processerna i biosfären. SSI hyser dock oro för tidsplanen i SKB:s utvecklingsarbete och framhåller betydelsen av den konceptuella analysen för platsundersökningarna. SSI har tidigare påpekat behovet av ett detaljerat undersökningsprogram med kopplingar till strålskydds krav och säkerhetsanalys. Något sådant program har dock inte SKB presenterat, varken inför övergång till de kompletta platsundersökningarna eller i sin handlingsplan.

6.8 Modellutveckling

SSI:s synpunkter

SSI anser att de systemekologiska modellerna är ett bra komplement till de hittills använda kompartiment-modellerna. Samtidigt påpekar SSI att det ändå kvarstår osäkerheter som gör att de processbaserade modellerna inte nödvändigtvis på ett avgörande

sätt förbättrar prediktionsförmågan. Den totala osäkerheten i konsekvensberäkningarna kan vara betydande och med biosfärmodelleringen som en dominerande faktor.

SSI anser också att det är oklart hur de modelleringsverktyg (Biomat och Tensit) som SKB avser att ta fram kommer att användas i det fortsatta arbetet. Enligt SSI saknas det en komplett beskrivning av samtliga modeller som skall användas i säkerhetsanalysen, vilket gör det svårt att förstå sambandet mellan dem. Det saknas även redogörelser för hur väl modellerna representerar relevanta ekosystem.

6.9 Transportprocesser

SSI:s synpunkter

SSI påpekar att man i tidigare granskningar kritiserat SKB för att ha försummat viktiga processer för spridning av radionuklider vid övergång från geosfär till biosfär, t.ex. ackumulering av radioaktiva ämnen i sediment. SSI ser därför positivt på SKB:s planerade insatser inom detta område.

Vad gäller den ovan refererade modelleringsstudien manar SSI till försiktighet i tolkningen med hänsyn till möjliga skillnader i grundvatten- och ytvattendelare samt modellens begränsning i yta och djup. SSI ser också ett behov av samordning mellan modelleringsarbete och platsundersökningar.

SSI framhåller vidare betydelsen av den ytnära hydrologin för spridning av radioaktiva ämnen från ett slutförvar och betydelsen av kvartära avlagringar i detta avseende. SSI saknar fortfarande en tydlig plan för hur SKB tänker bedriva forskning på detta område. SSI ser positivt på SKB:s planerade studier av hur stora populationer som kan beröras av ett kontaminerat område, men saknar en tidsplan. SSI understryker att sådana resultat behövs redan under platsundersökningsskedet för att kunna jämföra platser från detta perspektiv.

6.10 Terrestra ekosystem

SSI:s synpunkter

SSI anser att SKB:s studier inom detta område är väl motiverade och även SSI påpekar att de högsta stråldoserna är att förvänta i dessa ekosystem, framför allt när t.ex. sediment övergår i våtmark för att därefter övergå i skog. SSI framhåller att detta är i enlighet med vad SSI argumenterat för i tidigare granskningar.

6.11 Akvatiska ekosystem

SSI:s synpunkter

Enligt SSI omfattar SKB:s planerade forskning flera viktiga områden. SSI välkomnar särskilt studierna av sedimentens betydelse för exponering av människa och miljö. SSI anser dock att det oklart hur denna forskning passar in i ett större perspektiv.

6.12 Säkerhetsanalys

SSI:s synpunkter

SSI anser att SKB under senare år höjt ambitionen i syfte att förbättra analysen av biosfären som en viktig del av säkerhetsanalysen. SSI anser det därför förvånande att biosfären inte finns med i den översikt som beskriver forskningen kring den långsiktiga säkerheten.

I granskningen av Fud-program 2001 efterfrågade SSI hur resultaten från bl.a. Fasset kommer att användas vid säkerhetsanalys och inom platsundersökningsprogrammet liksom hur miljöskyddsaspekterna kommer att tillgodoses i platsundersökningarna. SKB:s påstående att redan insamlad data från platsundersökningarna vida överstiger behoven enligt Fasset behöver motiveras, anser SSI.

Övriga remissinstansers synpunkter

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring (Oss) anser att SKB:s ensidiga fokus på bygg- och driftskedet innebär att diskussionen kring biosfären begränsas till områdena i anslutning till lokaliseringen. Avfallskedjan och Oss menar att som en konsekvens av metodens utspädningsprincip och av lokaliseringen till kusten, måste biosfärdiskussionen utvidgas till att gälla även diffusa utsläpp till Östersjön.

Även Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) tar upp frågan utspädning i havet som en av principerna för KBS-metoden. En havsnära lokalisering som vid läckage leder till snabb utspädning i havet leder till att avfallet utsätter många människor och organismer för joniserande strålning och kollektivdosen kan bli mycket hög. För att möjliggöra en etisk (inklusive ekonomisk) avvägning mellan säkerhetsåtgärder och framtida skador behövs beskrivningar av förväntade framtida kollektivdoser och antal dödande och skadade i olika scenarier, anser MKG.

6.13 Stödjande forskning för platsundersökningar

SSI:s synpunkter

SSI har tidigare påtalat behovet av samordning mellan modellutveckling för biosfären och platsundersökningar, senast vid granskningen av Fud-program 2001. SSI ser därför positivt på att SKB beskriver ett nära samarbete mellan forskning, säkerhetsanalys och platsundersökningar. SSI saknar dock fortfarande en tydlig handlingsplan för detta

område och en dokumentation av den konkreta kopplingen mellan modellutveckling och platsundersökningarna.

Övriga remissinstansers synpunkter

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen (FKK) beklagar att intresset för biosfären väckts så sent i Fud-programmet. Att först vid en utvald plats intressera sig för de faktorer som avgör ett tänkt djupförvars inverkan på biosfären upplevs om bakvänt av FKK. Ett förvars interaktion med biosfären bör ju utgöra ett kriterium för platsvalet.

Folkkampanjen yrkar på omprövning av myndigheternas godkännande av att SKB hänskjutit biosfärsforskningen till PLU och redovisningen därav till MKB-förfarandet i samband med tillståndsprövningen. Folkkampanjen yrkar vidare på ett uppehåll i platsundersökningarna i avvaktan på den ekologiska forskningens resultat.

7.9 Myndigheternas (SSI:s) sammanfattande bedömning biosfär

Med hänvisning till de utgångspunkter för SKI:s granskning som redovisats i avsnitt 6.1 ovan återges här SSI:s sammanfattande bedömning av SKB:s program för biosfären in extenso.

”SKB:s forskning på biosfärsområdet har under senare år genomförts mer metodiskt och med högre ambition än vad som varit fallet tidigare. SSI har välkomnat detta. Tyvärr ger inte Fud-program 2004 en bra beskrivning av den biosfärsforskning som genomförs.

Kopplingen mellan data från platsundersökningarna och de krav som de platsanpassade ekosystemmodellerna ställer måste vara tydlig. Det är oklart när exempelvis kritiska FoU-resultat och modeller måste finnas framtagna med hänsyn till behoven vid platsundersökningarna.

SSI anser att det måste finnas en fullständig dokumentation över de processer som ingår i de använda interaktionsmatriserna för biosfären på ett likartat sätt som är fallet för övriga förvarsdelar. Det behövs också en komplett beskrivning av samtliga modeller som skall användas i säkerhetsanalysen liksom redogörelser av hur väl de representerar de identifierade processerna i relevanta ekosystem.

SKB bör klargöra hur skyddet av miljön tas omhand i modellutvecklingen och i platsundersökningarna. SKB:s påstående att redan insamlade data från platsundersökningarna vida överstiger de behov som anges i EU:s FASSET-projekt behöver motiveras.”

7 Klimat

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att extralasterna från inlandsis vid kommande istider måste beaktas noga vid metodval. SKB:s redovisning kan tolkas som att man ser istider som extremfall för vilka inga extra säkerhetsmarginaler krävs. MKG noterar att eftersom istider inom ett antal tusen år är troliga förefaller denna riskbedömning vara tveksam.

Miljörörelsens Kärnavfallssektariat menar med hänvisning till Mörner (2003) att SKB omedelbart måste se över jordbävningsscenarioet och säkerhetsavståndet till förkastningar. Ytterligare en fråga är konsekvenser av metangassprängning i samband med en deglaciation.

Beträffande klimat gör SSI en hänvisning till remissversionen av de allmänna råden till sin föreskrift SSI FS 98:1. I råden framgår att SSI förutsätter att SKB väljer att belysa: ”de mest betydelsefulla och rimligt förutsägbara sekvenserna av framtida klimattillstånd och deras påverkan på slutförvarets skyddsförmåga och omgivningskonsekvenser” (SSI, 2004). SSI noterar att detta också är SKB:s strategi: ”Om det kan visas att förvaret är säkert, givet de olika tänkbara klimattillstånden, har den faktiska utvecklingen mindre betydelse” (Fud-program 2004, s 292). SSI anser att det är en betydande förbättring från den i tidigare redovisningen från kompletteringen till Fud-program 98, där utspädningen i marina miljöer var en central komponent.

SSI stöder också SKB i avgränsningen av frågor som är av speciellt intresse i samband med glaciation och konstaterar att sammantaget utgör SKB:s ambitioner en allsidig ansats.

SSI noterar vidare att det är angeläget att belysa framtida havsnivåförändringar, eftersom SKB fokuserar på två kustnära platser i sitt program. Det är av skäl som är relaterade till de strålskyddsmässiga konsekvenserna från ett utsläpp. SSI har tidigare påpekat betydelsen av att SKB fördjupar kunskapen om möjligheten för utspädning av ett utsläpp i Östersjön och betydelsen av en sådan utspädning.

SSI erinrar också om betydelse för de radiologiska konsekvenserna från t.ex. frigörelse av radionuklider som tidigare ackumulerats i havssediment. Detta är en fråga som dels berör en allmän komponent inom ekologin, betydelsen av ekosystemförändringar, men som bör ha en naturlig plats inom studier av strandlinjeförskjutning.

Säkerhetsgruppen i Oskarshamns kommun poängterar betydelsen av att konsekvenserna av jordskalv efter en istid får en tillfredsställande behandling i SKB:s program och att resultaten kommuniceras med allmänheten på ett tydligt sätt. Säkerhetsgruppen noterar att det också finns andra frågor (än jordskalv) i anslutning till framtida klimatförändringar, t.ex. permafrostens djup, största storleken hos en inlandsis, och uppträning av djupa saltvatten, som kräver mer underbyggda kunskaper för att säkerhetsanalysen skall bli trovärdig.

8 Alternativa metoder

9.1 Inledning

Allmänna synpunkter

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen har i tidigare Fud-remisser återkommande påpekat svagheter i KBS-3-konceptet, vilket nu upprepas. Folkkampanjen yrkar därför återigen på att SKB ingående undersöker de möjligheter som kan finnas för en torrförvaring, dvs. att förvaret placeras ovanför grundvattennivån. Enligt Folkkampanjens uppfattning har torrförvaring så många fördelar framför deponering i grundvatten att det måste ses som en grov underlåtenhet att inte utreda torrförvaring närmare.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) anser att Fud-programmets ambitionsnivå ifråga om alternativa metoder är alltför låg. Endast två alternativ omnämns – djupa borrhål och transmutation – och alternativet djupa borrhål behandlas alltför kortfattat och något noll-alternativ behandlas inte. MKG konstaterar att SKB ensidigt har inriktat sig på att utveckla endast en metod, vars värde i förhållande till andra metoder aldrig har prövats på allvar.

Oskarshamns kommun konstaterar att enligt regeringsbeslut skall frågan om vilka alternativa metoder som skall redovisas i MKB bli föremål för ingående överväganden i MKB-samrådet. Eftersom samrådet nu övergår i mer detaljerade diskussioner om bl.a. alternativ väntar sig kommunen att det blir tydligare hur detta kommer att hanteras av SKB och övriga samrådsparter. Oskarshamns kommun menar också att SKB har för låg ambitionsnivå för redovisning av alternativa metoder. De bör redovisas med större bredd och djup än vad SKB avser att göra, förslagsvis i SKB:s systemanalys.

Stockholms universitet anser att den s.k. DRD-metoden (Dry Rock Deposit) erbjuder många fördelar framför KBS-3-metoden, bl.a. tillgänglighet och kontrollmöjlighet i kombination med ett tillförlitligt skydd, och att priset för ett sådant förvar är avsevärt mycket billigare.

Enligt Statens strålskyddsinstitutets (SSI) tolkning är det övergripande syftet med alternativredovisningen att kunna styrka att huvudförslaget både har goda förutsättningar att klara uppställda krav och att andra alternativ totalt sett inte uppvisar påtagliga strålskyddsmässiga fördelar framför huvudalternativet. Nivån på alternativredovisningen bör därför vara sådan att det går att göra en jämförelse mellan alternativens grundläggande skyddsfunktioner.

Umeå universitet tillstyrker att s.k. alternativa metoder hålls under uppsikt även i framtiden. Universitetet tänker närmast på transmutation och möjligen element av upparbetning. Att följa utvecklingen på olika håll i världen och i synnerhet det som sker i EU-länderna, i ungefär samma omfattning som hittills skett, bör medge att man kan uppmärksamma de framsteg och de eventuella genombrott som görs.

9.2 Transmutation

Avfallskedjan och Opinionsgruppen för säker slutförvaring anser att transmutation inte är ett alternativ till KBS-3-metoden. Det är en fråga som måste ligga utanför kärnavfallsprocessen så att den inte tar uppmärksamhet från redovisningen av verkliga alternativa lösningar. I Fud-program 2004 avhandlas transmutation på drygt 12 sidor att jämföras med 2 sidor för djupa borrhål.

Oskarshamns kommun anser att transmutation och upparbetning enligt de forskare i EU som arbetar med alternativet inte är en metod som kan realiseras i dagsläget. En satsning på detta alternativ kan vara befogad i ett långsiktigt perspektiv, när samhället står inför ett beslut att försluta ett slutförvar om kanske femtio år. En utveckling av metoden förutsätter internationellt samarbete och utgör därmed inte ett alternativ som Sverige skulle kunna utveckla på egen hand.

SSI anser att separation och transmutation bl.a. innebär alternativa metoder för minimering av långlivat avfall från kärnbränslecykeln. De kan dock inte helt ersätta behovet av ett slutförvar för långlivat kärnavfall. Metoden förutsätter dock både upparbetning av bränsle, samt någon form av reaktor för transmutationen av långlivade radionuklider till mer kortlivade. SSI anser att det är naturligt att SKB följer arbetet med transmutation, men SSI:s bedömning är att det inte är ett rimligt alternativ till slutförvaring.

Vetenskapsrådet anser att det är viktigt att det satsa mer resurser på området separation och transmutation då även den internationella forskning som utförs i ett flertal länder har lett till nya framsteg under de senaste åren. Acceleratordrivna system som skall användas till transmutation av kärnavfall kan erbjuda ett rejält energitillskott vid sidan av konventionella termiska reaktorer i synnerhet om man använder det redan befintliga kärnavfallet. Vetenskapsrådet anser också det vara önskvärt att SKB satsade på forskning relaterad till de nuklider och reaktioner som ingår i nya, avancerade bränslecykler.

9.3 Djupa borrhål

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) noterar att metoden djupa borrhål innebär att ett slutförvar för kärnavfall förläggs på ett djup av ca 4 km. SKB har genom åren genomfört ytliga studier av metoden djupa borrhål inom sitt alternativprogram och konsekvent betonat metodens eventuella nackdelar och inte uppmärksammat dess fördelar. MKG menar att en förutsättningslös prövning av alternativet djupa borrhål behövs för att kunna göra den beskrivande jämförelse mellan metoder för slutförvaring av kärnavfall som erfordras i miljöbalken. Görs inte detta uppfylls därför inte lagstadgade krav.

Miljörörelsens kärnavfallssektariat (MILKAS) anser att det idag inte finns någon allsidig information eller diversifierat underlag beträffande förvaringsmetod för kärnavfallet och konstaterar att bara KBS-3-metoden finns. MILKAS anser vidare att de alternativredovisningar som SKB tagit fram är otillräckliga och ofullständiga.

Oskarshamns kommun önskar en mer ingående redovisning av djupa borrhål – inte minst med hänvisning till att SSI tidigare har efterlyst en (säkerhets-) analys av denna metod.

SSI ser positivt på att SKB, i enlighet med SSI:s önskemål, planerar att genomföra en utredning av alternativet djupa borrhål, och lämna en redovisning under hösten 2005. Vid de samrådsmöten som har hållits har SSI framfört att jämförelsen mellan djupa borrhål och KBS-3 bör utgå ifrån de olika metodernas olika möjligheter att uppnå de ställda strålskyddskraven och att jämförelsen bör illustreras med enkla beräkningar.

9 Rivning

10.1 Inledning

10.2 Historik

Boverket noterar att genom att Barsebäcks andra reaktor stängs under 2005 kommer frågan om rivning av kärnkraftverket att aktualiseras relativt omgående. Boverket anser att det finns risk för att förvaringen av långlivat låg- och medelaktivt avfall, som till stor del kommer från rivning av kärnkraftverk, blir en flaskhals i slutförvarskedjan. Boverket menar därför att SKB bör redovisa hur det långlivade låg- och medelaktiva radioaktiva avfallet ska hanteras i det fall det uppstår tidigare än planerat. Ett s.k. noll-alternativ bör även redovisas i konsekvensbeskrivningen dvs. vad som händer om inget görs.

Kärnkraftskommunernas samarbetsorgan (KSO) konstaterar att efter regeringsbeskedet om att även Barsebäck 2 skall stängas under år 2005 aktualiseras frågan om kärnkraftskommunernas inställning till den förestående rivningen av anläggningarna och den berörda kommunens önskemål om den framtida markanvändningen. KSO erinrar om kommunernas planmonopol. Det innebär att kommunerna skall ha det avgörande inflytandet i fråga om framtida markanvändning i hela kommunen, också för de områden där kärnkraftverken ligger. Med den förtida avveckling som nu kommer att äga rum för Barsebäck 1-2 och som Kävlinge kommun på skilda sätt avrått ifrån med hänsyn till såväl miljön som kapitalförstörelsen, kräver KSO att SKB i sitt Fud-program snarast undersöker möjligheterna till en snabbare rivning och återställning av området än vad som redovisas i Fud-program 2004.

Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna i Forsmark instämmer helt i KSO:s anförda yttrande angående skyndsamt friställande av ytor som upptas av stängda kärnkraftverk. Detta innebär att såväl anläggningsägare som SKB har att välja på tidigareläggning av anläggningar eller byggande av mellanlager.

Områden som Naturvårdsverket finner det särskilt viktigt att utveckla ytterligare är att vid rivning av anläggningar planera miljöarbetet och noggrant övervaka för minsta möjliga påverkan på människans hälsa och ekosystem.

Oskarshamns kommun framhåller att kommunen liksom övriga kärnkraftskommuner önskar en bredare dialog kring rivningsplaner, tidpunkter för rivning och hur rivningsavfall skall tas omhand.

Umeå universitet frågar sig om det som hänt (stängning av Barsebäck 1, planerad stängning av Barsebäck 2) föranleder en omprövning så till vida att planering för rivning av reaktorerna bör tidigareläggas. Universitetet framhåller också om det existerar goda planer för rivning av kärnkraftverk, och detta kan demonstreras genom professionell och säker rivning av Barsebäck i tid, skulle det säkerligen tala till fördel för kärnkraftssektorns ansvarskänsla och betjäna dess intressen för övrigt.

Umeå universitet finner utifrån redovisade planer i Fud-programmet att avställda reaktorer i Barsebäck skall stå i malpåse mycket länge. Universitetet frågar sig då om det inte finns skäl i dag att höja ambitionsnivån gällande rivning, då vi kanske inom kort har ett helt kärnkraftverk som upphör med elproduktion. Universitetet anser även att det kanske också är motiverat att tillse att ansvarsfördelningen inte är oklar mellan SKB och ägarna till kärnkraftverken.

Östhammars kommun instämmer i det som KSO anfört i sitt för kommunerna gemensamma yttrande, avseende kommunernas inflytande över den framtida markanvändningen i hela kommunen och att det finns ett behov att snabbt friställa ytor som upptas av stängda kärnkraftverk.

Detta innebär att både anläggningsägare och SKB bör planera för tidigareläggning av anläggningar, eller byggande av mellanlager för att ta hand om rivningsavfallet. Erfarenheten visar att det tar lång tid att realisera planer av den här typen. Kommunen menar därmed att man redan nu skulle kunna redovisa en plan för hela kärnavfallsprogrammet.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) anser att SKB skall ta fram en bättre redovisning av strategi och tidsplaner för rivning och omhändertagande av avfall från rivning, bl.a. mot bakgrund av beslutet att stoppa Barsebäck 2.

Vidare anser SSI att även tillståndshavarna för kärnkraftverken skall lämna tydligare redovisning hur de avser att genomföra avveckling och rivning. SSI anser även att ansvarsförhållandet mellan kärnkraftsföretagen och SKB måste tydliggöras.

Med anledning av stängningen av Barsebäcks andra reaktor bedöms planeringsförutsättningarna för rivning ha ändrats. SSI anser därför att utgångspunkten bör vara tidig rivning av Barsebäcksreaktorerna. Förutsättningen för detta är att ett slutförvar för kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall finns för att undvika mellanlagring. Mot bakgrund av detta anser SSI att utformningen av ett slutförvar för det långlivade låg- och medelaktiva avfallet bör prioriteras i forskningsprogrammet och att detta skall framgå av kommande Fud-program 2007.

10 Låg- och medelaktivt avfall

SSI:s synpunkter

SSI anser att SKB i sin planering bör beakta att det kan vara olämpligt ur strålskydds-synpunkt att t.ex. ”spara” plats i Silon för framtida behov genom att placera avfall som ursprungligen var tänkt att hamna i Silon i en förvarsdela med lägre skyddsegenskaper.

SSI anser att långtidslagring av avfall i avvaktan på ett slutförvar i möjligaste mån bör undvikas och att SKB därför bör se över skälen till att vänta med ett slutförvar för långlivat avfall tills merparten av alla kraftverk har rivits.

SSI påpekar att det långlivade låg- och medelaktivt avfallet som idag främst mellanlagras vid Studsvik, i Clab och vid kärnkraftverken, i många fall har segmenterats och förpackats i olika typer av emballage. SSI anser därför att så länge inget trovärdigt slutförvarskoncept tagits fram är risken stor att detta avfall kommer att behöva omkonditioneras inför deponering, vilket kan leda till onödiga stråldoser i samband med hanteringen. SSI anser mot bakgrund av detta att utformningen av ett slutförvar för det långlivade låg- och medelaktiva avfallet bör prioriteras i forskningsprogrammet och en sådan prioritering bör framgå av Fud-programmet 2007.

Övriga remissinstansers synpunkter

Avfallskedjan och Oss saknar en genomarbetad säkerhetsanalys av slutförvaret för det långlivade låg- och medelaktivt avfallet, SFL 3-5.

Boverket påpekar att i och med rivningen av kärnkraftverken i Barsebäck kan detta avfall bli en flaskhals i slutförvarskedjan. Boverket menar därför att SKB bör redovisa hur det långlivade låg- och medelaktivt radioavfallet skall hanteras i det fall det uppstår tidigare än planerat. Ett s.k. noll-alternativ bör även redovisas i konsekvensbeskrivningen dvs. vad som händer om inget görs.

Oskarshamn kommun önskar en bredare dialog kring rivningsplaner, tidpunkter för rivning och hur rivningsavfall skall tas omhand. Kommunen efterlyser ett förtydligande av SKB:s avsikter om en eventuell samlokalisering av SFL 3-5 förvaret med slutförvaret för använt kärnbränsle även om SKB tidigare sagt att SFL 3-5 förvarets placering är oberoende av nuvarande platsval.

11 Samhällsforskning

Avfallskedjan och Opinionsgruppen mot säker slutförvaring (Oss) noterar att erfarenheterna från tidigare utredningar inom området samhällsforskning tydligt visar att SKB utnyttjar dessa utredningar som partsinlagor för att höja eller säkerställa acceptansen för projektet i de aktuella kommunerna. Avfallskedjan och Oss anar att detta kan vara huvudanledningen till att SKB nu medvetet lägger mycket arbete på samhällsaspekterna, samtidigt som man på detta sätt tillmötesgår kommunernas tydligaste partsintressen i projektet. Avfallskedjan och Oss anser att samhälls-utredningar rimligen inte bör ligga inom SKB:s ansvarsområde när det sker på bekostnad av miljökonsekvensbeskrivningens kvalitet, och att sådana aspekter i stället kan handhas av t.ex. KASAM.

Boverket noterar att SKB har och kommer att bedriva samhällsanknuten forskning bl.a. som underlag för den MKB som skall ingå i ansökan om slutförvar av utbränt kärnbränsle. Boverket menar att det är positivt att SKB ser brett på hanteringen av denna fråga och att det kommer att ge bättre grund för och underlag i dialogen inför kommande beslut.

Kärnkraftskommunernas samarbetsorgan tillstyrker Fud-programmets avsikter att också låta samhällsforskare belysa de samhällseliga konsekvenserna i bred bemärkelse av såväl etablering av storskaliga industrier som kärnkraftsanläggningar som rivning av desamma.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning anser att SKB:s program för samhällsforskning bör omorganiseras så att den vetenskapliga integriteten garanteras i högre grad. En möjlighet är att en från SKB fristående stiftelse hanterar medlen för samhällsforskning, alternativt att dessa medel ställs till Vetenskapsrådets förfogande.

Naturvårdsverket anser att förutom ytterligare tekniska och naturvetenskapliga forskningsstudier bör även den samhällsvetenskapliga inriktningen stärkas inte minst med tanke på kontakt med allmänheten. Riskbedömningar för t.ex. olyckor, olaga intrång, sabotage, förändrade samhällssystem och felaktiga beslut bör utföras.

Oskarshamns kommun anser att det är positivt att SKB nu har lagt in en samhällsvetenskaplig del i sitt Fud-program. Samhällsforskningsprogrammet innehåller relevanta områden och har vällovlighet bredd. Viktiga områden för Oskarshamns kommun är MKB-processen, integration av de tekniska och samhällseliga aspekterna, uppföljningen av kommunens villkor, kopplingen mellan forskning och utredning och dess påverkan på platsundersökningsprogrammet och samråden.

Samhällsgruppen i Oskarshamns kommun anser att de olika forskningsområdena inom samhällsprogrammet som identifierats är alla relevanta. Väsentliga frågeställningar tas upp och komplexiteten i samhällspåverkan synliggörs. Beskrivningen omfattar sammantaget mer än vad beviljade forskningsprojekt behandlar. Därför är det viktigt att SKB tillsammans med övriga parter fortsätter att bygga ut och fördjupa forskningen såsom planerats. Ett konkret område att diskutera vidare, liksom studera tidigt i processen, är

omvärldsförändringar på kortare och längre sikt. Det gäller exempelvis kärnkraftens vara och utveckling i Sverige eftersom den tydligt påverkar kärnavfallsprogrammet. En av Oskarshamns kommuns utgångspunkter är att effekter av ett eventuellt slutförvar bör kartläggas på olika nivåer. Kunskapen om påverkan lokalt, kommunalt och regionalt är central för att se variationer mellan nivåerna. Den behövs för att resultaten skall bli konkreta och begripliga för beslutsfattare, berörda organisationer och inte minst intresserad allmänhet.

Att samhällets syn på kärnavfallsprogrammet, liksom samhällsutvecklingen, utgör de största osäkerhetsfaktorerna enligt både SKB och kommunen utgör ett starkt motiv att studera dem grundligt. Samhällsgruppens anser att det är bra att befintliga projekt representerar en mångfald discipliner och vetenskapliga angreppssätt. En brist är att få förefaller bygga vidare på förstudieerfarenheterna eller platsspecifika förhållanden i Oskarshamn respektive Östhammar. Det finns utforskade fält och centrala perspektiv som kunde tillföras som förstärkning av programmet. Ett sådant är det genusvetenskapliga som tar upp skillnader i mäns och kvinnors uppfattningar om kärnavfall.

Gruppen noterar att kärnavfallsfrågan är ett stort miljöprojekt som sällan kopplas till begreppet hållbar utveckling. Därför känns det angeläget att koppla kärnavfallsfrågan till detta begrepp och den allmänna miljödiskussionen som förs. Även här gäller det att belysa begreppet i lokal, kommunal och regional skala.

Samhällsgruppen noterar också att även statsvetenskapliga perspektiv som analyserar (parti)politiken kan vara fruktbara. Detsamma gäller granskningar av den pågående informationsspridningen, inte minst mediebehandlingen av kärnavfallsfrågan. Det är angeläget eftersom SKB parallellt med samråden, liksom andra aktörer, bedriver en "omfattande informationsverksamhet".

Gruppen anser vidare att det vore bra om SKB tydligare kunde beskriva hur avgränsningen gjorts mot humanistisk forskning. Filosofiska, historiska och kulturanalytiska (etnologiska) synsätt på slutförvaringen och lokaliseringen förefaller exempelvis relevanta. Eftersom Sverige internationellt sett ofta framhålls som förebild vore det också önskvärt att bjuda in samhällsvetare och humanister från andra länder forska kring den svenska processen.

Den samhällsvetenskapliga forskningen syftar till att höja kvalitén på beslutsunderlaget och MKB-dokument samt att "ge djupare kunskap och bättre underlag för plats- och projektknutna utredningar och analyser". För att uppnå detta önskar Samhällsgruppen en redogörelse av hur SKB i konkreta ordalag ser att forskningens resultat kan komma att påverka programmet. Det gäller också utredningsresultaten. Forskningen och utredningarna överlappar i hög utsträckning varandra och det finns mycket att vinna på att de olika projekten kommunicerar. Huvudinriktningen är tillämpad forskning som skall kunna omsättas i praktisk tillämpning. Samhällsforskningen och utredningarnas respektive roll i platsundersökningarna och i MKB-processen bör därför göras tydligare i sin koppling till beslutsprocessen. Processen blir mer genomskinlig och begriplig om det finns beskrivet vilket underlag som kan finnas tillgängligt när och även för vem det är ämnat.

Slutligen konstaterar Samhällsgruppen att Fud-programmet överlag genomsyras av en hög prioritering av de tekniska frågorna och en målsättning att följa tidsplanen. De samhällsrelevanta platsundersökningarna och MKB-processen tas upp kortfattat i bilaga. Samhällsutredningarna finns inte medtagna. Sammantaget ger detta intryck av att utrymmet för samhällsforskningen, men även utredningarnas, påverkan på programmet och (besluts) processen i övrigt riskerar att bli minimal. En sådan utveckling vore olycklig eftersom integrationen av de tekniska och samhällsliga delarna är själva nyckeln för en bra lokaliseringprocess. Samhällsgruppen efterlyser därför också en samlad beskrivning som tar upp helhet och integration mellan de olika tekniska och samhällsliga processerna och delarna i SKB:s program.

Umeå universitet noterar att då universitetet tidigare dragit uppmärksamhet till frågor som rör det mänskliga samhällets förändringsprocesser ser universitetet med uppskattning att även samhällsforskning nu blivit en del i projektet. Även i detta sammanhang bör man ha beredskap för överraskningar. Likaså kan man förvänta sig att en del av det som man nu planerar i en framtid kan komma att falsifieras.

Östhammars kommun noterar att SKB under år 2004 startat ett forskningsprogram inom den samhällsvetenskapliga sektorn, vilket Östhammars kommun efterfrågade i sitt remissvar på Fud-program 2001. Utöver forskningsprogrammet och därmed utanför beskrivningen för Fud-program 2004, låter SKB göra en rad samhällsutredningar inom ramen för platsundersökningarna. I motsats till vad som är fallet för dessa utredningar är det svårt att konkret uppfatta hur resultaten av samhällsforskningen skall komma SKB:s program till godo. Forskningen har nyligen startat och det är endast två respektive fyra år kvar till dess SKB avser att lämna in ansökningarna om tillstånd att bygga de båda aktuella anläggningarna. SKB bör tydligt redovisa hur forskningen kommer SKB, myndigheterna och kommunen till del inom de avsedda tidsramarna.