



r

**SSI Rapport**

SSI report

**99:17** TOMAS LÖFGREN

*SSI:s ställningstaganden  
i slutförvarsfrågan*



*Statens strålskyddsinstitut*  
Swedish Radiation Protection Authority





**FÖRFATTARE/AUTHOR:** Tomas Löfgren

**AVDELNING/ DIVISION:** Avfall och miljö / Department of Waste Management and Environmental Protection.

**TITEL/TITLE:** SSI:s ställningstaganden i slutförvarsfrågan/ SSI:s Standpoints Regarding the Final Disposal of Spent Nuclear Fuel and Nuclear Waste

**SAMMANFATTNING:** Rapporten är en sammanställning av SSI:s bedömningar av och uttalanden om metod- och platsvalsprocessen för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Sammanställningen sträcker sig från mitten av sjuttioalet till 1998.

**SUMMARY:** Summary Report from discussions with Robert Bernero and Chris Whipple regarding compliance with the Swedish HLW Regulations from meetings in Stockholm May 3 and 4, 1999. The report also contains bibliographical information and preliminary observations made by Robert Bernero and Chris Whipple.

SSI rapport: 99:17

Juni 1999

ISSN 0282-4434



*Statens strålskyddsinstitut*  
Swedish Radiation Protection Institute



**SSI**  
**Ställningstaganden i**  
**slutförvarsfrågan**

Dokumentation av SSIs bedömningar av och uttalanden om  
metod- och platsvalsprocessen för slutförvaring  
av använt kärnbränsle och kärnavfall

Tomas Löfgren  
Miljöjuridik



<b>1 INLEDNING</b>	<b>11</b>
1.1 Bakgrund	11
1.2 Rapportens innehåll	11
<b>2 GENOMLYSNING AV SSIs PRINCIPIELLA BEDÖMNINGAR AV METOD- OCH PLATSVALS-PROCESSEN</b>	<b>13</b>
2.1 Bakgrund	13
2.2 AKA-utredningen	13
2.2.1 SSIs synpunkter på AKA-utredningen	14
Metodfrågan	14
2.3 KBS-1	14
2.3.1 SSIs synpunkter på KBS-1 utredningen	14
Metodfrågan	14
2.4 KBS-3	15
2.4.1 SSIs synpunkter på KBS-3 utredningen	15
Metodfrågan	15
2.5 FoU-program 86	16
2.5.1 SSIs synpunkter på FoU-86	16
Metodfrågan	16
2.6 FoU-program 89	17
2.6.1 SSIs synpunkter på FoU-89	18
Metod- och platsvalsfrågan	18
Målsättning och riktlinjer för avfallshanteringen	18
2.7 FUD-program 92	19
2.7.1 SSIs synpunkter på FUD-92	20
Metod- och platsvalsfrågan	20
2.8 Kompletterande program till FUD-92	22
2.8.1 SSIs synpunkter på FUD-92 kompletteringen	22
Metod- och platsvalsfrågan	22
2.9 FUD-program 95	23
2.9.1 SSIs synpunkter på FUD-95	24
Metod- och platsvalsfrågan	24
2.10 FUD-program 98	24
2.10.1 SSIs synpunkter på FUD-98	25
Allmänt	25
Metodfrågan	25
Platsvalsfrågan	26
<b>3 GRANSKNINGENS FORM</b>	<b>27</b>
3.1 Oberoende sakkunskap	27
3.2 Övergång från granskning till tillsynsverksamhet	27
3.3 Balans mellan delar i programmet	28
3.3.1 Helhetssyn	29
Operativt skede	29
Postoperativt skede	29
3.4 Vetenskapsteori	29



<b>4 STRÅLSKYDD</b>	<b>31</b>
4.1 Inledning	31
4.2 Principiella frågor	31
4.2.1 Utgångspunkt	31
4.2.2 Berättigande	32
4.2.3 Optimering	32
4.2.4 Dosgränser	32
4.2.5 Värdering	32
4.2.6 Bedömningskriterier	33
4.2.7 Biosfären	33
Allmänt	33
Biosfärens roll som lokaliseringsfaktor	34
Biosfärens roll i säkerhetsanalyserna	35
4.2.8 Tillgänglighet och intrångsrisker	35
4.2.9 Högaktivt avfall i förhållande till andra riskkällor	35
4.2.10 Osäkerheter - tidsperspektiv	36
4.2.11 Föreskrifter	37
4.3 Närmare om strålskyddskriterier för avfallshanteringen	37
4.3.1 Bedömningsunderlag	37
<b>5 BESLUTSPROCESSEN</b>	<b>39</b>
5.1 Inledning	39
5.2 Bakgrund	39
5.3 SSI:s syn på beslutsprocessen	39
5.3.1 Allmänt	39
5.3.2 SSI:s roll	41
5.3.3 Kommunernas roll	42
5.3.4 MKB	42
Nollalternativ	43
Alternativ	43
5.3.5 Beslutsunderlag	43
Allmänt	43
Beslutsanalytiska studier för principiella avvägningar	44
Demonstrationsförvar	44
5.3.6 Platsvalsfrågan	45
Rättslig prövning	45
5.3.7 Tidsplan	45
<b>6 ANSVARSFRÅGAN</b>	<b>46</b>
<b>7 AVVECKLING</b>	<b>47</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>48</b>

## Sammanfattning

### Inledning

I takt med att Svensk Kärnbränslehantering ABs (SKBs) metod- och platsvalsprocess utvecklats till konkreta studier - bl a förstudier i ett antal kommuner samt ett kapsellaboratorium i Oskarshamn - har SSI i allt högre grad kommit att efterfrågas av kommunföreträdare och allmänhet. I de s k förstudiekommunerna efterlyses SSIs stöd bl a när det gäller om metod och de kriterier för platsval är så pass tillförlitliga att man kan gå vidare i processen mot ett slutförvar. Detta gäller även frågor om utformningen av MKB och beslutsprocessen.

Föreliggande rapport redovisar SSIs syn på och bedömning av SKBs forskningsprogram. Totalt sett har SSI yttrat sig över 6 program (FoU-86, FoU-89, FUD-92, kompletteringen av detta program, FUD-95 samt FUD 98.

Tyngdpunkten i redovisningen ligger på SSIs yttranden över metod- och platsvalsfrågan, strålskydd samt principiella frågor kring beslutsprocessen.

### SSIs principiella bedömningar av metod- och platsvalsprocessen

#### *FoU-program 86*

En strålskyddsmässig optimering, - vilket utgör en del av den totala bedömningen inför ett ställningstagande - förutsätter att det finns olika alternativ att utvärdera mot varandra. Det är därför mycket värdefullt - i vart fall på nuvarande stadium - att SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) arbetar fram ett underlag som medger att myndigheterna inför ett slutligt ställningstagande kan utgå från mer än ett alternativ. SKB bör därför fortsätta med grundforskning kring djupa borrhål och torra förvar för att ge alternativbredd åt forskningsprogrammet.

KBS-3 har som idé visserligen godkänts av myndigheterna och regeringen, men "godkännandet" avser endast en lösning i princip. Genom att mellanlagringen i CLAB (ca 40 år), skulle kunna utsträckas ges en stor frihet att utan större tidspress utarbeta en från säkerhets- och strålskyddssynpunkt bra deponeringsmetod.

#### *FoU-program 89*

SSI konstaterar att SKB ämnar fortsätta studier kring djupa borrhål, vilket man stödjer och framhåller att detta alternativ ska vara reellt i den fortsatta forskningen. Däremot har SKB lagt ned studierna kring WP-Cave (som ett sammanhållet system) vilket SSI är kritiska till och anser att SKB noga bör överväga om det verkligen ska avfärdas på detta tidiga stadium. Man anser det olyckligt om olika alternativ successivt sorteras bort så att en jämförande värdering på lika villkor mellan alternativ inte kan göras.

SSI uttalar tveksamhet över förslaget om en demonstrationsanläggning för 5 - 10 % av ett fullskaleförvar. Enligt SSI kan en sådan anläggning - som övervakas och studeras ett 10-tal år - inte ge information om långtidssäkerheten från strålskyddssynpunkt.

SSI anser att systemval bör föregå platsval och att presentationen av plats för detaljundersökning bör göras först då systemvalet skett.

## *FUD-program 92*

SSI bedömer att separation och transmutation ej är realistiskt under de närmaste decennierna. Att förordna detta alternativ innebär därför endast att förordna en avvaktande hållning.

När det gäller KBS-3 och djupa borrhål anser SSI att egenskaper som särskilt kan behöva bedömas är dessa alternativs svåråtkomlighet, återtagbarhet och reparerbarhet. SSI konstaterar att KBS-3 har presenterats utifrån principen att avfallet ska förvaras på ett sätt som inte kräver övervakning men inte heller omöjliggör återtagande.

Svåråtkomligheten är enligt SSI en viktig och positiv egenskap hos ett förvar, men frågan om värdet och behovet av svåråtkomlighet är i sista hand politisk. SSI anser att återtagbarhet garanterat genom förvarskonstruktion och informationsbevarande i och för sig är av värde men att avkall på återtagbarheten kan ske om ett annat förvarssystem (t ex djupa borrhål) skulle visa sig innebära ytterligare skydd för människa och miljö. SSI bedömer därför för egen del återtagbarheten som öppen.

Ett demonstrationsskede är värdefullt även om KBS-3 metoden så småningom inte kommer att väljas. En viktig faktor att ta ställning till är emellertid frågan om bibehållen handlingsfrihet även efter utvärderingen av demonstrationsförvaret. Detta förutsätter att det finns tillgängliga resurser att genomföra en alternativ lösning, framhåller SSI.

SSI konstaterar att en princip har formulerats enligt vilken framtida samhällen måste förutsättas ta ansvar för sina egna handlingar. Enligt denna princip har varje framtida generation möjlighet att återta avfallet. Förvarsprincipen måste samtidigt, enligt SSI, innehålla moment som skyddar mot oavsiktligt intrång. Oavsiktligt intrång kan förhindras genom att förvaret förläggs på stort djup och genom att kunskap om förvaret hålls tillgängligt. Enligt SSI kan denna princip accepteras endast om förvaret ges en så robust konstruktion att återtagande är förenat med stora svårigheter och att intrång är osannolikt. SSI ser i detta sammanhang inte återtagbarhet som en rättighet för framtida samhällen utan menar att skyddsaspekten måste komma i första hand i enlighet med principen att om skyddet är mycket gott blir återtagande mindre intressant.

## *Kompletterande program till FUD-92*

SSI bedömer att det föreligger möjligheter för ett fungerande slutförvar enligt KBS-3 förutsatt att kapslar kan tillverkas som uppfyller målet att vara intakta under tusen år. Att utvärdera och undanröja händelser som skulle kunna åstadkomma skador på ett flertal kapslar i ett tidigt skede under förvarsskedet bör framledes ges prioritet i SKBs arbete eftersom det är dessa händelser som kan ge uppenbara effekter på miljön.

För det fall att framtagande av en metod för det slutliga omhändertagandet av det högaktiva avfallet inte röner slutgiltig framgång eller för det fall att lokaliseringsprocessen misslyckas krävs en diskussion om vilka åtgärder som då måste vidtas. Det står redan klart att en fortsatt förvaring i CLAB förväntas kunna ske under ett antal tiotal år utan att allvarliga strålskyddsproblem uppstår. Inte bara läckande bränsle utan även möjligheten att på ett säkert sätt omhänderta bränslet i den fortsatta inkapslingsprocessen måste beaktas.

På grund av dessa förhållanden anser SSI att SKB i detalj bör utarbeta ett koncept som bygger på ett övervakat lagrande av det utbrända kärnbränslet. En förlängd drift av CLAB efter den planerade förslutningstiden i mitten av nästa århundrade kan inte pågå längre än kanske några tiotal år. Lagring i ett luftkyllt förvar kan t ex ge en respit av flera hundratals år och ge tid för

utvecklandet av förbättrade slutförvarsmetoder och så befinns nödvändigt. En sådan lagring innebär att förvaret inte är att betrakta som ett slutförvar och problem lämnas till kommande generationer.

SSIs principiella ståndpunkt är att lokaliseringsprocessen inte ska gå in i ett slutskede förrän ett slutförvarskoncept har utvecklats till den grad att endast mindre utvecklingsarbete återstår som teknisk optimering och anpassning till lokala kemiska och fysiska parametrar som råder i förvaret. Det är även SSIs uppfattning att i princip ska förvaret byggas först och inkapsling av bränslet ske därefter. Detta för att försäkra att de kapslar som tillverkas verkligen kan läggas mer i förvaret.

#### *FUD-program 95*

SSI framhåller att SKB tar ett mycket stort steg när man går från förstudier till platsundersökningar. Detta steg innebär, enligt SSI, stora krav på information från myndigheterna till berörda kommuner redan under förstudiefasen.

En platsundersökning innebär en stark bindning till ett slutförvar i ett senare skede. Skulle endast två platsundersökningar utföras som SKB föreslår blir sannolikheten m a o 50% att undersökningen leder till ett slutförvar.

Om det, som SKB framhåller, finns möjligheter att finna gynnsamma områden i många regioner i Sverige - finns det sannolikt goda förutsättningar att tillgodose SSIs skydds krav på många platser, enligt SSI. Detta innebär i sin tur att det kan finnas en viss spännvidd i säkerhet mellan platser som alla uppfyller SSIs krav. Frågan om bästa plats blir då, enligt SSI, politisk där andra komponenter än hälso- och miljöskyddet (för långa tider) kan behöva vägas in.

#### *FUD-program 98*

Enligt SSI finns det behov av att granska SKBs arbete vid val av platser för platsundersökningar. I detta arbete behövs en kontrollstation som ligger före valet av platser för platsundersökningar. SSI föreslår därför att regeringen beslutar om en komplettering av SKBs FUD-program som blir föremål för remiss och regeringsbeslut innan val sker av minst två platser.

SSIs ställer kompletteringskrav avseende systemanalys för olika strategier för omhändertagande av kärnavfallet, en redovisning av hur MKB-samråd enligt miljöbalkens regler planeras ske i olika faser av lokaliseringsprocessen, en redovisning av olika aktuella ekosystem för områden i urvalsunderlaget samt en preliminär redovisning av hur SSIs föreskrifter (SSI FS 1998:1) kan uppfyllas för platser som ingår i urvalsunderlaget.

SSI anser att SKBs val av strategi (allmän principiell inriktning för avfallets omhändertagande) vilken utgår från geologisk slutförvaring är ett riktigt val och att KBS-3 metoden förefaller rimlig mot bakgrund av hittills redovisade forskningsresultat.

I en FUD-komplettering bör SKB, enligt SSIs uppfattning, redovisa på vilka grunder val har skett av olika alternativ. Dessutom bör SKB redovisa en fullständig systemanalys av huvudalternativet som visar kopplingen mellan systemets olika delar. När det gäller alternativet djupa borrhål bedömer SSI detta som ett principiellt fullvärdigt alternativ till KBS-3, vilket SKB bör hålla vid liv och öka sin kunskap om. För alternativet upparbetning och transmutation bedömer SSI det som uteslutet att den teknik som behövs kan tas i bruk inom överskådlig framtid och detta alternativ bör därför avföras som ett alternativ för slutligt omhändertagande.

SKB bör belysa en övervakad förvaring av upptagna kapslar, t ex efter en demonstrationsdeponering, med hänsyn till strålskydd och andra faktorer (t ex säkerhet och kostnader).

Enligt SSI:s bedömning skulle det inte vara problemfritt att skjuta upp det slutliga omhändertagandet under mycket långa tider (mer än något tiotal år). Dels är det angeläget att inte förlora den kompetens som byggts upp i samhället, dels är det förknippat med risker att behöva förvalta kärnavfallsfonden långt in i en osäker framtid. Enligt SSI kan det visserligen antas att kunskapen ökar med tiden men man varnar samtidigt för risken att samhället kan hamna i en situation där stora problem återstår inom avfallsområdet utan att vara helt säkra på att ha de resurser som behövs för att lösa problemen.

### **Strålskydd**

SSI har som strålskyddsmyndighet en central roll att utöva tillsyn, föreskriva om samt pröva villkor för strålskyddet vid de kärntekniska anläggningarna i landet. Vid prövningen av återstående anläggningar för ett slutligt omhändertagande av Sveriges kärnavfall kommer SSI att ställa de villkor som behövs med hänsyn till strålskyddet. Hösten 1998 gav SSI ut föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall.

Målsättningen är, enligt SSI, att människan och naturen ska vara tillförsäkrade ett gott skydd i dag och för en överblickbar framtid. Skadliga effekter av joniserande strålning ska beaktas för människor, djur och växter. Verksamheten ska vidare, enligt SSI, vara strålskyddsmässigt optimerad och förväntade individdoser ska understiga satta gränsvärden. Nödvändiga åtgärder - så långt praktiskt och ekonomiskt rimligt - ska vara vidtagna för att undanröja risker för allvarliga strålningsolyckor i alla steg i hanteringskedjan samt den för människan överblickbara tiden efter förslutning av slutförvaret.

### **Beslutsprocessen och MKB**

SSI konstaterar att SKB vid valet av plats för detaljundersökning i realiteten har valt plats för slutförvaret. Detta betyder, enligt SSI, att den forskning som bedrivs vid tiden för beslut om detaljundersökningar inte kommer beslutsfattarna till godo i valet av plats. Detta förhållande talar för en omfattande utvärderingsinsats från SSI:s sida efter platsundersökningarna.

När en ansökan om inkapslingsanläggningen prövas måste hela slutförvarssystemet beaktas eftersom ansökan innebär att man gör ett val även för utformningen av efterföljande hantlingssteg. En kommun som tar ställning till en platsundersökning tar i realiteten också ställning till inriktningen att ett slutförvar byggs, menar SSI. Vid nästa steg avgörs inte valet enbart av kommunen utan både myndigheterna och SKB kan komma att ha synpunkter.

SSI gör därför bedömningen att de kommuner som arbetar med förstudier i realiteten har att ta ställning till beslut som ger en stark koppling till slutförvaret. Den viktigaste frågan är därför hälsoskyddet för dagens och framtidens människor. Enligt SSI ger de förstudierapporter som SKB utarbetar inte svar på dessa frågor samtidigt som kommunerna saknar resurser som gör det möjligt att bedöma bakgrunden till SKBs arbete.

SSI har också intrycket att lokala diskussioner i kommunerna kräver avsevärt längre tid än SKB från början förutsett. Denna obalans i tidsplaneringen mellan de tekniska och politiska processerna förefaller, enligt SSI, utgöra det största hotet mot SKBs program.

SSIs uppgift i arbetet med kärnavfallsfrågan är att bidra med sin kompetens inom strålning och strålskydd. Eftersom SSI som sakkunnig myndighet ska avge ett yttrande över eller fatta beslut om en ansökan är det inte lämpligt att man dessutom styr den process som syftar till att leda fram till denna ansökan. En situation skulle då uppstå, enligt SSI, där myndigheten skulle komma att granska sig själv eller att man tar över delar av det producentansvar som kraftindustrin har för kärnavfallet.

SSI bedömer det angeläget att bistå kommunerna vid bedömning av underlag som har särskild betydelse för deras beslut om deltagande i valet om platsundersökningar.

SSI påpekar att regeringen har uttalat att SKB bör samråda med SKI (Statens kärnkraftinspektion) och SSI om förutsättningarna för platsundersökningsskedet. Detta samråd kommer att innebära att de olika parterna måste göra ställningstaganden av stor betydelse utan att fatta formella beslut. Enligt SSI gäller det för myndighetens vidkommande att övertyga sig om att de minst två platserna som SKB föreslår är rimliga val. Valet ska enligt SSI baseras på ett tillräckligt underlag och platsundersökningsprogram av hög vetenskaplig kvalitet ska ha upprättats för att ge svar på relevanta frågeställningar bl a av strålskyddskaraktär.

Om platsundersökningarna leder till att SKB vill gå vidare med detaljundersökning (dvs ett slutförvar) kommer myndigheterna att göra en mycket omfattande granskning av SKBs ansökan inför regeringens beslut i frågan. Även efter genomförd detaljundersökning kommer ytterligare tillstånd att krävas. Det gäller t ex tillstånd för utbyggnad av ett demonstrationsförvar och driftsmedgivanden etc.

Den långa processen för ett slutförvar, kräver enligt SSI, att olika hållplatser finns där summeringar och avstämningar kan göras. Två sådana möjligheter för avstämning ser SSI i den systemanalys som SKB ska göra och i det samråd som SKB ska ha med SSI och SKI om förutsättningarna för platsundersökningarna. Enligt SSI förutsätter man och kommer att eftersträva att samrådet sker med goda möjligheter till insyn för andra intressen.

Det är angeläget att MKB-förfarandet utformas så att berörda kommuner, myndigheter och sökanden i en öppen och genomblickbar process samverkar till att ta fram ett beslutsunderlag. Detta samrådsförfarande måste präglas av ett öppet arbetssätt och inkludera berörda invånare i aktuella kommuner. Det är också angeläget att alternativfrågan faller inom ramen för MKB-förfarandet, inte minst med tanke på den tillgänglighet som detta innebär för beslutsfattare och allmänhet.

SSI framhåller att ett väl fungerande MKB-förfarande kräver att deltagarnas roller är definierade och tydliga för alla. För SSIs vidkommande är det viktigt att agera som en oberoende myndighet med hög kompetens och integritet. SSI påpekar också att institutet är en tillsynsmyndighet och att man ska bidra i MKB-förfarandet med sin kunskap om strålning och strålskydd, dess tillämpning och konsekvenser.

Kraven på insyn och delaktighet i processen omfattar sålunda även myndigheterna. Det måste, enligt SSI, vara möjligt för alla som berörs, direkt eller indirekt av myndigheternas arbete och agerande att ta del av detta och att kunna ställa frågor. SSI menar därför att någon form av utfrågningar under MKB-processens (vilket även inbegriper myndigheterna) gång kan bidra till att främja såväl insyn som dialog mellan de olika parterna. Förutom att deltagarnas roller måste vara definierade krävs, enligt SSI, tydliga ramar och arbetsformer om MKB-processen ska vara framgångsrik. Även ett stort mått av flexibilitet är nödvändigt i en process som kan

förutses pågå i många år för att den ska kunna anpassas till lokala förhållanden och till förändringar i tiden.

Den vid årsskiftet 98/99 ikraftträdande miljöbalken ger anvisningar om det samråd som ska ske i samband med genomförandet av vissa projekt. SSI understryker dock att det slutliga omhändertagandet av använt kärnbränsle skiljer sig från många av de anläggningar och projekt som miljöbalken generellt sett avser. Det är därför angeläget att regeringen förtydligar och utvecklar de krav som ska ställas på MKB-samråd. Det är samtidigt SSIs åsikt att detta samråd, med hänsyn till projektets art, bör vara formellt och ske i enlighet med miljöbalkens intentioner.

### **Kommunernas roll**

SSI konstaterar att arbetet med att utveckla en metod för att ta hand om kärnavfallet har pågått under drygt 20 år och att det är först nu under 1990-talet som frågan har blivit en demokratisk angelägenhet. Det tidigare arbetet kring kärnavfallsfrågan har i det närmaste uteslutande utförts av tekniker och experter. Berörda kommuner har sålunda hamnat i en situation då de under kort tid dels ska sätta sig in i komplicerade frågeställningar av såväl teknisk som filosofisk natur, dels förväntas ta ställning till dessa frågor. SSI har stor förståelse för att kommunerna upplever sig vara i en utsatt situation, och menar att detta faktum i sig motiverar att den demokratiska processen måste styra takten i lokaliseringsarbetet.

Det är därför nödvändigt att kommunerna ges tillräckliga resurser för att få en bra insyn i verksamheten. Det är också angeläget att kommunerna ses som viktiga remissinstanser och får en väl tilltagen remisstid inför alla viktiga beslut som berör lokalisering. Det är även viktigt att departementet bidrar med att tidigt definiera rollfördelningen mellan kommunerna, SKB och myndigheterna.

Beträffande den s k vetoventilen föreslår SSI att regeringen förtydligar kommunernas kontroll av skeendet fram till slutet av lokaliseringsförhållandet och klargör vilka överväganden som kan komma att göras för att nationella intressen ska väga tyngre än ett avstyrkande från berörd kommun. Regeringen bör också klargöra om lagändringar är befogade.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I denna rapport sammanställs Statens strålskyddsinstitutets (SSIs) bedömningar av och uttalanden om metod- och platsvalsfrågan när det gäller slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Framställningen betonar bedömningar och uttalanden av policykaraktär.

SSI har som strålskyddsmyndighet en central roll att utöva tillsyn, föreskriva om samt pröva villkor för strålskyddet vid de kärntekniska anläggningarna i landet.<sup>1</sup> Vid prövningen av återstående anläggningar för ett slutligt omhändertagande av Sveriges kärnavfall kommer SSI att ställa de villkor som behövs med hänsyn till strålskyddet. Hösten 1998 gav SSI ut föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall.<sup>2</sup> SSI kan också komma att föreskriva om miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) när det gäller de återstående anläggningar som behövs för att ta hand om det använda kärnbränslet och kärnavfallet.<sup>3</sup>

I takt med att Svensk Kärnbränslehantering ABs (SKBs) metod- och platsvalsprocess utvecklats till konkreta studier - bl a förstudier i ett antal kommuner samt ett kapsellaboratorium i Oskarshamn - har SSI i allt högre grad kommit att efterfrågas av kommunföreträdare och allmänhet. I de s k förstudiekommunerna efterlyses SSIs stöd bl a när det gäller om metod och de kriterier för platsval är så pass tillförlitliga att man kan gå vidare i processen mot ett slutförvar. Detta gäller även frågor om utformningen av MKB och beslutsprocessen. I detta sammanhang ligger en särskild svårighet för SSI att samtidigt som man möter kommunernas behov behålla sitt oberoende i förhållande till det beslutsunderlag som myndigheten i ett senare skede kommer att granska i samband med att SKB ansöker om tillstånd. En annan svårighet är att det ännu inte finns tillräckligt med underlag för att med säkerhet uttala sig om lämpligheten utifrån strålskyddssynpunkt av SKBs föreslagna metod och/eller lokaliseringen av förvaret till en viss plats.

## 1.2 Rapportens innehåll

Som nämnts ovan är syftet med denna rapport att på ett systematiskt sätt sammanställa de ställningstaganden, bedömningar och andra uttalanden av policykaraktär som SSI gjort i samband med frågan om slutligt omhändertagande av det svenska kärnavfallet. En utgångspunkt för denna dokumentation är SSIs bedömningar i samband med de s k KBS-1 och KBS-3 ärendena. KBS-1 ärendet avsåg en tillståndsprövning enligt den s k villkorslagen där reaktorägarna skulle visa hur och var en helt säker slutförvaring kunde ske. Vid KBS-3 ärendet var villkorslagen ersatt av kärntekniklagen som krävde att reaktorägarna skulle visa att det finns en metod som kan godtas med hänsyn till säkerhet och strålskydd. Andra viktiga tillfällen när SSI yttrat sig är i samband med SKBs forskningsprogram. Sedan 1986 har SKB vart tredje år redovisat forsknings- och utvecklingsläget för hur man avser att slutligt ta hand om Sveriges radioaktiva avfall (FoU-program). Från och med 1992-års redovisning betonar SKB att verksamhetens tyngdpunkt förskjutits mot att demonstrera olika delar av förvarssystemet (FUD-program). Totalt sett har SSI yttrat sig över 5 program (FoU-86, FoU-89, FUD-92, kompletteringen av detta program samt FUD-95. För närvarande granskas FUD-98). För att intresserade ska kunna gå vidare till originaldokumenten lämnas successivt referenser genom fotnotssystem.

Rapporten är upplagd enligt följande: Till att börja med redovisas SSIs syn på och bedömning av metod- och platsvalsfrågan så som detta har kommit till uttryck i olika yttranden över



SKBs forskningsprogram (kap. 2). Därefter redogörs för principiella frågor som SSI tar upp kring formen och metodiken av granskningen av FUD-programmen (kap. 3). Det därpå följande avsnittet försöker belysa de principer som SSI agerar utifrån när det gäller strålskyddet och hur detta ska tillämpas (kap. 4). Olika principiella frågor kring beslutsprocessen (kap. 5), ansvarsfrågan (kap. 6) och avvecklingsfrågan (kap. 7) belyses också.

Det bör framhållas att föreliggande genomgång av SSIs bedömningar och uttalanden i kärnavfallsfrågan spänner över en tidsrymd av nästan ett kvarts sekel. Under processens gång har olika frågor varit i fokus; en del har efterhand fasats ut medan andra lever kvar och nya har kommit till. En historisk översikt ger en uppfattning om SSIs orientering samt en inblick i kärnavfallsfrågans utveckling. För att förstå den kontext som SSIs uttalanden ska ses i ges i kap 2 en kort redovisning av vart och ett av SKBs FoU och FUD-program i anslutning till myndighetens uttalanden.

## 2 Genomlysning av SSIs principiella bedömningar av metod- och platsvalsprocessen

### 2.1 Bakgrund

Under kärnkraftens utbyggnad var det så kallade AKA-betänkandet 1976 en av de första utredningar där frågor om hantering och förvaring av använt kärnbränsle aktualiserades. Även om utredningen berörde direktdeponering var den allmänna utgångspunkten för avfallshanteringen vid den tiden att det högaktiva avfallet - innan ett slutligt omhändertagande - skulle upparbetas för att kunna återanvända uran och plutonium.

Den metod (KBS-1) som reaktorägarna föreslog i samband med ansökan om laddningstillstånd 1977/78 utgick från att avfallet skulle upparbetas. Som tidigare nämnts gällde vid den här tiden villkorlagen som föreskrev att reaktorägarna, för att få tillstånd, skulle visa hur och var en *helt säker* slutförvaring kunde ske. Via ett KBS-2 alternativ som byggde på direktdeponering av det högaktiva avfallet introducerades KBS-3 år 1984 av reaktorägarna i samband med nya ansökningar om laddningstillstånd. Vid den prövning som då skedde hade villkorlagen och atomenergilagarna ersatts av kärntekniklagen<sup>4</sup>. Kärntekniklagen kräver för tillstånd att det kan visas att det finns en metod som kan godtas med hänsyn till säkerhet och strålskydd så att använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall kan hanteras och slutförvaras på *ett säkert sätt*. Som tidigare nämnts har SKB sedan 1986 vart tredje år redovisat forsknings- och utvecklingsläget. Ett viktigt steg togs i och med 1989 års redovisning (FoU-89) då SKB för första gången presenterar en plan för en stegvis process för att välja en lämplig plats för ett slutförvar. Ett annat viktigt steg var i samband med forskningsprogrammet 1992 då FoU-verksamheten inriktades mot att demonstrera olika delar av det planerade förvarssystemet vid Äspölaboratoriet i Oskarshamns kommun.

Följande delkomponenter i SKBs forskningsprogram och planerade slutförvarssystem har redan beslutats: 1985 togs transportfartyget Sigyn och CLAB (Centralt Lager för Använt Bränsle) i drift, 1988 startade verksamheten i slutförvaret för låg- och medelaktivt avfall, SFR-1, 1992 inrättade SKB ett berglaboratorium på Äspö i Oskarshamns kommun och 1998 ett kapsellaboratorium i Oskarshamns hamn.

Regering och myndigheter har vid två tillfällen - i samband med ansökningar om att få ladda reaktorer - tagit ställning till slutförvarsmetod och vid bägge dessa tillfällen bedömt att det visats att metoderna kunde godtas ur säkerhets- och strålskyddssynpunkt (KBS-1 och KBS-3).<sup>5</sup> Ett slutligt ställningstagande om metod och platsen för ett förvar har dock ännu inte tagits. Återstående delar som ännu inte beslutats i det slutförvarssystem som SKB planerar är sålunda en slutförvarsmetod, och plats för inkapslingsanläggning och slutförvar.

I det följande redogörs för SSIs synpunkter på den stegvisa processen när det gäller metod- och platsvalsfrågan från AKA-utredningen fram till och med SKBs FUD-95 program. För varje nytt program ges en kort lägesbeskrivning som bakgrund till SSIs kommentarer. Det bör påpekas att SSI först vid FoU-89 speciellt kommenterar platsvalsfrågan.

### 2.2 AKA-utredningen<sup>6</sup>

Som tidigare nämnts utgick de förslag som AKA-utredningen lämnade vid sjuttioalets mitt från att det använda kärnbränslet skulle upparbetas.

## 2.2.1 SSIs synpunkter på AKA-utredningen

### Metodfrågan

SSI framhöll i sitt remissyttrande över AKA-utredningen att upparbetning endast är en av flera alternativa handlingsvägar och ansåg det inte klarlagt vilket alternativ som är att föredra. Frågan om upparbetning eller direktdeponering bedömde SSI i hög grad vara föremål för politiska och ekonomiska överväganden. SSI ansåg vidare att slutlig förvaring i berggrunden i praktiken leder till att avfallet blir oåtertagbart och att ett i framtiden eventuellt märkbart läckage inte lätt kan åtgärdas. Ur strålskyddssynpunkt menade SSI att knappast någon hantering kan vara säkrare än att förvara fast högaktivt avfall under kontroll och tillsyn. Det är närmast ur ekonomisk synpunkt som en sådan förvaring kan vara olämplig på sikt, enligt SSI. Det är därför fördelaktigt att - ur strålskyddssynpunkt - dröja med att avhända sig den direkta kontrollen över avfallet så länge det är ekonomiskt rimligt. Enligt SSI skulle detta ge handlingsfrihet beträffande alternativa metoder och bli en ge möjligheter att inkassera vinsten av tekniska framsteg under tiden.<sup>7</sup>

## 2.3 KBS-1<sup>8</sup>

Några år efter AKA-utredningen ansökte reaktorägarna till Ringhals (och senare Forsmark) om tillstånd att få ladda nya reaktorer.<sup>9</sup> Detta var den första och enda ansökan som skedde enligt den s k villkorlagen, vilken krävde att reaktorägarna kunde visa hur och var en helt säker slutlig förvaring kunde ske. Det var alltså inte frågan om en faktisk ansökan om en viss metod eller plats, utan att visa möjligheten av detta. Den metod man vid denna tidpunkt föreslog som tänkbar utgick från upparbetning och kom att kallas KBS-1. Metoden byggde på att det upparbetade kärnbränslet glasades in och därefter placerades i kapslar av rostfritt stål, bly och titan innan det slutligen deponerades i berggrunden på ca 500 meters djup. Själva upparbetningen skulle ske utomlands då Sverige inte hade egna anläggningar för detta ändamål. En viktig fråga var därför att erforderliga upparbetningsavtal fanns.

### 2.3.1 SSIs synpunkter på KBS-1 utredningen

#### Metodfrågan

SSIs fann vid sin granskning av KBS-1 metoden att den uppfyllde villkorlagens beträffande den tekniska möjligheten till helt säker slutförvaring. Man påpekade dock att villkorlagen främst tog sikte på säkerheten i *slutförvaret*. För att inte försumma hanteringen *före* slutförvaret - då avfallets potentiella farlighet dessutom är som störst - granskade SSI därför även effekterna av de sidovägar genom vilka mindre mängder radioaktiva skulle kunna komma ut i biosfären vid olika led i hanteringen. Vid denna bedömning ansåg man att det med gängse metoder var möjligt att hantera även dessa sidoströmmar på ett ur strålskyddssynpunkt tillfredsställande sätt.

SSI underströk vid godkännandet av KBS-1 att detta inte innebar ett ställningstagande till om upparbetning var att föredra framför direktdeponering. Man ansåg att det var synnerligen värdefullt att även direktdeponering utreddes så att inte den framtida handlingsfriheten begränsades genom alltför tidiga delbeslut innan alla möjligheter kunde överblickas. SSI ansåg också att frågan om hur det använda kärnbränslet skulle betraktas (som en resurs i ett återcyklingsprogram eller inte) först måste besvaras innan man tar slutlig ställning till slutförvaringsmetod. Det definitiva ställningstagandet till metod borde inte heller ske innan det är helt nödvändigt ur planerings- och förberedelsesynpunkt, menade man. I allmänna ordalag var SSI också kritiskt till kärnkraftsindustrins sena uppvaknande när det gällde avfallsfrågan och att man tyck-

tes skjuta den framför sig genom att hävda att den var tekniskt bemästringsbar men inte akut. Enligt SSI har detta inte varit en övertygande policy så länge man inte har kunnat peka på någon tillgänglig metod.<sup>10</sup>

## 2.4 KBS-3<sup>11</sup>

I samband med nya ansökningar om laddningstillstånd<sup>12</sup> introducerar SKB år 1984 en ny metod för det slutliga omhändertagandet av kärnavfallet. KBS-3 som metoden kallades var en utveckling av KBS-2<sup>13</sup> med direktdeponering som slutförvarsmetod. Denna hade SKB några år tidigare presenterat i en forskningsrapport.

Laddningsansökningarna enligt KBS-3 metoden var också den första prövning som skedde enligt den då helt nya kärntekniklagen<sup>14</sup> som ersatt de villkorlagen. Nu krävs inte längre att det ska visas var och hur en helt säker slutlig förvaring kan ske (villkorlagen), utan det räcker med att redovisa en godtagbar metod för säker slutförvaring. Dessutom ska vid laddningstillstånd inte sättas som villkor att just den redovisade slutförvarsmetoden ska användas. I stället förutsätts - när tidpunkten för slutförvaring inträder - att man kommit fram till ännu bättre metoder för slutförvaring. Enligt den nya kärntekniklagen ska också ett allsidigt FoU-program med start 1986 vart tredje år föreläggas regeringen.

KBS-3 metoden från 1984 är i sina huvuddrag densamma som dagens variant av KBS-3. Efter ca 40 års mellanlagring i CLAB transporteras det använda bränslet till en inkapslingsanläggning där det innesluts i kopparkapslar som sedan deponeras ca 500 meter ner i berggrunden. I förvaringshålerna i berggrunden omges kopparkapslarna med bentonit. Anläggningar som ingår i systemet är sålunda CLAB, inkapslingsanläggning, slutförvar och transportsystem.

### 2.4.1 SSI:s synpunkter på KBS-3 utredningen

#### *Metodfrågan*

SSI konstaterar vid sin granskning av KBS-3 utredningen att denna är en allmän studie och att det inte är frågan om en faktisk ansökan om ett förvar som ska utföras på det sätt som framgår av rapporten. Den framtida forskningen kommer också, enligt SSI, med all sannolikhet att leda till att en framtida ansökan om ett slutförvar på många väsentliga punkter kommer att avvika från de förslag som presenterats i KBS-3 rapporten. Vid denna framtida ansökan anser SSI det också önskvärt att myndigheterna får möjlighet att jämföra flera alternativ och inte som t ex vid granskningen av SFR-1 (slutförvaret för reaktoravfall i Forsmark) endast få ta ställning till om *ett* föreslaget alternativ är tillräckligt säkert.<sup>15</sup>

SSI konstaterar vidare att det - vid tiden för presentationen av KBS-3 rapporten - inte finns någon internationell erfarenhet av direktdeponering av använt kärnbränsle. SSI konstaterar vidare att en mycket stor del av de ämnen som kommer ut i biosfären slutligen upplagras i sedimentbottnarna där de successivt mineraliseras och därmed i mindre utsträckning blir tillgängliga för spridning i biosfären. Alternativet att direkt lägga avfallet i denna slutliga sänka är därför ur teoretisk synpunkt tilltalande, anser SSI. En nackdel med att deponera avfallet djupt i sedimenten i världshaven är att det kräver internationella överenskommelser och att det nationella oberoendet kan gå förlorat, enligt SSI.<sup>16</sup>

SSI anser sammanfattningsvis att det genom KBS-3 rapporten är visat att det finns en metod för hantering och slutförvaring som kan godtas ur strålskyddssynpunkt. Man betonar dock att det inte finns något underlag för att göra dosberäkningar som sträcker sig bortom nästa istid.

En beräknad kollektivdos är inte relevant att använda som ett bedömningskriterium. Fram till nästa istid ska i stället alla individdoser ges samma vikt. Vid bedömning av riskerna med radioaktiva ämnen bör man också sätta dessa i relation med de risker andra farliga ämnen, som t ex de kemiskt toxiska tungmetallerna innebär. SSI konstaterar att tungmetaller överhuvudtaget inte bryts ned efter en deponering utan utgör en potentiell risk för all framtid.<sup>17</sup>

## 2.5 FoU-program 86<sup>18</sup>

SKBs forsknings- och utvecklingsprogram (FoU) från 1986 är det första forskningsprogram som SKB lämnar för granskning enligt 12 § i kärntekniklagen. Enligt 12 § ska vart tredje år sådana forskningsprogram redovisas som beskriver den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamheten och övriga åtgärder som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara det radioaktiva avfallet. Programmet är också det första där krav på "allsidighet" (alternativ) ställs på redovisningen.

### 2.5.1 SSIs synpunkter på FoU-86

#### *Metodfrågan*

I SSIs yttrande över detta första *allsidiga forskningsprogram* uttalar man en allmän programförklaring för sitt granskningsarbete. Detta syftar, enligt SSI, till att klargöra om forskningens målsättning och inriktning står i överensstämmelse med de principer som styr strålskyddsarbetet såväl nationellt som internationellt samt om det inom programmet finns områden som man bedömer inte tillräckligt har behandlats eller behandlats på ett felaktigt sätt.<sup>19</sup>

SSI tolkar kravet på allsidighet i kärntekniklagen att SKB i sin forsknings- och utvecklingsverksamhet ska redovisa och följa upp de alternativa hanterings- och förvaringsmetoder som framkommer under den fortsatta utvecklingen på avfallsområdet. Syftet med det allsidiga programmet är, enligt SSI, att någon bindning till en viss från början bestämd hanterings- och förvaringsmetod inte ska ske förrän tillräckliga kunskaper finns för att överblicka och bedöma strålskydd och säkerhet. Bindningar i ett tidigt skede till viss metod bör således undvikas.<sup>20</sup>

En strålskyddsmässig optimering, - vilket utgör en del av den totala bedömningen inför ett ställningstagande - förutsätter att det finns olika alternativ att utvärdera mot varandra, anser SSI. Det är därför mycket värdefullt - i vart fall på nuvarande stadium - att SKB arbetar fram ett underlag som medger att myndigheterna inför ett slutligt ställningstagande kan utgå från mer än ett alternativ, säger man vidare. SKB bör därför fortsätta med grundforskning kring djupa borrhål och torra förvar för att ge alternativbredd åt forskningsprogrammet. Enligt SSI har dessutom djupa borrhål den fördelen att det innebär en längre transportväg till biosfären, samt att det djupare liggande berget (> 1 400 m) kan vara av bättre kvalitet än det övre uppspruckna.<sup>21</sup> SSI konstaterar att KBS-3 som en idé visserligen godkänts av myndigheterna och regeringen, men betonar att "godkännandet" endast avser en lösning i princip. Genom att mellanlagringen i CLAB (ca 40 år), skulle kunna utsträckas ges en stor frihet att utan större tidspress utarbeta en från säkerhets- och strålskyddssynpunkt bra deponeringsmetod, anser SSI. Detta innebär, enligt SSI, att SKBs långsiktiga plan för slutförvaring av det högaktiva avfallet kan ses som en viljeinriktning och behöver inte nödvändigtvis leda fram till en konkret lösning som skyntar i FoU-86. Det kan inte uteslutas, säger SSI, att fortsatt kriterieutveckling och grundläggande forskning leder till revidering av SKBs planer. Även om SSIs principiella uppfattning är att SKBs långsiktiga tidsplan kan ses som en viljeinriktning bör den i princip ges en detaljerad utformning med tidsangivelser för pilot- och demonstrationsanläggningar.<sup>22</sup>

SSI upprepar fördelarna med lagring i djuphavssediment. Man konstaterar att i ett mycket långt tidsperspektiv kommer långlivade radioaktiva ämnen att spridas från ett slutförvar över mycket stora avstånd, i vissa fall globalt. Därför kan omhändertagandet av kärnavfall inte ses endast i ett nationellt perspektiv, anser SSI. De stora tider som måste beaktas när det gäller radioaktiva ämnen är av den dimensionen att nationella konstellationer saknar innebörd. Ett nationellt förvar av KBS-3 typ, vilket med nödvändighet måste baseras på inlandsalternativ, innebär att ev. utläckande radioaktiva ämnen passerar ekosystem på land - där de kan vålla skada - innan de slutgiltigt inlagras i djuphavssedimenten. Detta skulle kunna undvikas om förvaret redan från början anordnades i djuphavssediment. - vilket dock kräver internationella överenskommelser.<sup>23</sup>

## 2.6 FoU-program 89<sup>24</sup>

Sedan FoU-86 har SKB konkretiserat planer på att bygga ett berglaboratorium. SKB påbörjade under senare delen av 1986 fältarbeten för lokalisering av en plats för detta syfte och ansökte 88/89 om tillstånd för att bygga ett laboratorium på Äspö i Oskarshamns kommun. Enligt SKB är syftet att utveckla och verifiera metoder för platsundersökningar och teknik för att bygga tunnlar och förvarsutrymmen, att under realistiska förhållanden undersöka faktorer av betydelse för säkerheten i ett slutförvar och att demonstrera delar av metoden för slutförvaring.

SKB har också sedan FoU-86 studerat - i jämförelse med KBS-3 - två principiellt olika slutförvaralternativ. Dessa är "WP-Cave" och "djupa borrhål" (2 - 4 km djup). WP-Cave är en ingenjörsmässig konstruktion i berggrunden där en sk hydraulisk bur skapas av horisontella orter sammanbundna med borrhåll. I denna bur placeras kapslarna omgivna av bentonit. SKB bedömer att WP-Cave innebär större osäkerhet när det gäller möjligheterna att åstadkomma acceptabel säkerhet samt högre kostnader än för KBS-3. När det gäller alternativet djupa borrhål säger SKB att det inte finns underlag som tillåter en mot KBS-3 jämförande värdering, men att man avser att fortsätta studierna kring djupa borrhål. SKB ämnar också starta en principstudie av slutförvaring via långa tunnlar under Östersjöns botten.

I och med FoU-89 blir platsvalsprocessen föremål för mer omfattande diskussion, bl a mot bakgrund av de förslag som en "platsvalsgrupp" under ledning av SKN (Statens kärnbränslenämnd) lämnade i sitt yttrande över FoU-86.<sup>25</sup> Platsvalsgruppen föreslog en procedur för ett successivt urval av möjliga platser för ett slutförvar genom en geologiskt baserad sållningsprocess i tre skeden; provskedet, urvalsskedet och tillståndsskedet. SKB anger att man inte anser det lämpligt att i alla delar följa den föreslagna sållningsprocessen eftersom det i onödan kan leda till besvärliga och utdragna politiska debatter i många kommuner genom att ett relativt stort antal kommuner skulle behöva reservera mark i de områden som sållats fram.

SKB anser att det finns många platser i Sverige som från geologisk synpunkt är lämpliga för lokalisering av ett slutförvar. Enligt SKB är det tveksamt om man med rimliga insatser kan peka ut den i alla avseenden lämpligaste platsen för ett slutförvar, vilket SKB inte heller anser vara nödvändigt. Det är tillräckligt att finna en plats som har sådana egenskaper hos berget och förhållanden i övrigt, att högt ställda krav på säkerhet och strålskydd kan tillgodoses.

## 2.6.1 SSI:s synpunkter på FoU-89

### *Metod- och platsvalsfrågan*

SSI hänvisar i sitt yttrande till regeringens beslut över dels KBS-3 ärendet (1984), dels över det första allsidiga FoU-programmet från 1986 och framhåller att dessa beslut har lett fram till följande förutsättningar: metod för hantering och slutlig förvaring som kan godtas med hänsyn till säkerhet och strålskydd har fastställts och det finns ett FoU-program som kan leda fram till att den återstående detaljutformningen kan lösas på ett acceptabelt sätt. SSI betonar dock att regeringen även uttalat att slutligt ställningstagande till hanteringsmetod kommer att tas först sedan erfarenheter vunnits och slutsatser kunnat dras från den kunskap och förbättrade teknik som nationellt och internationellt utvecklingsarbete ger.<sup>26</sup>

SSI konstaterar att SKB ämnar fortsätta studier kring djupa borrhål, vilket man stödjer och framhåller att detta alternativ ska vara reellt i den fortsatta forskningen. Däremot har SKB lagt ned studierna kring WP-Cave (som ett sammanhållet system) vilket SSI är kritiska till och anser att SKB noga bör överväga om WP-Cave verkligen ska avfärdas på detta tidiga stadium. En strålskyddsmässig optimering av ett slutförvar förutsätter, enligt SSI, att det finns olika alternativa utformningar att värdera mot varandra. Det är därför olyckligt om olika alternativ successivt sorteras bort så att en sådan jämförande värdering på lika villkor mellan alternativ - dock inte nödvändigtvis på samma detaljeringsnivå som för KBS-3 - inte kan göras av myndigheterna, säger SSI.<sup>27</sup>

### *Målsättning och riktlinjer för avfallshanteringen*

Enligt SKB ska beslut om den definitiva utformningen av slutförvaret fattas omkring år 2000 för att kunna baseras på ett brett underlag. SSI menar att ett sådant slutgiltigt beslut kan vänta en bit in på 2000-talet tills behovet är klart verifierat. Under tiden kommer behandlingsmetoder och deponeringstekniker att ytterligare förbättras. Sverige kan på så sätt dra nytta även av den omfattande avfallsforskningen som görs utomlands, enligt SSI.<sup>28</sup>

SSI uttalar också tvivel över SKBs förslag om en demonstrationsanläggning för 5 - 10 % av ett fullskaleförvar. Enligt SSI kan en sådan anläggning - som övervakas och studeras ett tiotals år - inte ge information om långtidssäkerheten från strålskyddssynpunkt utöver den information som man redan kan erhålla från Äspölaboratoriet. Dessutom, säger SSI, omfattar säkerhetsanalysen för ett slutförvar tiotusentals år vilket gör att man måste förlita sig på teoretisk vetenskaplig metodik för bedömning av långtidsaspekten på slutförvaret. SSI påpekar också att man för ett demonstrationsförvar kommer att kräva samma skyddsnivå som för ett fullstort förvar.

SSI anser däremot att det vore värdefullt med en demonstrationsanläggning för att visa att kapselframställningen kan ske på ett strålskyddsmässigt acceptabelt sätt samt att visa kapselns hållbarhet. Men, säger SSI, en sådan demonstration kan inte göras förrän kapselmaterial är bestämt, dvs då systemvalet sker. Demonstrationen bör dock göras innan inkapslingsanläggningen börjar byggas. Även om samtliga barriärer är viktiga för förvarets säkerhet är kapselframställningen och kapselns hållbarhet av mycket stor betydelse vid strålskyddsbedömningen av förvarskonceptet, enligt SSI.<sup>29</sup>

SSI kommenterar också ett annat SKB förslag vilket gäller möjlighet till funktionskontroll och reparerbarhet av ett slutförvar. Dessa frågor kan enligt SKB - utöver de rent säkerhets- och strålskyddsmässiga bedömningarna - vara faktorer av betydelse för acceptansen av ett

slutförvar. SSI anser dock att principen är att ett förvar ska byggas för att skydda människor och natur mot strålning och att en optimering av förvaret måste ske på strålskyddsmässiga grunder. Det kan inte uteslutas att krav på funktionskontroll och reparerbarhet kan försvaga strålskyddet och säkerheten, enligt SSI.<sup>30</sup>

SSI anser i övrigt att systemval bör föregå platsval och att presentationen av kandidatplatser (detaljundersökning) bör göras först då systemvalet skett. SSI betonar dock att det är viktigt att alternativa förvarsmetoder studeras för att ge myndigheterna möjlighet att väga olika alternativs för- och nackdelar mot varandra.<sup>31</sup>

Lokaliseringen ska ske genom ett successivt urvalsförfarande i tre skeden: provskedet, urvalskedet och tillståndsskedet. SKB önskar begränsa förundersökningarna i provskedet till tre platser i stället för att successivt sälla fram ett minskande antal från ett bredare utgångsmaterial. SKB anför som argument mot att ha ett bredare utgångsmaterial (fler än tre platser) bl a att en sådan procedur i onödan kan leda till besvärliga och utdragna politiska debatter i många kommuner. Vidare menar SKB att andra faktorer än de geologiska kan tillmätas större vikt eftersom underlag från fältundersökningar enligt SKB visar att det finns många platser som är geologisk lämpliga för ett slutförvar.

SSI anser inget av dessa argument övertygande och menar att SKB bör överväga sin lokaliseringsstrategi ytterligare. Om SKB därefter vidhåller att provskedet endast behöver omfatta tre platser bör en utförligare och naturvetenskapligt inriktad motivering kunna presenteras, enligt SSI.<sup>32</sup>

## 2.7 FUD-program 92<sup>33</sup>

I och med SKBs forsknings- och utvecklingsprogram från 1992 kallas programmen för FUD, där FUD står för Forskning, Utveckling och Demonstration. Skälet till namnändringen jämfört med tidigare FoU-program är, enligt SKB, att betona att verksamhetens tyngdpunkt nu förskjuts mot att demonstrera olika delar av förvarssystemet.

En viktig fråga i FUD-92 är de påpekanden som regeringen gjorde i anslutning till FoU-89, om att SKB för sitt fortsatta arbete bör ha som utgångspunkt att bygga ett slutförvar i en stegvis process med kontrollstationer och möjligheter till justerande åtgärder. Ett slutförvar i demonstrationsskala kunde enligt regeringen ingå som ett led i arbetet med att utforma ett slutförvar.

En annan viktig omständighet är att krav på s k miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) införts i den svenska lagstiftningen (naturresurslagen 1991 och strålskyddslagen samt kärntekniklagen 1992). MKB kräver att en sökande samråder med dem som berörs av den planerade verksamheten, samt att dessa samråd, de synpunkter som framkommit och de förväntade miljökonsekvenserna dokumenteras. I en MKB ska sökanden också beskriva alternativa lokaliseringar och metoder samt ett s k nollalternativ. I naturresurslagen anges att regeringen prövar frågan om tillstånd till kärntekniska anläggningar. Den kommunala vetorätten som definieras av naturresurslagens regler kan under vissa förutsättningar undantas vid prövning av kärnteknisk verksamhet. För att undantag av vetorätten ska kunna ske måste sökanden ha visat att ingen lämplig plats finns i frivillig kommun, eller om ingen frivillig kommun finns, att det inte finns någon lämpligare plats i landet.



## 2.7.1 SSI:s synpunkter på FUD-92

### *Metod- och platsvalsfrågan*

SSI konstaterar att en del frågor inom SKBs forskningsprogram som rör metodvalet inte kan avgöras genom enbart tekniska bedömningar och redogör för ett område där politiska överväganden kan bli avgörande och som berör utformningen av förvaret. SSI säger att förutom att placera förvaret inom Sverige, är det viktigaste valet inom FUD-92 programmet att välja en försvarsprincip. SSI ser fyra huvudalternativ för omhändertagande:

- separation följt av transmutering genom bestrålning av de långlivade nukliderna i avfallet,
- alternativ med egenskaper i huvudsak enligt KBS-3,
- djupa borrhål,
- övervakat yt nära förvar med inkapslat avfall.<sup>34</sup>

Separation bedömer SSI ej vara realistiskt under de närmaste decennierna. Att förordna separation och transmutation innebär därför endast att förordna en avvaktande hållning. Genom att SSI har yrkat på att SKB ska redovisa för- och nackdelar av en tidig försvarslösning skulle - om en sådan redovisning leder till en avvaktande hållning - nya kunskaper kunna komma en sådan försvarskonstruktion tillgodo och en förnyad prövning får då göras.

När det gäller KBS-3 och djupa borrhål anser SSI att egenskaper som särskilt kan behöva bedömas ur politisk synvinkel för dessa alternativ är svåråtkomlighet, återtagbarhet och reparerbarhet. SSI konstaterar att KBS-3 har presenterats utifrån principen att avfallet ska förvaras på ett sätt som inte kräver övervakning men inte heller omöjliggör återtagande. SKB har dock enligt SSI inte redovisat dessa parametrar och deras inbördes vikt för samtliga alternativ.<sup>35</sup>

Svåråtkomligheten är enligt SSI en viktig och positiv egenskap hos ett förvar, men frågan om värdet och behovet av svåråtkomlighet är i sista hand politisk.<sup>36</sup> SSI anser att återtagbarhet garanterat genom försvarskonstruktion och informationsbevarande i och för sig är av värde men att avkall på återtagbarheten kan ske om ett annat försvarssystem (t ex djupa borrhål) skulle visa sig innebära ytterligare skydd för människa och miljön. SSI bedömer därför för egen del återtagbarheten som öppen.<sup>37</sup>

För samtliga moment gäller att information om förvaret, dess läge, utformning och innehåll är av vikt att bevara till eftervärlden samt att denna information kan vara av nytta under mycket lång tid, dvs under tidsperioder som vida överstiger normala perspektiv för arkiv, museer etc. Det finns inga strategier för sådant informationsbevarande på annat håll i samhället som kan vägleda SKB, påpekar SSI. Behovet av sådant informationsbevarande kan inte heller värderas utan den begärda redovisningen. SSI anser därför att en mindre fond bör etableras för åtgärder i samband med informationsbevarande efter förslutning.<sup>38</sup>

Enligt SSI bör SKB ge alternativet med djupa borrhål en särskild belysning innan beslut fattas att välja bort detta. SKB har inte påvisat direkta svagheter när det gäller alternativet djupa borrhål, utan har snarare uttryckt en osäkerhet som är grundad på en lägre grad av kunskap och en större osäkerhet avseende kostnaderna, enligt SSI.<sup>39</sup>

Betoningen på konstruktion och demonstration enligt KBS-3 i FoU-programmet innebär att SKB börjar stänga dörrar till operativt fullvärdiga handlingsalternativ, menar SSI. Alternativen finns fortfarande men får en annan valör genom att bli reserver om oförutsedda hinder för huvudalternativet skulle upptäckas i ett sent skede. Att t ex genomföra en förvaring i djupa

borrhål efter att ha satsat forskning och produktionsresurser på ett demonstrationsförvar enligt KBS-3 metoden skulle medföra mycket stora extrakostnader, anser SSI.<sup>40</sup>

I SKBs säkerhetsanalys SKB 91<sup>41</sup>, sägs bl a att bergets funktion är i första hand att under lång tid ge mekaniska och kemiska förhållanden så att förutsättningen för de tekniska barriärernas långtidfunktion inte äventyras. I rapporten hävdas vidare att det visats att de säkerhetsmässiga krav som måste ställas på en plats för ett slutförvar torde vara uppfyllda på de flesta platser som SKB undersökt i Sverige. SSI menar att denna totala relativism som följer av rapportens slutsatser innebär att nästa alla platser är acceptabla. SSI ska inte överta SKBs ansvar men påpekar - som en principförklaring utifrån tekniskt/vetenskaplig synpunkt - att om alla andra geologiska och övriga komponenter vägde lika kan en kustnära förläggning vara att föredra.<sup>42</sup>

Ett demonstrationsskede är värdefullt även om KBS-3 metoden så småningom inte kommer att väljas, tycker SSI. Handlingsfriheten får inte sättas i motsättning till genomförande och utvärdering av ett demonstrationsförvar vilket kan ge många uppslag till förbättringar av det alternativ som slutligen väljs. En viktig faktor att ta ställning till är emellertid frågan om bibehållen handlingsfrihet även efter utvärderingen av demonstrationsförvaret. Detta förutsätter att det finns tillgängliga resurser att genomföra en alternativ lösning, framhåller SSI.<sup>43</sup>

SSI konstaterar att för ytnära och övervakat förvar av inkapslat bränsle är återtagande och reparation möjligt. Eftersom cesium-137 och strontium-90 sönderfaller under en tusen-års period anser man denna period som särskilt viktig. Om bränslet hålls skilt från människa och miljö under 500 - 1 000 år har en stor del av målet med långtidförvaret uppnåtts, enligt SSI.<sup>44</sup>

SSI anser att diskussionen ovan visar att svårigheterna att efter tusen år återta bränslet eller att reparera förvaret måste vägas mot riskerna med ett förvar som inte är svåråtkomligt och där en slutgiltig lösning medvetet skjuts upp i 50 - 100 år.<sup>45</sup>

SSI konstaterar att en princip har formulerats enligt vilken framtida samhällen måste förutsättas ta ansvar för sina egna handlingar. Enligt denna princip har framtida samhällen - varje framtida generation - möjlighet att återta avfallet. Förvarsprincipen måste samtidigt, enligt SSI, innehålla moment som skyddar mot oavsiktligt intrång. Oavsiktligt intrång kan förhindras genom att förvaret förläggs på stort djup och genom att kunskap om förvaret hålls tillgängligt. Enligt SSI kan denna princip accepteras endast om förvaret ges en så robust konstruktion att återtagande är förenat med stora svårigheter och att intrång är osannolikt. SSI ser i detta sammanhang inte återtagbarhet som en rättighet för framtida samhällen utan menar att skyddsaspekten måste komma i första hand i enlighet med principen att om skyddet är mycket gott blir återtagande mindre intressant.<sup>46</sup>

SSI noterar också att regeringen anser att en förvarsplacering i tunnlar under Östersjön är politiskt olämplig. Vad gäller en sådan placering har SSI pekat på vissa tekniska och vetenskapliga fördelar under vatten, dvs i berg med låg hydrologisk gradient.<sup>47</sup>

Enligt SSI bör SKB mer ingående belysa frågor kring tidig respektive sen förvarskonstruktion.

## 2.8 Kompletterande program till FUD-92<sup>48</sup>

Detta kompletterande program gäller bl a förutsättningarna för konstruktion av en inkapslingsanläggning och ett slutförvar, samt vilka kriterier och metoder som SKB avser att ha som underlag för val av lämpliga platser för ett djupförvar. Vidare ingår en analys av på vilket sätt olika åtgärder och beslut påverkar senare beslut inom slutförvarsprogrammet.

Enligt SKB är det avgörande för lokalisering av ett djupförvar att välja en plats där de säkerhetsmässiga förutsättningarna är mycket goda. På grundval av tidigare geologiska studier (typområdesundersökningar, Stripa gruva, Äspölaboratoriet) bedömer SKB att det finns många kommuner med mycket goda geologiska förutsättningar ur säkerhetssynpunkt och att det därför finns en betydande frihet att finna förvarsområden. SKB anser mot denna bakgrund att det är både rimligt och realistiskt att i första hand vända sig till kommuner som själva önskar medverka i SKBs undersökningar om det finns förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar. Möjligheterna i kommuner som redan har kärnteknisk verksamhet bör belysas. Mellanlagringen i CLAB gör det också möjligt att utan tidspress grundligt pröva möjligheterna att genomföra ett djupförvar, säger SKB.

SKB framhåller att mot bakgrund av det (producent)ansvar som lagstiftningen (kärntekniklagen) ålägger SKB (kärnkraftindustrin) är det viktigt att man också har möjlighet att ta de initiativ och genomföra de studier som bedöms nödvändiga. En detaljreglering av lokaliseringsarbetet är inte önskvärd och en mer omfattande granskning bör anstå tills dess SKB har underlag för att välja en plats för detaljundersökning.

### 2.8.1 SSI:s synpunkter på FUD-92 kompletteringen

#### *Metod- och platsvalsfrågan*

SSI hänvisar till regeringens beslut över FUD-92<sup>49</sup> där det bl a sägs: "...även om KBS-3 skulle visa sig vara ett rimligt val för demonstrationsdeponering bör SKB inte binda sig för någon specifik hanterings- och förvaringsmetod innan en samlad och ingående analys av tillhörande säkerhets- och strålskyddsfrågor redovisats." Detta uttalande anser SSI i princip kunna ses som ett godkännande av KBS-3 metoden i den meningen att utvecklingen av metoden kan drivas vidare och att principiella alternativ till denna metod kan ges lägre prioritet. SSI uttalar vidare att man har förståelse för att SKB inte kan arbeta med flera parallella alternativ ända fram i konstruktionsstadiet. SSI menar däremot att en utförlig redovisning bör ges när ett alternativ enligt SKB förlorar i tyngd p.g.a. nya kunskaper eller en ny fas i produktionsprocessen.<sup>50</sup>

SSI bedömer att det föreligger möjligheter för ett fungerande slutförvar enligt KBS-3 förutsatt att kapslar kan tillverkas som uppfyller målet att vara intakta under tusen år. Att utvärdera och undanröja händelser som skulle kunna åstadkomma skador på ett flertal kapslar i ett tidigt skede under förvarsskedet bör framledes ges prioritet i SKBs arbete eftersom det är dessa händelser som kan ge uppenbara effekter på miljön, enligt SSI.<sup>51</sup>

För det fall att framtagande av koncept för högaktivt avfall dock inte röner slutgiltig framgång eller för det fall att lokaliseringsprocessen misslyckas föreligger det behov av att diskutera vilka åtgärder som då måste vidtas för att omhänderta bränslet, anser SSI. Det står redan klart att en fortsatt förvaring i CLAB förväntas kunna ske under ett antal tiotals år utan att allvarliga strålskyddsproblem uppstår. Eftersom en del av bränslet som förvaras i CLAB redan lagrats under betydande tid innebär detta att tidsfristen kanske är ett tjugotals år före det

att åtgärder måste vidtas, menar man. Inte bara läckande bränsle måste beaktas utan även möjligheten att på ett säkert sätt omhänderta bränslet i den fortsatta inkapslingsprocessen, enligt SSI.<sup>52</sup>

På grund av dessa förhållanden anser SSI att SKB i detalj bör utarbeta ett koncept som bygger på ett övervakat lagrande av det utbrända kärnbränslet. En förlängd drift av CLAB efter den planerade förslutningstiden i mitten av nästa århundrade kan inte pågå längre än kanske några tiotals år. Lagring i ett luftkyllt förvar kan t ex ge en resit av flera hundra år och ge tid för utvecklandet av förbättrade slutförvarsmetoder och så befinns nödvändigt. En sådan lagring innebär att förvaret inte är att betrakta som ett slutförvar och problem lämnas till kommande generationer.<sup>53</sup>

SSI finner det angeläget att diskutera frågan om till vilken utvecklingsnivå ett koncept ska vara utvecklat före det att platsvalsprocessen inleds. SKB har utvecklat det s k KBS-3 konceptet till vad som förefaller kunna bli en trovärdig metod för slutförvaring. SSIs principiella ståndpunkt är dock att lokaliseringsprocessen inte ska gå in i ett slutskede förrän ett slutförvarskoncept har utvecklats till den grad att endast mindre utvecklingsarbete återstår som teknisk optimering och anpassning till lokala kemiska och fysiska parametrar som råder i förvaret. Det är även SSIs uppfattning att i princip ska förvaret byggas först och inkapsling av bränslet ske därefter. Detta för att försäkra att de kapslar som tillverkas verkligen kan läggas ner i förvaret.<sup>54</sup>

## 2.9 FUD-program 95<sup>55</sup>

Utvecklingen sedan FUD-92 har enligt SKB bekräftat bedömningen att tillgängliga kunskaper är tillräckliga för att välja en prioriterad systemutformning för hantering av kärnavfallet, för att utse kandidatplatser för djupförvaret, för att karakterisera dessa platser, för att anpassa förvarets utformning till de lokala förhållandena och för att genomföra nödvändiga säkerhetsanalyser. Samtidigt som arbetet med denna huvuduppgift genomförs kommer man att följa och i begränsad omfattning stödja FoU inom alternativa utvecklingslinjer. SKB framhåller att beslut om lokalisering, bygge och drift av en inkapslingsanläggning och ett djupförvar kommer att tas i etapper efter tillståndsprövning baserad på successivt fördjupat underlag och med möjlighet att i varje etapp beakta ny kunskap. En viktig komponent är MKB-processen som kommer att leda fram till miljökonsekvensbeskrivningar för anläggningarna. Denna process kommer att involvera såväl SKB och centrala myndigheter som berörda kommuner, länsstyrelser och lokala intressenter.

I arbetet med MKB för inkapslingsanläggningen kommer olika lokaliseringalternativ att belysas. Huvudinriktningen är att anläggningen byggs i anslutning till CLAB. Ett alternativ som också är naturligt att belysa är placering i anslutning till ett djupförvar.

När det gäller detaljundersökningen konstaterade regeringen, med anledning av kompletteringen till FUD-92, att denna utgör ett led i uppförandet av en kärnteknisk anläggning. Därför kommer en ansökan om detaljundersökning också omfatta tillstånd om att påbörja bygge av ett djupförvar på platsen. SKB kommer i samband med denna ansökan att redovisa en plats-specifik analys av säkerheten i djupförvaret. Tillståndsansökan för drift av djupförvaret kommer att inlämnas efter det att byggandet av inkapslingsanläggningen genomförts och prov visat att anläggningen är klar för att tas i drift.

## 2.9.1 SSI:s synpunkter på FUD-95

### *Metod- och platsvalsfrågan*

SSI framhåller att SKB tar ett mycket stort steg när man går från förstudier till platsundersökningar. Detta steg innebär, enligt SSI, stora krav på information från myndigheterna till berörda kommuner redan under förstudiefasen.<sup>56</sup>

SSI konstaterar att SKBs strategi för kontakter med kommunerna i platsvalsfrågan innebär att:

- frivilliga kandidatkommuner väljs för förstudier, och att
- efter förstudierna uppmanas kommunerna att ta ställning till platsundersökning.

En platsundersökning innebär en stark bindning till ett slutförvar i ett senare skede. Skulle endast två platsundersökningar utföras som SKB föreslår blir sannolikheten m a o 50% att undersökningen leder till ett slutförvar.

SSI anger att man förutser att när det gäller platsvalsfrågan kommer frågan om "bästa plats" att bli intensivt debatterad. Om det, som SKB framhåller, finns möjligheter att finna gynnsamma områden i många regioner i Sverige - finns det sannolikt goda förutsättningar att tillgodose SSI:s skydds krav på många platser, enligt SSI. Detta innebär i sin tur att det kan finnas en viss spännvidd i säkerhet mellan platser som alla uppfyller SSI:s krav. Frågan om bästa plats blir då, enligt SSI, i så fall politisk där andra komponenter än hälso- och miljöskyddet (för långa tider) kan behöva vägas in.<sup>57</sup>

## 2.10 FUD-program 98<sup>58</sup>

I detta program uttalar SKB målsättningen att till år 2001 kunna välja minst två platser för platsundersökningar. För att detta ska vara möjligt bör, enligt SKB, myndigheter och regering klart redovisa sin syn på huvudmetoden - dvs KBS-3. Det bör vara möjligt att ta ställning till om valet av metod har rätt strategisk inriktning, anser SKB.

Till huvudrapporten presenteras ett antal underlagsrapporter, bl a systemredovisning av djupförvaring enligt KBS-3 metoden<sup>59</sup>, geovetenskapliga värderingsfaktorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering<sup>60</sup>, nord-syd/kust-inland<sup>61</sup> och alternativa metoder<sup>62</sup>. Dessa rapporter har redovisats delvis med anledning av regeringens beslut 1996-12-19. Systemrapporten utgör en del i den redovisning som regeringen krävt för hela slutförvarssystemet. En komplett systemredovisning ska, enligt SKB, föreligga senast i samband med att förslag lämnas på platser för geovetenskapliga platsundersökningar. Även rapporten om geovetenskapliga värderingsfaktorer kommer att kompletteras ytterligare när lokaliseringsarbetet övergår i platsundersökningar.

För att nå målet att år 2001 kunna välja minst två platser för platsundersökningar planerar SKB att genomföra bl a följande:

- redovisa förstudierna i Nyköping, Östhammar, Oskarshamn och Tierp samt genomföra och redovisa ytterligare minst en förstudie,
- göra en samlad redovisning av allt lokaliseringsunderlag för djupförvaret,
- redovisa program för geovetenskapliga platsundersökningar och platsutvärdering med kriterier,
- redovisa en ny heltäckande analys av den långsiktiga säkerheten,
- fortsätta arbetet med stödjande FoU om huvudmetoden och alternativa metoder,
- fortsätta arbetet med teknikutveckling och projektering för inkapsling och djupförvaring,

- ta fram underlag för ansökan om tillstånd att bygga en inkapslingsanläggning.

### 2.10.1 SSI:s synpunkter på FUD-98

#### *Allmänt*

SSI anser att SKB i FUD-98 i huvudsak har uppfyllt sina skyldigheter enligt kärntekniklagen.

Enligt SSI finns det behov av att granska SKBs arbete vid val av platser för platsundersökningar. I detta arbete behövs en kontrollstation som ligger före valet av platser för platsundersökningar. SSI tar för detta syfte upp ett antal frågeställningar i sitt yttrande vilka man anser bör få en kompletterande redovisning. SSI föreslår därför att regeringen beslutar om en sådan komplettering av SKBs FUD-program, och att den blir föremål för remiss och regeringsbeslut innan val sker av minst två platser.

SSI:s kompletteringskrav avser:

- utvecklad systemanalys för olika strategier för omhändertagande av kärnavfallet,
- redovisning av hur MKB-samråd enligt miljöbalkens regler planeras ske i olika faser av lokaliseringsprocessen,
- redovisning av olika aktuella ekosystem för områden i urvalsunderlaget,
- preliminär redovisning av hur SSI:s föreskrifter (SSI FS 1998:1) kan uppfyllas för platser som ingår i urvalsunderlaget.<sup>63</sup>

SSI anser också att SKB, i samband med utarbetandet av ett kompletterande FUD-program ska samråda med berörda kommuner om de frågor som dessa vill få belysta inför platsvalet.<sup>64</sup>

SSI konstaterar att miljöorganisationerna har en roll i arbetet med det slutliga omhändertagandet av använt kärnbränsle och kärnavfall och i bedömningen av SKBs arbete. Dessa organisationer är också utpekade som intressen i miljöbalken och har getts rätt att i vissa fall överklaga beslut. SSI anser att regeringen bör klargöra vilka former som kan tänkas för att ge de i miljöbalken utpekade organisationerna möjlighet att tillgodogöra sig och bedöma underlag för beslut för det slutliga omhändertagandet av det använda kärnbränslet.<sup>65</sup>

#### *Metodfrågan*

SSI anser att SKBs val av strategi (allmän principiell inriktning för avfallets omhändertagande) vilken utgår från geologisk slutförvaring är ett riktigt val och att KBS-3 metoden förefaller rimlig mot bakgrund av hittills redovisade forskningsresultat.<sup>66</sup>

Enligt SSI:s bedömning är dock den systemredovisning som SKB presenterar i FUD-98 inte fullständig. I en FUD-komplettering bör SKB, enligt SSI:s uppfattning, redovisa en systemanalys omfattande en samlad bedömning av strålskydds- och säkerhetsaspekterna för de olika aktuella strategierna för omhändertagande av det använda kärnbränslet liksom av alternativa metoder inom dessa strategier. Det ska tydligt framgå av redovisningen på vilka grunder valet gjorts av de olika alternativen. Dessutom bör SKB redovisa en fullständig systemanalys av huvudalternativet som visar kopplingen mellan systemets olika delar.<sup>67</sup>

När det gäller alternativet djupa borrhål bedömer SSI detta som ett principiellt fullvärdigt alternativ till KBS-3, vilket SKB bör hålla vid liv och fördjupa.<sup>68</sup>

För alternativet upparbetning och transmutation bedömer SSI det som uteslutet att den teknik som behövs kan tas i bruk inom överskådlig framtid och detta alternativ bör därför avföras som ett alternativ för slutligt omhändertagande. SSI påpekar också att upparbetning och transmutation innebär omfattande kärnteknisk verksamhet med ökade kollektivdoser till personal och allmänhet. Dessa säkra stråldoser till följd av verksamheten måste vägas mot betydligt osäkrare vinster i stråldos i en avlägsen framtid. Dessutom försvinner inte behovet av ett slutförvar då även upparbetning och transmutation leder till uppkomst av högaktivt avfall som måste tas omhand.

SSI anser dock att det kan finnas strategiska skäl att följa utvecklingen och vidmakthålla samt utveckla kompetensen inom området separation och transmutation, ungefär på den nivå som idag sker i SKBs regi.<sup>69</sup>

SSI bedömer - mot bakgrund av SKBs redovisning om mellanlagring i CLAB - att en fortsatt lagring av det använda bränslet i CLAB under några tiotals år inte innebär ett omedelbart strålskyddsproblem eller avgörande hinder för genomförandet av ett slutligt omhändertagande. Även torrlagring kan tjänstgöra som ett nollalternativ menar SSI.

Vidare anser SSI att SKB bör belysa en övervakad förvaring av upptagna kapslar, t ex efter en demonstrationsdeponering, med hänsyn till strålskydd och andra faktorer (som t ex säkerhet och kostnader).<sup>70</sup>

Enligt SSIs bedömning skulle det inte vara problemfritt att skjuta upp det slutliga omhändertagandet under långa tider (mer än något tiotal år). Dels är det angeläget att inte förlora den kompetens som byggts upp i samhället, dels är det förknippat med risker att behöva förvalta kärnavfallsfonden långt in i en osäker framtid. Enligt SSI kan det visserligen antas att kunskapen ökar med tiden men man varnar samtidigt för risken att samhället kan hamna i en situation där stora problem återstår inom avfallsområdet utan att vara helt säkra på att ha de resurser som behövs för att lösa problemen.<sup>71</sup>

### *Platsvalsfrågan*

SSI konstaterar att i den av SKB valda strategin - geologisk slutförvaring - utgör berget en av barriärerna. Platsspecifika studier av bl a geologiska och hydrologiska förhållanden är en nödvändig del av utvecklingen av hela förvarsmetoden. Dessutom krävs platsspecifika studier av biosfären för beräkning av konsekvenser av utströmning från ett tänkt förvar. Det är SSIs bedömning att det mot denna bakgrund är rimligt att lokaliseringsförfarandet pågår parallellt med teknikutvecklingen.<sup>72</sup>

Beträffande den s k vetoventilen<sup>73</sup> föreslår SSI att regeringen förtydligar kommunernas kontroll av skeendet fram till slutet av lokaliseringsprocessen och klargör vilka överväganden som kan komma att göras för att nationella intressen ska väga tyngre än ett avstyrkande från berörd kommun. Regeringen bör också klargöra om lagändringar är befogade.<sup>74</sup>

### 3 Granskningens form

#### 3.1 Oberoende sakkunskap

I samband med SSI:s första granskning av SKBs FoU-program (FoU-86) ser man ett principiellt problem i det faktum att detta tar en så stor del av den svenska forskarkåren i anspråk inom de aktuella disciplinerna. Detta kan, enligt SSI, leda till svårigheter för ansvariga myndigheter att få tillgång till oberoende svensk expertis.<sup>75</sup> Ett sätt att förbättra den vetenskapliga kontrollen av SKBs rapporter vore att dessa rapporter i större utsträckning publiceras i ansetta vetenskapliga journaler.<sup>76</sup>

#### 3.2 Övergång från granskning till tillsynsverksamhet

Förskjutningen i SKBs program från FoU till ingenjörsteknik i samband med FUD-programmen innebär ändrade uppgifter för myndigheterna. Istället för traditionell granskning kommer mer av tillsynsverksamhet att behöva ske av den planerade etappvisa utbyggnaden av slutförvarssystemet. SSI anser därför att lagstiftningen ändras så att granskningen istället ges tillsynskaraktär för att undvika att dessa två myndighetsuppgifter kolliderar med varandra.<sup>77</sup>

Forskningsprogrammet 1995 bör därför vara det sista som granskas enligt nuvarande metodik och lagstiftning, menar SSI. Ett forskningsprogram 1998 skulle sträcka sig till år 2004 då tillståndsdialogen kan vara långt framskriden. SKBs forskning kommer vid denna tid att avse frågor som myndigheterna kräver belysta inom ramen för en tillståndsdialog och inte för att tillgodose krav på en allsidig FoU-verksamhet, konstaterar SSI.<sup>78</sup>

SKBs planerade arbete efter 1995 för med sig en rad verksamheter som gör det osannolikt att en redovisning vart tredje år är tillfyllest. Beslut och ställningstaganden kommer att behöva göras oftare än med FUD-processens treårsintervall. SSI menar vidare att FUD-processen måste anpassas så att dess koppling till platsvalsprocessen blir tydlig. Vid en övergång mellan forskning och ren tillsynsverksamhet är det mer naturligt med en årlig redovisning till strålskyddsmyndigheten.<sup>79</sup>

SSI konstaterar att kärntekniklagen ställer krav på en allsidig FoU-verksamhet. Frågan är dock hur kravet på allsidighet ska tolkas när en första ansökan för någon del av det planerade slutförvarssystemet lämnas in? Det måste, enligt SSI, tydliggöras att tillräcklig FoU har gjorts för att motivera det vägval som ansökan innebär. Avgränsningar för den fortsatta FoU-verksamheten måste göras. Om en ansökan avslås blir följden att både allsidighet och djup i den genomförda forskningen måste omprövas. Om däremot en ansökan bifalls och en anläggning börjar uppföras ändras på ett väsentligt sätt förutsättningarna för fortsatt FoU. Av bl a dessa skäl vill SSI diskutera hur FUD ska hanteras och vilken inriktning den ska ha i framtiden.<sup>80</sup>

SSI anser att - efter att SKB lämnat in en ansökan för någon del i slutförvarsprogrammet - myndigheterna årligen ska ha tillgång till en sammanfattande bedömning från SKB, som dels berör tillsynsfrågor, dels SKBs forskning. Myndigheterna kan på grundval av en sådan redovisning årligen tillstålla regeringen en sammanfattande rapport.<sup>81</sup>

Enligt SSI är kompetensuppbyggnaden, informationsverksamheten och MKB-arbetet numera en kontinuerligt pågående verksamhet och man ser inte längre behovet av en särskild granskning av forskningsprogrammet som en angelägen uppgift. Insyn för beslutsfattare och allmänhet i processen är en viktigare uppgift än FUD-granskning.<sup>82</sup>



SSI anser (1996) emellertid att en del forskningsverksamhet även fortsättningsvis kan bedrivas och granskas enligt nuvarande ordning, nämligen beträffande den långsiktiga forskningen kring alternativ till KBS-3.<sup>83</sup>

I den mån granskningen fortsätter anser SSI att offentligheten i arbetet måste ökas. Detta kan ske genom hearings eller på annat sätt så att kommunernas insyn i och nytta av granskningen ökas.<sup>84</sup>

SSI har dock (1999) noterat att FUD-programmet uppfattas som en fast punkt i samhällets granskning av SKBs arbete, inte minst på grund av att granskningen lett till särskilda regeringsbeslut där villkor formulerats för det fortsatta programmet. SSI ser därför fördelar med en fortsatt FUD-process. För att undvika att tillsynsverksamhet kolliderar med granskningsverksamhet anser SSI att forskningsprogrammet efter att en ansökan lämnats in bör få en mer renodlad forskningskaraktär.<sup>85</sup>

SSI förutser behovet för regeringen och andra instanser att ta ställning i särskilda fall, vilka inte passar in i FUD-programmens treårscykler. Detta gäller t ex SKBs tidsschema för val av platser för att genomföra platsundersökningar. Genom särskilda regeringsuppdrag till SKB eller genom förtätning/komplettering av FUD-programmen kan denna fråga lösas.<sup>86</sup>

Rent allmänt anser SSI att en särskild granskning bör ske inför stora ekonomiska satsningar från SKBs sida som t ex plats- och detaljundersökningar. Särskilt gäller detta inför platsundersökningar som inte förutses granskas enligt strålskyddslagen och kärntekniklagen.<sup>87</sup>

I och med att SKB i FUD-program 98 skisserar att man inom de närmaste åren avser att välja minst två platser för platsundersökningar har programmet närmat sig en ny fas. Detta innebär att de krav som myndigheten ställer på redovisningen måste vara anpassade så att de blir erforderligt stöd åt kommuner inför beslut om att låta SKB genomföra platsundersökningar i kommunen. Det är också rimligt att myndigheterna i sin granskning tar hänsyn till de frågor som nationella och lokala intresseorganisationer söker svar på.<sup>88</sup>

SSI kommer att fortsätta att utveckla metoder för granskning och analys. Att vidmakthålla och utveckla rätt kompetens inför kommande granskningar är ett långsiktigt arbete som måste bedrivas kontinuerligt, menar man. Inom vissa områden, som t ex skyddet av miljön mot skadliga effekter av strålning, återstår mycket arbete med att utveckla kriterier och krav. Strålskyddet har, enligt SSI, hittills varit fokuserat på människors hälsa och miljön har allmänt ansetts vara tillräckligt skyddad om människors hälsa skyddas.<sup>89</sup>

### 3.3 Balans mellan delar i programmet

SSI framhåller att problematiken kring förvaring av radioaktivt avfall i allmänhet och använt kärnbränsle i synnerhet är komplex och rymmer en rad frågor från sociala och ekonomiska ställningstaganden till mer renodlade tekniskt- naturvetenskapliga. En av de mer svårhanterliga frågorna i detta sammanhang är att visa hur förvaret under mycket långa tidsrymder uppfyller de krav som ställs på säkerhet och strålskydd. Det är, menar SSI, uppenbart att stora osäkerheter är kopplade till olika bedömningsmodeller i detta tidsperspektiv.<sup>90</sup>

### 3.3.1 Helhetssyn

Det svenska avfallssystemet består av ett antal samverkande delar som i dag är i drift eller som planeras. Det är, enligt SSI, viktigt att beakta dessa planerade delars samverkan med den befintliga delen av förvarssystemet. För ett slutförvar betyder detta att valet av plats, driftförhållanden och förhållanden efter driftperioden inte får ses som separata delar. Denna logiska helhetssyn är mycket viktig då SSI ska bedöma förvarets påverkan på människor, djur och miljön.<sup>91</sup>

En sådan helhetssyn innebär också att stråldosen till individer från olika verksamheter och/eller skeden vägs mot varandra. SSI framhåller att två viktiga skeden är det operativa (inkapsling, transport och deponering) respektive det postoperativa (tiden efter förvarets förslutning).<sup>92</sup>

#### *Operativt skede*

Under det operativa skedet erhålls stråldoser till verkliga individer. Stråldoserna beror av verksamhetens art, dvs vald inkapslingsmetodik, transportsystem och deponeringsmetod. Stråldoser måste vidare vägas mot hypotetiska dito till hypotetiska individer i en avlägsen framtid. De resurser SKB använder för att bedöma dessa hypotetiska sena doser måste, enligt SSI, vägas mot insatser för att minska doser till personal vid de planerade anläggningarna och verksamheterna. Resurserna bör fördelas så att den totala stråldosen optimeras (optimering behandlas nedan i avsnitt 4.2.3). En sådan avvägning bör, enligt SSI, demonstreras genom att t ex beskriva de för- och nackdelar koppar/stål kapsel respektive ren kopparkapsel har ur strålskyddssynpunkt.<sup>93</sup>

För den operativa fasen anser SSI att då en plats väljs för ett slutförvar ska stor hänsyn tas till potentiella utströmningsområden, dvs de lokala förhållandena vad gäller risk för framtida ackumulering av radioaktiva ämnen i miljön. Vid val av plats måste dessa ämnens påverkan på människa och miljön beaktas. Val av plats kan således inte behandlas oberoende av framtida utströmningsområden.<sup>94</sup>

Det förefaller som SKB satsar otillräckliga resurser på att minimera tidiga stråldoser, dvs personalstråldoser från rivningsarbete, inkapsling, transporter och deponering, anser SSI. Innan beslut tas om plats och metodval måste strålskyddet utvärderas, säger man vidare.<sup>95</sup>

#### *Postoperativt skede*

Se under avsnittet biosfären (4.2.7).

### 3.4 Vetenskapsteori

SSI konstaterar att bedömningen av ett slutförvars förmåga att kvarhålla eller fördröja spridning av radioaktiva ämnen är mycket komplicerad och kräver analys och synpunkter från ett flertal experter inom olika vetenskapliga områden. En beslutsfattare som så småningom ska värdera alla dessa uppgifter kan hamna i en mycket svår situation såvida inte alla olika experter har en samstämmig syn, menar man. Eftersom avfallsproblematiken omfattar en mängd olika discipliner kan det inte förväntas att en fullständig samsyn kommer att föreligga. Detta grundläggande problem kan vara av väsentlig betydelse för beslutsprocessen när avgöranden ska fattas. SSI anser därför det värdefullt med en vetenskapsteoretisk utveckling av metoder och begrepp så att för samhället acceptabla kriterier och principer utarbetas. Denna utveckling

bör ske i samhällets regi. Kriterierna bör sedan vara vägledande vid den slutliga utvärderingen av slutförvarskonceptet.<sup>96</sup>

## 4 Strålskydd

### 4.1 Inledning

I det följande redogörs för SSIs strålskyddsprinciper så som dessa har kommit till uttryck dels i kommentarer till SKBs FoU- och FUD-program, dels i form av föreskrifter och annat av SSI utgivet material.

### 4.2 Principiella frågor

#### 4.2.1 Utgångspunkt

Utgångspunkten för strålskyddet vad gäller omhändertagande av avfall är, enligt SSI, att skyddsnivån ska vara likvärdig med den som föreligger för andra verksamheter med strålning. Frågans känsliga natur och hänsyn taget till den oro som kärnkraftsavfallet ger upphov till för många gör att stora krav ställs på SSI vad gäller att förklara risk bl a genom att relatera den till andra risker i samhället.<sup>97</sup> SSI utgår vidare från ICRPs grundläggande principer vad gäller skydd mot joniserande strålning. Dessa innebär att verksamheten ska vara berättigad, optimerad och att individens skydd ska vara säkrat genom dosgränser.<sup>98</sup>

SSI resonerar att det skulle kunna tänkas att ett optimalt skydd för det stora folkflertalet innebär att ett fåtal personer utsätts för mycket höga stråldoser. För att hindra sådana oacceptabla konsekvenser för enskilda individer finns ett individskydd i form av dosgränser. All skyddsreglerad verksamhet som SSI stipulerar utgår från dessa grundläggande principer (samma skyddsnivå som för andra verksamheter i form av dosgränser). Övriga grundläggande principer som SSI tillmäter stor vikt är försiktighetsprincipen och skyddet av den biologiska mångfalden. Dessa principer är särskilt viktiga när det gäller frågor där kunskapen är knapphändig som t ex effekter på miljön orsakad av joniserande strålning.<sup>99</sup>

Enligt SSI utgår självfallet myndighetens krav från att dessa i ett senare skede ska vara tillämpliga i prövningsprocessen. Vid formulerandet av strålskyddskriterier har SSI därför lagt stor vikt vid att en sökande ska kunna visa att ställda krav är uppfyllda.<sup>100</sup>

Skyddskraven avser de verksamheter som berör slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle, dvs inkapslingsanläggning, ev. anläggning för mellanlagring av inkapslat bränsle, slutförvarsanläggning samt tillhörande transportsystem.<sup>101</sup>

SSI bedömer verksamheten med utgångspunkt från en helhetssyn av de konsekvenser som verksamheten kan ge upphov till för personal, allmänhet och miljön. Med helhetsbild förstås den samlade bedömningen av alla strålskyddsrisiker för människa, djur och miljön som verksamheten kan ge upphov till i dag och i en överblickbar framtid.<sup>102</sup>

Vid bedömningen av strålningsriskerna ska därför doser uppkomna i alla led i hanteringskedjan beaktas. Detta gäller också tiden efter förslutning av slutförvaret. Det är den totala sammanlagda strålningsrisken för människan och miljön, från alla led i hanteringskedjan - i dag och i framtiden - som ligger till grund för SSIs överväganden om godtagbarheten i föreslagen metod och lokalisering.<sup>103</sup> Principen ska sålunda vara att minimera summan av samtliga doser i stället för att optimera enskilda undersystem.<sup>104</sup> I SSIs föreskrifter om slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall anges kraven på optimering.<sup>105</sup> Dessa krav på optimering avser även delar i systemet.

#### 4.2.2 Berättigande

ICRPs princip om att all radiologisk verksamhet ska vara berättigad, innebär att den totala nyttan ska vara större än den totala skadan som verksamheten ger upphov till. Avfallsfrågan bör därför prövas i samband med beslutet att använda kärnenergi för elproduktion. SSI konstaterar att vid prövningen av de första reaktorerna i Sverige och då man i praktiken fattade principbeslut om att använda kärnkraft - fanns inte detta synsätt uttryckt i den svenska lagstiftningen, dvs det fanns inga krav på bedömningsunderlag för ett slutligt omhändertagande av det radioaktiva avfallet. Enligt SSIs synsätt är det berättigade i elproduktion genom kärnkraft snarare en politisk och etisk fråga än en fråga för en enskild fackmyndighet.<sup>106</sup> Det är heller inte möjligt att idag - retroaktivt - pröva berättigandet för det slutliga omhändertagandet av avfallet.

#### 4.2.3 Optimering

Den andra principen som tillämpas av SSI gäller optimering och innebär att skyddsverksamheten ska vara driven så långt det är rimligt med hänsyn till ekonomiska, sociala och andra relevanta faktorer enligt den så kallade ALARA-principen (As Low as Reasonably Achievable). Den som ansvarar för arbete med strålning måste se till att personalstråldoser och doser till allmänheten inte bara hålls under dosgränserna utan även så låga som rimligt möjligt. För optimering av en verksamhet är det nödvändigt att bli kunna göra en realistisk beräkning av de stråldoser och därmed den skada som verksamheten ger upphov till. SSI konstaterar att för verksamheter som endast ger upphov till stråldoser "idag" och inom en nära framtid är principen om optimering både möjlig och tillämpad, vilket inte gäller för sådan verksamhet som ger stråldoser långt in i framtiden, dvs avfallslager för radioaktivt avfall.<sup>107</sup>

#### 4.2.4 Dosgränser

Dosgränser kan gälla personal i arbete med strålning och individer ur allmänheten nära en anläggning med sådant arbete. Dessa dosgränser är, enligt SSI, grundade på vetenskaplig kunskap om hälsoeffekter och är avsedda att begränsa yrkesriskerna för dem som arbetar med strålning. Dosgränser för allmänheten ska, säger SSI, säkerställa att dostillskottet från en viss verksamhet hålls långt under dosen från naturliga strålkällor.<sup>108</sup>

Enligt SSI kan det finnas en motsättning mellan ALARA och det i Pariskonventionen använda begreppet BAT (Best Available Technology) genom att sistnämnda princip för strålskyddet skulle kunna motivera oändliga resurser i enskilda fall - men o ett slags maximeringstänkande i stället för optimering. Enligt SSI saknas traditionellt optimeringstänkande i SKBs arbete, vilket gör att detta mer påminner om BAT än om ALARA.<sup>109</sup> SSI anser dock att både BAT och ALARA kan användas parallellt och komplementärt. Begreppet BAT har framför allt relevans för miljöskydd och för skyddsförmågan i långa tidsperspektiv.<sup>110</sup>

#### 4.2.5 Värdering

En principiell fråga när det gäller optimering av ett långtidsförvar är, enligt SSI, hur framtida stråldoser ska värderas? Ett skäl för att värdera framtida stråldoser högre än dagens skulle, enligt SSI, kunna vara att de framtida generationerna dels inte kan ta del av den primära nyttan med dagens kärnkraftproduktion, dels saknar möjlighet att påverka dagens beslut. Det kan inte uteslutas, anser SSI, att framtidens generationer skulle ha andra bedömningskriterier vilka skulle resultera i en lägre strålbekastning. Å andra sidan, kan det vara möjligt att man i framtiden har utvecklat medicinska behandlingsmetoder som botar cancer, vilket innebär att effekten av joniserande strålning skulle bli mindre än idag. En sådan utveckling skulle i så fall tala

för att lägre vikt tillmäts framtida stråldoser. SSI anser dock att det inte finns övertygande skäl att vare sig uppvärdera eller nedvärdera de framtida stråldoserna, utan är av åsikten att framtida stråldoser ska bedömas lika viktiga som stråldoser idag.<sup>111</sup>

#### 4.2.6 Bedömningskriterier

Att beräkna stråldoser som ligger vid eller bortom nästkommande istid - dvs bortom tiotusen år - är inte meningsfullt, enligt SSI. Skälet till detta är att det sker så snabba och oförutsägbara förändringar i biosfären. Däremot kan det finnas anledning att beräkna transport av nuklider i berggrunden (geosfären) även i tidsperspektivet miljontals år, då förändringar sker så långsamt i denna miljö. Geosfären står i förbindelse med biosfären bl a via grundvattnet, men även om det är möjligt att beräkna inflödet av radionuklider från berggrunden till biosfären finns det inget självklart referensvärde för ett sådant inflöde, dvs bedömningskriterier för vilka mängder farliga ämnen som kan tillåtas att införas i biosfären. SSI avser därför att initiiera en diskussion för att undersöka möjligheten att uppnå en allmän uppslutning kring bedömningskriterier för vilka mängder farliga ämnen som kan tillåtas att införas i biosfären.<sup>112</sup>

SSI har gjort bedömningen att en analys av skyddsförmågan hos ett förvar, med ett prediktivt innehåll, är tänkbar upp till en tid av tusen år efter förslutning. För längre tidsperioder tillkommer fundamentala osäkerheter vad gäller utveckling i och omkring förvaret, varför den prediktiva förmågan minskar.<sup>113</sup>

#### 4.2.7 Biosfären

##### *Allmänt*

Beträffande biosfärsstudier har SSI i och för sig förståelse för att SKBs intresse att bevaka spridning och upptag i biosfären kan vara begränsat om man som utgångspunkt har att helt, eller så långt som tekniskt möjligt, isolera det använda kärnbränslet mot biosfären. Men, säger SSI, SKB bör trots detta utöka sitt forsknings- och utvecklingsprogram på biosfärsområdet. De delprocesser i biosfären som är av speciellt intresse rör radioaktiva ämnens transport i markskiktet, utströmningsområden och sediment. Upptag av radioaktiva ämnen i växter och vattenorganismer är också av intresse eftersom man kan förmoda att dessa utgör föda för människan långt in i framtiden. SSI anser också att SKB ska validera de modeller som utnyttjas för att förutsäga dessa biosfärsförlopp.<sup>114</sup>

SSI konstaterar att SKBs insatser på biosfärsområdet är små och endast uppgår till 1 % av totalkostnaden för FoU-programmet under sexårsperioden 1989 - 1995. I sitt yttrande över FUD-98 konstaterar SSI att SKB under senare år ökat omfattningen av biosfärsforskningen och att man har tillfredsställande ambitioner för sina studier inom området samt att den systemekologiska ansatsen som görs är värdefull. Det återstår dock, enligt SSI, mycket arbete för att SKB ska nå sitt övergripande mål med biosfärsstudierna; att kunna genomföra trovärdiga konsekvensberäkningar i säkerhetsanalyserna.<sup>115</sup>

Enligt SSI är insatser på biosfärsområdet knappast motiverade för att utreda hur biosfären kan komma att se ut i en avlägsen framtid. Snarare bör de osäkerheter som råder vid modellering av dagens biosfär klargöras. Dessa osäkerheter omfattar den konceptuella förståelsen av hur radioaktiva ämnen sprids i miljön, speciellt transporten av radioaktiva ämnen i övergångszonen mellan geosfär och biosfär (den fysikaliska och matematiska ansatsen: ingående data i modeller samt tolkning av resultat). Det är vidare viktigt att försöka identifiera de osäkerheter som kan reduceras med ytterligare forskning och datainsamling.<sup>116</sup>

SKB deltar i och bevakar det internationella forskningsprojektet BIOMASS<sup>117</sup> som tillsammans med det tidigare projektet inom BIOMOVS<sup>118</sup> enligt SSI utgör de viktigaste källorna till kunskap inom området. SSI anser att det är positivt att SKB deltar i detta forskningsprojekt, men menar att forskningsinsatserna inom detta har mer generell inriktning och inte ger specifik kunskap om hur skyddsförmågan hos ett svenskt förvar under svenska förhållanden ska bedömas.<sup>119</sup>

När det gäller biosfärsstudier anför SKB att dessa i hög grad kommer att fokuseras till de lokala förhållandena på kandidatplatserna för ett slutligt förvar. SSI anser att då en plats väljs för detaljerade undersökningar ska stor hänsyn tas till potentiella utströmningsområden och risken för ackumulation av radioaktiva ämnen i miljön samt den påverkan detta kan innebära. Enligt SSI är ett utströmningsområde en mycket intressant del av ett ekosystem eftersom det är i ett sådant de största koncentrationerna och därmed också de största effekterna av radioaktiva ämnen kan förväntas.<sup>120</sup>

SSI framhåller att det är mycket viktigt att verksamheten vid berglaboratoriet på Äspö kompletteras med ett detaljerat forskningsprogram för biosfärsstudier och för övergångszonen mellan geosfär och biosfär.<sup>121</sup>

Enligt SSI är SKBs FoU-program inriktat på att utvärdera avfallsförvarets förmåga att kvarhålla radioaktiva ämnen och utvärdera hur läckande radionuklider påverkar människan (stråldoser). SSI saknar dock en analys av hur andra organismer kan påverkas av ett utläckage. SSI anser att SKB i sitt forskningsarbete bör beakta skyddet av naturen i denna vidare mening.<sup>122</sup>

SSI har framfört kritik mot att SKB inte diskuterar vilka kriterier och begränsningar som extrapolering av förlopp och processer medför. För att forskningsarbetet med extrapolering ska kunna sägas vara av hög vetenskaplig kvalitet måste det klargöras hur data från laboratorie- och fältförsök - som endast är giltiga för korta tider - ska hanteras, enligt SSI.<sup>123</sup>

Generellt anser SSI att biosfärsstudierna har fått ökad aktualitet dels genom Esbo-konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang, dels genom SKBs nya kapselkoncept (stål/koppar) som ännu ej bevisligen har visats vara överlägset det ursprungliga med homogen kopparkapsel.<sup>124</sup>

SSIs föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall innehåller de skyddskrav som ska uppfyllas i samband med ett slutligt omhändertagande. Dessa föreskrifter kan, enligt SSI, innebära att flera platser kan accepteras ur strålskyddssynpunkt under iakttagande av andra krav, t ex optimering och bästa möjliga teknik samt bedömning av konsekvenser av intrång. SSI påpekar att SKB bör redovisa hur SSIs skyddskriterier kan bedömas uppfyllas av den valda metoden och på de områden som ingår i urvalsunderlaget.<sup>125</sup>

### *Biosfärens roll som lokaliseringsfaktor*

SSI uttalar mot bakgrund av SKBs syn att biosfären är en underordnad säkerhetsrelaterad lokaliseringsfaktor<sup>126</sup> att om många platser geologiskt sett tros ha lika bra förutsättningar är det rimligt att andra faktorer kan ha betydelse. Det är därför viktigt att SKB fortsatt kommenterar biosfärsförhållandenas roll i lokaliseringen. SSI anser vidare att SKB inför platsval allmänt bör studera och redovisa olika aktuella ekosystem i de berörda förstudiekommunerna för att få

kunskap om och ge en bild av hur radionuklider uppträder i biosfären. Biosfärsförhållandena och utströmningsområdenas betydelse som platsvalskriterium måste således belysas.<sup>127</sup>

#### *Biosfärens roll i säkerhetsanalyserna*

En beskrivning av ett utsläpp som SKB bedömer äger rum i en avlägsen framtid ska, enligt SSI, innehålla ett fall där utsläppet bedöms mot bakgrund av dagens biosfär och samhälle. Vid en sådan beskrivning kan SKB skapa marginaler för kända trender (strandförskjutningar m fl) av huvudsakligen geologiskt ursprung. I ett långt tidsperspektiv då biosfärsutvecklingen till stor del är okänd, anser SSI att SKB bör komplettera dos- och riskanalyser med analyser baserade på sk säkerhetsindikatorer. Vid dessa analyser kan flera av de fundamentala osäkerheterna kring biosfären reduceras bort och bedömningar om förvarets funktion kan i stället baseras på t ex utflödesberäkningar och efterföljande koncentrationsförändringar i biosfären.<sup>128</sup>

#### **4.2.8 Tillgänglighet och intrångsrisker**

Metoden att isolera det radioaktiva avfallet på ett och samma ställe innebär, enligt SSI, en risk för att stråldoser över gällande dosgränser kan vållas dem eller den som t ex tar upp en borkärna för undersökning om borken passerat genom en avfallskapsel. Själva strategin med att koncentrera och isolera avfallet i stället för att sprida ut det är, enligt SSI, förenat med denna risk för intrång. Av detta följer att denna risk måste vara accepterad i samhället.<sup>129</sup>

Det finns enligt SSIs uppfattning inte något alternativ till att framtida samhällen ska ta ansvar för sina egna medvetna handlingar. Ett medvetet intrång av ett framtida samhälle kan sålunda inte förhindras, enligt SSI. SSI menar att inga åtgärder för att vare sig förhindra eller underlätta intrång ska vidtas som försämrar förvarets skyddsförmåga.<sup>130</sup>

Dock kan variation i skyddsförmågan tillåtas om skyddsförmågan uppfyller de av SSI uppsatta kriterierna. Effekten på skyddsförmågan av att underlätta tillgänglighet eller minska risk för intrång ska redovisas.<sup>131</sup>

Risken för oavsiktligt intrång kan göras mindre om information finns tillgänglig beträffande förvarets läge, innehåll och utformning.<sup>132</sup> SSI har därför föreskrivit om arkivering av sådan information (se SSI FS 1997:1).

#### **4.2.9 Högaktivt avfall i förhållande till andra riskkällor**

SSI framhåller att frågor om radioaktivt avfall inte bör isoleras från frågor rörande andra av människan förorsakade miljöproblem som hotar olika ekologiska system på kort sikt. En möjlig miljökatastrof bortom kommande istid bör inte skymma en möjlig miljökatastrof inom någon eller några generationer, menar SSI.<sup>133</sup>

Funktionskraven för avfallsförvaret ska baseras på samhällets behov av skydd mot joniserande strålning. Detta skydd är sedan en avvägning mellan avfallets farlighet och de resurser som samhället anser lämpliga att avsätta för att få en acceptabel skyddsnivå, enligt SSI. Vid en sådan avvägning är det lämpligt att göra jämförelser med andra långlivade toxiska ämnen som inte är radioaktiva, anser SSI. Det vore också värdefullt med en vetenskaplig bedömning av riskbilden för ett avfallsförvar för högaktivt avfall i förhållande till andra riskkällor i samhället, enligt SSI. En sådan bedömning kan lämpligen göras av en för ändamålet tillsatt expertgrupp, anser man. Ett mål skulle vara att sätta avfallets farlighet i relation till annat avfall



och utifrån denna jämförelse ange den skyddsnivå som är lämplig med tanke på bl a de resurser som går åt. Med denna skyddsnivå är det sedan, enligt SSI, möjligt att göra en kostnad/nytta-utvärdering av olika försvarskoncept. Utlåtande från den ovan skisserade expertgruppen bör, enligt SSI, komma under första hälften av nittioalet och före slutgiltigt beslut om försvarsutformning och lokalisering.<sup>134</sup>

För långlivade radionuklider utgår SSI från skyddsansatsen att dessa nuklider kan jämföras med stabila genotoxiska ämnen, t ex tungmetaller. Skyddet ska - så långt möjligt med tanke på olikheter i resurser och arbetssätt - utgå från de skyddsprinciper vilket samhället normalt förespråkar för sådana ämnen.<sup>135</sup>

#### 4.2.10 Osäkerheter - tidsperspektiv

SSI anser att tidigare granskningar har visat att sannolikheten för att ett KBS-3 liknande förvar leder till radioaktiva utsläpp till biosfären på kort sikt (några tusen år) är mycket liten. Om man bortser från inverkan av yttre händelser så rör det sig således om utsläpp långt in i framtiden och under långa tidsrymder. Detta betyder, enligt SSI, att osäkerheterna rörande förvarets funktion och de skador som avfallet kan ge upphov till blir mycket stora. Enligt SSI kan två slags osäkerheter identifieras: dels sådana som kan reduceras med hjälp av forskning, dels sådana som inte kan reduceras oavsett vilka resurser som satsas. Även om man varken kan prediktera den tekniska utvecklingen i framtiden, ange när nästa istid kommer och hur länge den varar eller förutse evolutionen, är det av intresse att diskutera olika möjligheter för kvantifiering. Detaljerade modellberäkningar - i vilka dessa osäkra händelser kvantifieras inom ramen för olika scenarier - kan tydliggöra vilka osäkerheter som är omöjliga att minska eller påverka.<sup>136</sup>

Skyddet av människa och miljö ska vad gäller framtida händelser utgå från en mycket hög ambitionsnivå, enligt SSI. Denna skyddsnivå är unik jämfört med normala skyddsöverväganden i samhället, vilket dock motiveras av avfallets radiotoxicitet/farlighet i långa tider. SSIs doskrav omfattar i praktiken all överblickbar framtid vilken av SSI satts till tiotusen år från förslutning av förvaret. SSI är medveten om att en redovisning i detta tidsperspektiv är förknädd med stora osäkerheter.<sup>137</sup>

Det är, enligt SSI, nödvändigt att sökanden eftersträvar att den kvarhållande förmågan är intakt och/eller att ett ev utläckage är rimligt lågt även efter denna tid. En kvalitativ diskussion bör även göras av förvarets funktion och konsekvens för omgivningen vad gäller risken för signifikanta utsläpp för perioden efter tiotusen år. En sådan diskussion, vilken ej ska redovisa dosberäkningar, utgör en del av det underlag SSI behöver för ställningstagande utifrån optimeringssynpunkt. Detta är dock ej ensamt avgörande för om slutförvaret kan godtas eller inte utifrån strålskyddssynpunkt, säger SSI.<sup>138</sup>

SSI har nyligen i föreskriftsform angett två tidsperioder för strålskyddet i ett slutförvar; de första tusen åren efter förslutning av förvaret samt tiden därefter, utan bortre gräns. Samma skydds krav ska tillämpas för båda tidsperioderna. Dock är redovisningen för de första tusen åren av högre prediktivt värde medan, för längre tidsperioder, fundamentala osäkerheter tillkommer.<sup>139</sup>

#### 4.2.11 Föreskrifter

Hösten 1998 gav SSI ut strålskyddsföreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall.<sup>140</sup> Dessa föreskrifter, som gäller från den 1 februari 1999, ger uttryck för de principer som SSI under lång tid har arbetat fram.

### 4.3 Närmare om strålskyddskriterier för avfallshanteringen

Målsättningen är, enligt SSI, att människan och naturen ska vara tillförsäkrade ett gott skydd i dag och för en överblickbar framtid. Skadliga effekter av joniserande strålning ska beaktas för människor, djur och växter. Verksamheten ska vidare, enligt SSI, vara strålskyddsmässigt optimerad och förväntade individdoser ska understiga satta gränsvärden. Nödvändiga åtgärder - så långt praktiskt och ekonomiskt rimligt - ska vara vidtagna för att undanröja risker för allvarliga strålningsolyckor i alla steg i hanteringskedjan samt den för människan överblickbara tiden efter förslutning av slutförvaret.<sup>141</sup>

I de fall framtida förutsagda stråldoser i några beräkningsfall överstiger satta gränsvärden men är så låg att ingen risk för akuta skador föreligger, ska sannolikheten för den händelsekedja som leder fram till nämnda stråldos diskuteras, enligt SSI. Resultaten ska i detta fall presenteras som produkten av stråldos och sannolikhet för händelsen. I vissa fall kan SSI acceptera att beräkningsresultat indikerar doser över satta gränsvärden förutsatt att sannolikheten för händelsen är låg och dosen måttlig, dvs ej kan väntas leda till akut skada.<sup>142</sup>

Skyddet av naturen berör i huvudsak tre frågeställningar, enligt SSI; skydd av människans hälsa, skydd av biologisk mångfald och skydd av naturresursernas produktionsförmåga.<sup>143</sup>

Stor vikt ska ges åt att redovisa skyddet för perioden under de första tusen åren efter förslutning. En kvalitativ diskussion, utan angivande av stråldoser, av förvarets funktion och konsekvens för människa, djur och miljö för perioden efter tusen år ska också utföras. Denna diskussion ska, enligt SSI, inkludera överväganden som beaktar risken för förhöjda utsläpp. En sådan redovisning kan inkludera jämförelser med naturlig omsättning av radioaktiva ämnen i det ekologiska systemet. Över samma tidsperioder ska en bedömning göras vad avser skyddet av naturen.<sup>144</sup>

#### 4.3.1 Bedömningsunderlag

Vid en ansökan om slutförvaring ska sökanden, enligt SSI, redovisa ett fullständigt bedömningsunderlag för alla led i hanteringskedjan, dvs för den tid verksamheten pågår vid berörda anläggningar samt för tiden efter förslutningen av slutförvaret. Härvid gäller, enligt SSI:

- att förväntad strålningspåverkan, inkluderande den som orsakas av intrång, redovisas med utnyttjande av bästa uppskattning,
- att prognos för stråldos för alla led i hanteringskedjan redovisas i enlighet med gängse metoder och praxis för kärntekniskt arbete,
- att för de fall erfarenhetsbakgrund eller data saknas ska stråldosen för dessa fall uppskattas genom beräkningsmodeller där även osäkerheten i beräkningen anges,
- att en redovisning av miljöpåverkan orsakad av utläckage från ett slutförvar efter deponering görs med de beräkningsförutsättningar och prognosmodeller som anses rimliga samt för alla led i beräknings-/bedömningsgången.<sup>145</sup>

SSI konstaterar att under det skede arbete pågår i förvaret och under förutsättning att fjärrmännövrerade system fungerar kan de största stråldoserna komma att erhållas från radon i luften i förvaret. Stråldosen från radon kan därigenom komma att bli avgörande för uppehållstiden för dem som arbetar där. En hög radonhalt i förvaret utgör inte något absolut hinder utan kan bemästras genom ventilation.<sup>146</sup>

## 5 Beslutsprocessen

### 5.1 Inledning

Beskrivningen nedan av SSIs syn på beslutsprocessen utgår dels från formerna för plats- och metodvalsfrågan samt de berörda kommunernas roll och möjligheter i denna process, dels myndighetens ansvar i olika skeden av processen. Betydelsen av och SSIs syn på MKB diskuteras också.

### 5.2 Bakgrund

I och med kompletteringen av FUD-92 fastställs de principer för platsvalet som nu gäller, dvs med översiktsstudier, förstudier, platsundersökningar och detaljundersökning. Regeringen fastställer att SKB inför en tillståndsansökan behöver redovisa underlag från förstudier i 5-10 kommuner och från minst 2 platsundersökningar.<sup>147</sup>

I samband med granskningen av kompletteringen yttrar sig regeringen också om beslutsprocessen. Av stor betydelse är att regeringen fastställer att detaljundersökningen ska prövas enligt både naturresurslagen (fr o m 1999 enligt miljöbalken) och kärntekniklagen, således som en kärnteknisk anläggning. Regeringen framhåller också betydelsen av att klara former etableras tidigt för MKB-arbetet, och att länsstyrelserna ska ha ett sammanhållande ansvar för detta. Regeringen beslutar också att medel ska kunna utgå till kommuner som berörs av förstudier.

SKB anser att det avgörande för lokalisering av ett djupförvar är att välja en plats där de säkerhetsmässiga förutsättningarna är mycket goda. På grundval av tidigare geologiska studier (typområdesundersökningar, Stripa gruva, Äspölaboratoriet) bedömer SKB att det finns många kommuner med mycket goda geologiska förutsättningar ur säkerhetssynpunkt och att det därför finns en betydande frihet att finna förvarsområden. SKB anser mot denna bakgrund att det är både rimligt och realistiskt att i första hand vända sig till kommuner som själva önskar medverka i SKBs undersökningar. Möjligheterna i kommuner som redan har kärnteknisk verksamhet bör belysas. Mellanlagringen i CLAB gör det också möjligt att utan tidspress grundligt pröva möjligheterna att genomföra ett djupförvar, säger SKB.

SKB framhåller att mot bakgrund av det (producent)ansvar som lagstiftningen (kärntekniklagen) ålägger SKB (kärnkraftindustrin) är det viktigt att man också har möjlighet att ta de initiativ och genomföra de studier som bedöms nödvändiga. En detaljreglering av lokaliseringsarbetet är inte önskvärd och en mer omfattande granskning bör anstå tills dess SKB har underlag för att välja en plats för detaljundersökning.<sup>148</sup>

Enligt SKB tillämpar man grundläggande lokaliseringsfaktorer så som dessa har uttryckts av de nordiska strålskydds- och säkerhetsmyndigheterna.<sup>149</sup>

### 5.3 SSIs syn på beslutsprocessen

#### 5.3.1 Allmänt

Det finns, enligt SSI, en allmän praxis för hur en formell granskning av slutförvar av använt kärnbränsle ska gå till dels genom erfarenhet från tidigare granskningar av KBS-3, dels genom utarbetandet av grundläggande kriterier i ett nordiskt samarbete (den s k Flaggboken). Dock saknas detaljkriterier för hur granskningen ska gå till, menar SSI. Man konstaterar att detta kan innebära fördelar genom att myndigheterna kan arbeta med en vetenskaplig grundsyn som ger utrymme för att angripa svårigheter. Samtidigt ges SKB möjlighet att kunna till-

godoskriva sig fördelaktiga omständigheter, vilka identifierats genom forskning och erfarenheter under processens gång.<sup>150</sup>

Nackdelen med ett sådant förfarande är, enligt SSI, risken för att det utvecklas en allmän pragmatism som kan leda till svårigheter att särskilja vilka beslut som är tekniskt-vetenskapliga och vilka som är politiska. Detta kan, enligt SSI, försvåra en offentlig insyn som är en förutsättning för de politiska besluten. Dessutom hindras allmänheten från att få en djupare inblick.<sup>151</sup>

Det är enligt SSIs åsikt därför helt nödvändigt att en fast ram definieras för samtliga steg i platsvalsprocessen och demonstrationsförvaret och att kriterier - inte detaljerade men vägledande för allmänheten, myndigheterna och SKB - ges för de olika valen.<sup>152</sup>

SSI noterar att SKB förutsätter att myndigheterna fattar beslut under arbetets gång och att man successivt redovisar de viktigaste besluten i sin plan. Man kan därför, enligt SSI, se SKBs redovisning som en avsiktsförklaring för ett agerande som förutsätts styras av myndigheterna, som tillika förväntas garantera insyn och korrekta bedömningar. Detta kan innebära att myndigheterna måste ta på sig mycket omfattande arbetsuppgifter och att beslut fattas i ett sent skede, menar SSI.<sup>153</sup>

Enligt SKB ska en detaljundersökning slutligt bekräfta platsens lämplighet för ett slutförvar. Val av detaljundersökning innebär dock i realiteten att SKB väljer plats för slutförvaret. Detta betyder att den forskning som bedrivs vid tiden för detaljundersökningen inte kan komma beslutsfattarna till godo. Detta förhållande talar för en omfattande utvärderingsinsats från SSIs sida efter platsundersökningarna.<sup>154</sup>

SSI framhåller att när en ansökan om inkapslingsanläggningen prövas måste hela slutförvarssystemet beaktas eftersom ansökan innebär att man gör ett val även för utformningen av efterföljande hanteringssteg. SSI konstaterar att det från många håll i samhället har efterfrågats en redovisning av hela slutförvarssystemet och att regeringen beslutat<sup>155</sup> att SKB ska genomföra en systemanalys samt en alternativredovisning. SSI har tillsammans med SKI (Statens kärnkraftinspektion) utarbetat en gemensam promemoria med frågeställningar kring strålskydd och säkerhet som myndigheterna vill få belysta i SKBs redovisning.<sup>156</sup>

Enligt SSI råder det obalans mellan tidsplanerna för den demokratiska och tekniska processen. Med SKBs nuvarande program är det sannolikt, anser SSI, att de avgörande politiska bindningarna tar form i förstudieskedet och där kommunerna inte har ledning av myndigheternas formella ärendegranskning. En kommun som tar ställning till en platsundersökning tar i realiteten också ställning till inriktningen att ett slutförvar byggs, menar SSI. Vid nästa steg - vilket sålunda, enligt SSI, inte är lika stort för kommunen - avgörs inte valet enbart av kommunen utan både myndigheterna och SKB kan komma att ha synpunkter.<sup>157</sup>

SSI gör därför bedömningen att de kommuner som arbetar med förstudier i realiteten har att ta ställning till beslut som ger en stark koppling till slutförvaret. Den viktigaste frågan är därför hälsoskyddet för dagens och framtidens människor. Enligt SSI ger de förstudierrapporter som SKB utarbetar inte svar på dessa frågor samtidigt som kommunerna saknar resurser som gör det möjligt att bedöma bakgrunden till SKBs arbete.

SSI har också intrycket att lokala diskussioner i kommunerna kräver avsevärt längre tid än SKB från början förutsett. Denna obalans i tidsplaneringen mellan de tekniska och politiska processerna förefaller utgöra det största hotet mot SKBs program.<sup>158</sup>

### 5.3.2 SSI:s roll

SSI:s uppgift i arbetet med kärnavfallsfrågan är att bidra med sin kompetens inom strålning och strålskydd. Eftersom SSI som sakkunnig myndighet ska avge ett yttrande över eller fatta beslut om en ansökan är det inte lämpligt att man dessutom styr den process som syftar till att leda fram till denna ansökan. En situation skulle då uppstå, enligt SSI, där myndigheten skulle komma att granska sig själv eller att man tar över delar av det producentansvar som kraftindustrin har för kärnavfallet.<sup>159</sup>

SSI kommer dock i samråd med SKI utarbeta föreskrifter om MKB för hela slutförvarssystemet vilka ska vara till ledning för processen.<sup>160</sup>

SSI konstaterar att formella myndighetsbeslut alltid går att spåra. Bakom dessa finns dock en lång rad av ställningstaganden som kan vara svåra att avgöra på vilket sätt de har påverkat beslutet. Alla de parter som på något sätt medverkar i SKBs pågående platsvalsprocess - myndigheter, kommuner och SKB självt - hamnar i olika situationer som kräver att man tar ställning. För att skapa insyn och delaktighet i processen måste alla, enligt SSI, sträva efter tydlighet, begriplighet, transparens och att dokumentera det som sker. Dessa faktorer är, menar SSI, centrala för den MKB-process som måste genomföras inför ansökningar om att uppföra olika anläggningar i slutförvarssystemet.<sup>161</sup>

SSI påpekar att regeringen har uttalat att SKB bör samråda med SKI och SSI om förutsättningarna för platsundersökningsskedet. Detta samråd kommer att innebära att de olika parterna måste göra ställningstaganden av stor betydelse utan att fatta formella beslut. Enligt SSI gäller det för myndighetens vidkommande att övertyga sig om att de minst två platserna som SKB föreslår är rimliga val. Valet ska enligt SSI baseras på ett tillräckligt underlag och platsundersökningsprogram av hög vetenskaplig kvalitet ska ha upprättats för att ge svar på relevanta frågeställningar bl a av strålskyddskaraktär.<sup>162</sup>

SSI konstaterar att SKBs val av platser inte bara baseras på strålskydds- och säkerhetsöverväganden. Om t ex tre kandidater utifrån förstudierna bedöms som likvärdiga från strålskyddssynpunkt kommer, enligt SSI, valet att avgöras av faktorer utanför SSI:s kompetensområde.<sup>163</sup>

Om platsundersökningarna leder till att SKB vill gå vidare med detaljundersökning (dvs ett slutförvar) kommer myndigheterna att göra en mycket omfattande granskning av SKBs ansökan inför regeringens beslut i frågan. Även efter genomförd detaljundersökning kommer ytterligare tillstånd att krävas. Det gäller t ex tillstånd för utbyggnad av ett demonstrationsförvar och driftsmedgivanden etc.<sup>164</sup>

Den långa processen för ett slutförvar, kräver enligt SSI, att olika hållplatser finns där summeringar och avstämningar kan göras. Två sådana möjligheter för avstämning ser SSI i den systemanalys som SKB ska göra och i det samråd som SKB ska ha med SSI och SKI om förutsättningarna för platsundersökningarna. SSI förutsätter och kommer att eftersträva att samrådet ska ske med goda möjligheter till insyn för andra intressen.<sup>165</sup>

SSI bedömer det angeläget att bistå kommunerna vid bedömning av underlag som har särskild betydelse för deras beslut om deltagande i valet om platsundersökningar. Bedömningen av

SKBs säkerhetsredovisning SR-97 inkluderas i denna verksamhet. Om regeringen anser att SSIs stöd till kommunerna bör öka i omfattning är det värdefullt att detta förtydligas i regleringsbrev eller i form av särskilda regeringsuppdrag.<sup>166</sup>

### 5.3.3 Kommunernas roll

SSI konstaterar att arbetet med att utveckla en metod för att ta hand om kärnavfallet har pågått under drygt 20 år och att det är först nu under 1990-talet som frågan har blivit en demokratisk angelägenhet. Det tidigare arbetet kring kärnavfallsfrågan har i det närmaste uteslutande utförts av tekniker och experter. Berörda kommuner hamnar sålunda, säger SSI, i en situation då de under kort tid dels ska sätta sig in i komplicerade frågeställningar av såväl teknisk som filosofisk natur, dels förväntas ta ställning till dessa frågor. SSI uttalar att man har stor förståelse för att kommunerna upplever sig vara i en utsatt situation, och menar att detta faktum i sig motiverar att den demokratiska processen måste styra takten i lokaliseringsarbetet.<sup>167</sup>

Det är därför nödvändigt att kommunerna ges tillräckliga resurser för att få en bra insyn i verksamheten, anser SSI. Det är också angeläget att kommunerna ses som viktiga remissinstanser och får en väl tilltagen remisstid inför alla viktiga beslut som berör lokalisering. Det är även viktigt att departementet bidrar med att tidigt definiera rollfördelningen mellan kommunerna, SKB och myndigheterna, anser SSI.<sup>168</sup>

Enligt SSI utgör myndigheten - även utan att man tar formella beslut om slutförvarssystemet - en resurs för kommunerna. SSI använder experter dels vid ett stort antal informationstillfällen i förstudiekommunerna, dels i MKB-arbetet. Enligt SSI överstiger dock den stora efterfrågan på myndigheternas handläggare från förstudiekommunerna de resurser som myndigheterna kan avsätta. SSI avser att diskutera resursfrågan med regeringen (1996).<sup>169</sup>

### 5.3.4 MKB

För att ge en fastare ram för beslutsprocessen avser SSI att aktivt och i samråd med andra berörda myndigheter fastställa krav på MKB för ett slutförvar. SSI arbetar (1993) med studier för att fastställa kraven för en MKB för ett slutförvar och avser att ge kommunerna möjligheter till insyn i det arbetet.<sup>170</sup>

Det är enligt SSI angeläget att MKB-förfarandet utformas så att berörda kommuner, myndigheter och sökanden i en öppen och genomblickbara process samverkar till att ta fram ett beslutsunderlag. Detta samrådsförfarande måste präglas av ett öppet arbetssätt och inkludera berörda invånare i aktuella kommuner. Det är också angeläget att alternativfrågan faller inom ramen för MKB-förfarandet, inte minst med tanke på den tillgänglighet som detta innebär för beslutsfattare och allmänhet.<sup>171</sup>

SSI framhåller att ett väl fungerande MKB-förfarande kräver att deltagarnas roller är definierade och tydliga för alla. För SSIs vidkommande är det viktigt att agera som en oberoende myndighet med hög kompetens och integritet. SSI påpekar också att institutet är en tillsynsmyndighet och att man ska bidra i MKB-förfarandet med sin kunskap om strålning och strålskydd, dess tillämpning och konsekvenser.<sup>172</sup>

Kraven på insyn och delaktighet i processen omfattar även myndigheterna. Det måste, enligt SSI, vara möjligt för alla som berörs, direkt eller indirekt av myndigheternas arbete och agerande att ta del av detta och att kunna ställa frågor. SSI menar därför att någon form av utfrågningar under MKB-processens (vilket även inbegriper myndigheterna) gång kan bidra till att

främja såväl insyn som dialog mellan de olika parterna. Förutom att deltagarnas roller måste vara definierade krävs, enligt SSI, tydliga ramar och arbetsformer om MKB-processen ska vara framgångsrik. Även ett stort mått av flexibilitet är nödvändigt i en process som kan förutses pågå i många år för att den ska kunna anpassas till lokala förhållanden och till förändringar i tiden.<sup>173</sup>

Den vid årsskiftet 98/99 ikraftträdande miljöbalken ger anvisningar om det samråd som ska ske i samband med genomförandet av vissa projekt. SSI understryker dock att det slutliga omhändertagandet av använt kärnbränsle skiljer sig från många av de anläggningar och projekt som miljöbalken generellt sett avser. Det är därför angeläget att regeringen förtydligar och utvecklar de krav som ska ställas på MKB-samråd. Det är samtidigt SSIs åsikt att detta samråd, med hänsyn till projektets art, bör vara formellt och ske i enlighet med miljöbalkens intentioner.<sup>174</sup>

#### *Nollalternativ*

SSI kommer att precisera riktlinjer för hur nollalternativet närmare ska definieras utifrån intentionerna med MKB-lagstiftningen. En oförändrad drift av CLAB är inte acceptabelt som enda alternativ. Däremot ska nollalternativet visa vilken respit som finns i form av en förlängd mellanlagring fram till slutdeponering.<sup>175</sup>

#### *Alternativ*

SSI konstaterar att det är ett allmänt problem att arbeta med ett huvudalternativ under en lång följd av år och fortfarande ge en rättvis bedömning av andra alternativ. SSI anser att SKB särskilt bör belysa alternativet med djupa borrhål innan beslut fattas.<sup>176</sup>

Ett annat alternativ kan, enligt SSI, vara genomförd inkapsling följt av ett övervakat förvar vid eller nära ytan med referenstid på tiotusen år eller kortare. Detta alternativ bör ges en beslutsteoretisk och samhällsvetenskaplig belysning som redovisar stråldoser till olika grupper i samhället till följd av olika typer av intrång samt en utvärdering av riskerna för detta.<sup>177</sup>

### **5.3.5 Beslutsunderlag**

#### *Allmänt*

Enligt SSI är det angeläget att inhämta ny kunskap för att förbättra säkerheten kring ett förvar, men också att så tidigt som möjligt få avfallet svårtillgängligt och långt ifrån biosfären. SSI konstaterar också att den ev fördelen av ökad kunskap som ett senarelaggt bygge av ett förvar kan innebära samtidigt innehåller den stora nackdelen att avfallet förvaras nära samhället och biosfären. Detta talar, enligt SSI, för ett tidigt utbyggt förvar.<sup>178</sup>

Ett annat viktigt beslut är valet mellan SKBs huvudalternativ (KBS-3) och djupa borrhål, av vilka det senare innebär att avfallet lagras på ett större avstånd från samhället men i en mindre utforskad miljö. Sådana avgöranden, säger SSI, kan inte fattas på rent tekniska grunder utan kommer slutligen att avgöras av politiska beslutsfattare.<sup>179</sup>



### *Beslutsanalytiska studier för principiella avvägningar*

SSI anser att SKB borde - för de framtida politiska besluten - ta fram beslutsteoretiska beskrivningar kring sammanvägningen av tekniskt- och samhällsvetenskapligt underlag kring följande frågor:

- Grundläggande frågor kring bedömningen av:
  - Intrång, återtag- och reparerbarhet. Detta måste presenteras tydligt inom SKBs strategi.
- Beslutsunderlaget för att lösa målkonflikter kring:
  - Värdet av ett tidigt utfört demonstrationsförvar kontra värdet av att avvakta och hämta in ytterligare information. En sådan utredning bör också innehålla en analys av konsekvenserna av en forcerad deponering föranledd av dramatiskt ändrade bedömningar, t ex en samhällskris.
  - Valet mellan alternativa förvarskonstruktioner. Djupa borrhål har egna för- och nackdelar som kräver särskilda överväganden. En förlängd mellanförvaring i CLAB och ett yttnära övervakat förvar bör också belysas.
  - Avvägningen mellan oundvikliga personalstråldoser vid avfallshanteringen och hypotetiska doser till allmänheten från förvaret i en avlägsen framtid.
- Beslut där samhällelig insyn är särskilt viktigt:
  - Formerna för utvärdering av förstudier, detaljundersökningar och demonstrationsförvaret.

En redovisning av ovanstående bör, enligt SSI, ske innan beslut tas om plats och demonstrationsdeponering.<sup>180</sup>

### *Demonstrationsförvar*

SSI konstaterar att SKB - för att utföra ett demonstrationsförvar - måste binda sig för lösningar både vad avser utformningen av bränslets inkapsling, transportsystem och deponeringsteknik. Enligt SSI kan deponeringsteknik demonstreras på annat sätt och långtidsegenskaperna för ett förvar kan inte visas under så kort tid som några årtionden.<sup>181</sup> Även om SKBs huvudalternativ till slut inte kommer att väljas är ett demonstrationsskede värdefullt. Handlingsfriheten får inte ställas i motsats till genomförande av ett demonstrationsförvar. En utvärdering av ett demonstrationsförvar kan ge många uppslag till förbättringar av det alternativ som senare väljs.<sup>182</sup>

En viktig faktor att ta ställning till är emellertid frågan om bibehållen handlingsfrihet även efter utvärderingen av ett demonstrationsförvar. Detta förutsätter att det finns resurser tillgängliga för att genomföra alternativa lösningar av vetenskapliga eller politiska skäl - i annat fall blir terminologin med demonstrationsförvar vilseledande.<sup>183</sup>

SKB bör före ett demonstrationsskede beskriva ett återtagande i full skala samt analysera konsekvenserna av en forcerad deponering eller andra åtgärder för omhändertagande av avfallet.<sup>184</sup>

SSI har också uttalat att man anser en demonstrationsanläggning för kapsel framställning önskvärd. I en sådan skulle kunna visas att kapsel framställning kan ske på ett strålskyddsmässigt acceptabelt sätt samt visa kapselns hållbarhet. En sådan demonstration kan dock inte gö-

ras förrän kapselmaterialet är fastställt, dvs då systemvalet sker, enligt SSI. Demonstrationen bör ske innan inkapslingsanläggningen byggs. SSI anser att även om samtliga barriärer är viktiga för förvarets säkerhet så är kapselframställningen och kapselns hållbarhet av mycket stor betydelse vid strålskyddsbedömningen av förvarskonceptet.<sup>185</sup>

### 5.3.6 Platsvalsfrågan

Enligt SSI kan man se några renodlade principstrategier för platsvalsfrågan:

- ett tekniskt/vetenskapligt val - en expertgrupp lämnar utifrån vetenskapliga överväganden förslag,
- ett marknadsmässigt val - SKB ses som säljare och kommunerna som köpare.

SSI ställer sig frågan hur ett beslut med demokratisk insyn kan nås. Samtidigt, säger man, måste vetenskapliga överväganden finnas tillgängliga vid detta beslut. I en situation där spelregler saknas finns det risk för att SKBs arbete kan komma att präglas av ett marknadsmässigt val och att kommuner kan känna sig utspelade mot varandra.<sup>186</sup>

SSI kommenterar särskilt SKBs slutsats från SKB 91<sup>187</sup> att många platser i Sverige är acceptabla för ett slutförvar. Detta kan leda till en total relativism, menar SSI. Utan att överta SKBs ansvar vill ändå SSI påpeka - som en principförklaring - att om alla andra geologiska komponenter vägde lika kan en kustnära förläggning vara att föredra.<sup>188</sup>

SSI anser att en offentlig insyn i urvalsprocessen är viktig. En möjlighet till sådan insyn vore att en allsidigt sammansatt myndighetsgrupp fick regeringens uppdrag att göra en utvärdering av kandidatplatserna.<sup>189</sup>

### *Rättslig prövning*

I nuläget är i praktiken alla frågor som berör kärnkraft undantagna från domstolsprövning. Alla överklaganden som riktas från industrin mot myndigheternas ageranden ska ställas till regeringen. Överklaganden prövas således ej inom det ordinarie rättsväsendet. Gäller det däremot andra anläggningar som t ex en strålsteriliseringsanläggning ska överklaganden lämnas till kammarrätten. Det bör utredas om denna skillnad är acceptabel och vilken ändring som annars bör vidtas.<sup>190</sup>

### 5.3.7 Tidsplan

Enligt SSI bör SKB ha bestämt sig för en systemlösning innan platser för ett slutförvar presenteras.<sup>191</sup>

## 6 Ansvarsfrågan

När en kärnteknisk verksamhet upphört föreligger inte längre tillstånd att driva energiproduktion och därmed inte heller inkomster för industrin, påpekar SSI. I detta läge finns i praktiken inga legala åtgärder som kan vidtas för att tvinga den före detta tillståndshavaren till att svara upp mot sina skyldigheter, dvs inget tillstånd kan dras in eller villkor ställas för en icke existerande verksamhet. SSI föreslår därför att regeringen utreder vem som tar över ansvaret för det fall tillståndshavaren förlorar sina möjligheter att fullgöra förpliktelser och anger vilka skyldigheter som kan föreligga för markägare, kommun och stat. En möjlighet är att staten tar över ansvaret enligt 10 § kärntekniklagen och ägarskapet för avfallet och alla fonderade medel i och med att tillståndet för den kärntekniska verksamheten upphör.<sup>192</sup>

## 7 Avveckling

Vid SSIs granskning av FoU-86 konstaterar man att inte bara kärnavfall utan också avveckling ingår i kraftindustrins ansvarsområde enligt kärntekniklagen. Enligt SSI har kraftindustrins ofta framförda uppfattning att kärnkraftreaktorerna bör användas fram inemot år 2010 i praktiken inneburit att SKBs insatser på nedläggningsområdet upprätthållits på en låg nivå och huvudsakligen skett genom att endast följa den internationella utvecklingen. Det kan inte uteslutas, säger SSI, att en avveckling blir aktuell långt tidigare än 2010. SSI ser det därför som en svaghet att SKBs FoU-plan inte innehåller någon egen satsning på förberedelser för en framtida avveckling och nedläggning av kärnkraften.<sup>193</sup>

Målet för nedläggningsarbetet är att reaktorområdet efter viss tid ska återställas så att det kan användas utan begränsningar från strålskyddssynpunkt. SSI konstaterade vid granskningen av FoU-89 att även om SKBs FoU-insatser är små är de tillräckliga och innebär att kunskapsbasen för kommande rivning successivt byggs upp. SSI har också tagit initiativ till en diskussion mellan myndigheterna vad avser en rad formella frågor som uppkommer i samband med att kärnkraftverk tas ur drift.<sup>194</sup>

I FUD-95 granskningen framhåller SSI att dosprognosen för rivning av verken är oacceptabelt hög och förefaller alltför konservativt beräknad. SSI bedömer också SKBs redovisning av nedläggningsfrågorna vara otillräcklig och anser att SKB bör presentera en kompletterande rapport där hela nedläggningsproblematiken diskuteras ur strålskyddssynpunkt.<sup>195</sup>

I FUD-98 granskningen betonar SSI att SKB tydligare bör redovisa de olika avfallsströmmarna vid rivning av kärnkraftverk. Redovisningen bör omfatta en karakterisering av avfallet (mängd, form och aktivitetsinnehåll) samt hur det avses behandlas, transporteras, mellanlagras och slutligt omhändertas. Även de radiologiska konsekvenserna bör belysas. Redovisningen bör vidare omfatta vilken flexibilitet som finns i planeringen, t ex hur ett beslut om rivning tidsmässigt hänger samman med konstruktion och drift av de avfallsanläggningar som behövs.<sup>196</sup>

## Referenser

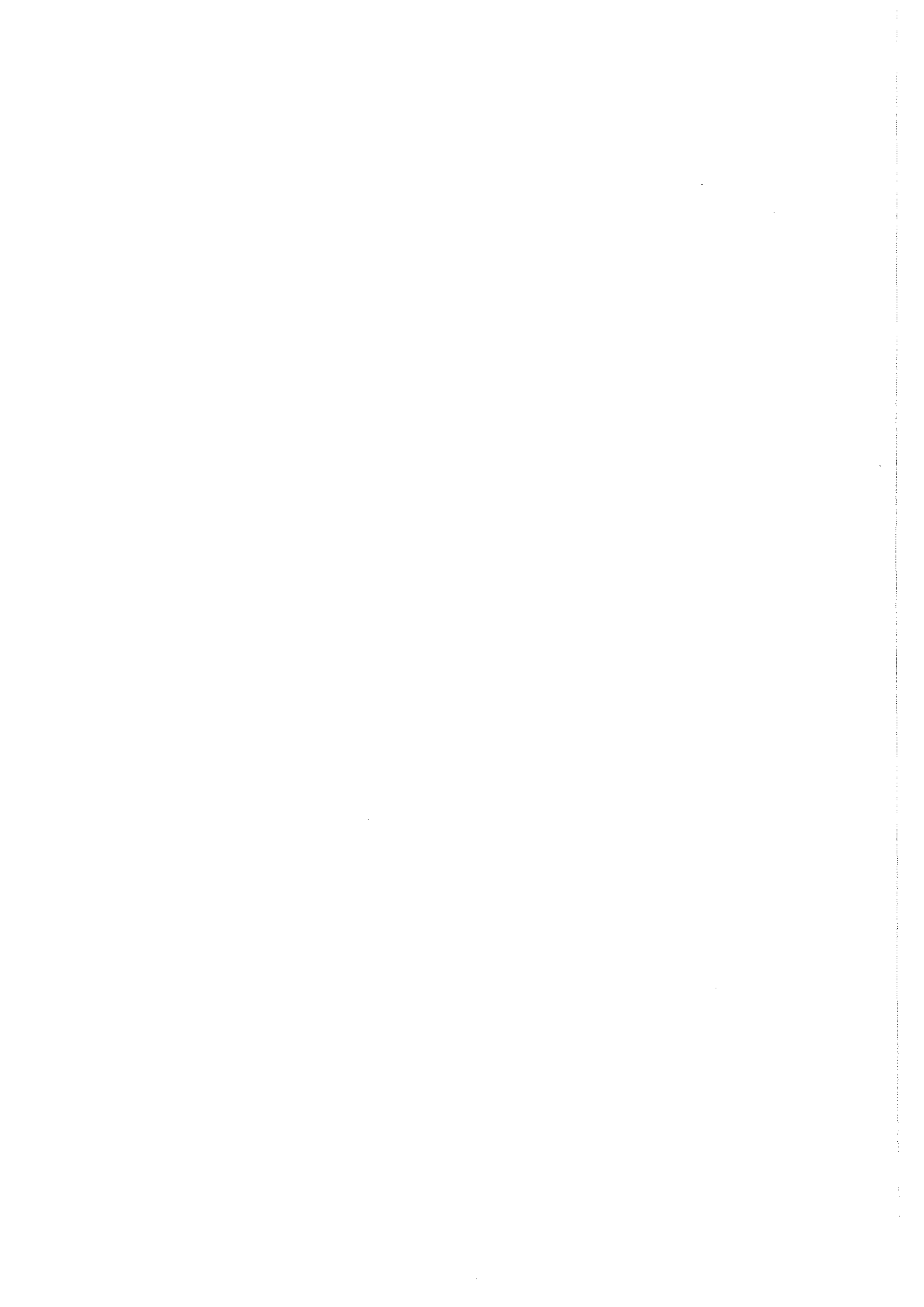
- <sup>1</sup> Strålskyddsfrågor och SSI:s uppgifter regleras i strålskyddslagen (1988:220), strålskyddsförordningen (1988:293).
- <sup>2</sup> SSI FS 1998:1
- <sup>3</sup> 22 a § strålskyddslagen samt 14 a § strålskyddsförordningen
- <sup>4</sup> SFS 1984:3.
- <sup>5</sup> Regeringsbeslut 1978-10-05, nr 39 och 1979-06-21, nr 69 samt regeringsbeslut 1984-06-28, nr 73.
- <sup>6</sup> SOU 1976:30,31, Använt Kärnbränsle och radioaktivt Avfall (AKA).
- <sup>7</sup> SSI:s yttrande, 1976-032
- <sup>8</sup> Kärnbränslecykelns slutsteg, Förglasat avfall från uppberedning (1977)
- <sup>9</sup> Statens vattenfallsverks ansökte 1977 om att få tillföra kärnbränsle till Ringhals 3 och Forsmark Kraftgrupp ABs 1978 om att få tillföra kärnbränsle till Forsmark 1.
- <sup>10</sup> SSI:s yttrande, 1978-05-19, dnr 050/5/78
- <sup>11</sup> Kärnbränslecykelns slutsteg, Använt kärnbränsle - KBS-3, program för forskning och utveckling (1984)
- <sup>12</sup> Forsmarks Kraftgrupp AB och från Oskarshamns Kraftgrupp AB ansökte den 17 maj 1983 om att få ladda reaktorerna Forsmark 3 och Oskarshamn III.
- <sup>13</sup> Kärnbränslecykelns slutsteg, Slutförvaring av använt kärnbränsle (1978)
- <sup>14</sup> Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet,
- <sup>15</sup> SSI:s granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 6
- <sup>16</sup> SSI:s granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 7
- <sup>17</sup> SSI:s granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29a a s 47,
- <sup>18</sup> FoU-program -86 innefattar en rapportserie om 3 rapporter, allmän del (I), val av slutförvaringssystem (II) och forskningsprogram 1987 - 1992 (III).
- <sup>19</sup> SSI:s yttrande, 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 2
- <sup>20</sup> SSI:s yttrande 1984-04-24, 820.4/80/84. Använt kärnbränsle - KBS-3. Program för FoU, s 3 f
- <sup>21</sup> SSI:s yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 8 (granskningspromemorian).
- <sup>22</sup> SSI:s yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 2 f
- <sup>23</sup> SSI:s yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 8 (granskningspromemorian).
- <sup>24</sup> FoU-Program 89, Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring. Programmet innehåller två rapporter, allmän del (I) och programdel (II).
- <sup>25</sup> SKN rapport, 1987-06-01
- <sup>26</sup> SSI:s yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 3 f
- <sup>27</sup> SSI:s yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 7 f
- <sup>28</sup> Särskilt yttrande av SSI över SKNs (Statens Kärnbränslenämnds) utvärdering av SKBs FoU-program 89, 1990-10-05, dnr 05/836a a s 1
- <sup>29</sup> Särskilt yttrande av SSI över SKNs (Statens Kärnbränslenämnds) utvärdering av SKBs FoU-program 89, 1990-10-05, dnr 05/836a a s 1 f
- <sup>30</sup> Särskilt yttrande av SSI över SKNs (Statens Kärnbränslenämnds) utvärdering av SKBs FoU-program 89, 1990-10-05, dnr 05/836a a s 3
- <sup>31</sup> Särskilt yttrande av SSI över SKNs (Statens Kärnbränslenämnds) utvärdering av SKBs FoU-program 89, 1990-10-05, dnr 05/836a a s 4
- <sup>32</sup> SSI:s yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 14
- <sup>33</sup> FUD-92, Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring (sept. 1992). Programmet innehåller en huvudrapport (detaljerat FoU-program 1993 -1998) och tre underlagsrapporter (lokalisering av ett djupförvar, program för forskning-utveckling-demonstration och övriga åtgärder samt Äspölaboratoriet).
- <sup>34</sup> PM, 1993-01-28, dnr 8200/1813/92, s 1
- <sup>35</sup> SSI-rapport 93-03, s 8
- <sup>36</sup> PM, 1993-01-28, dnr 8200/1813/92, s 2
- <sup>37</sup> SSI-rapport 93-03, s 8
- <sup>38</sup> SSI-rapport 93-03, s 8
- <sup>39</sup> SSI-rapport 93-03, s 12
- <sup>40</sup> SSI-rapport 93-03, s 12
- <sup>41</sup> SKB 91. Slutlig förvaring av använt kärnbränsle. Berggrundens betydelse för säkerheten (1992)
- <sup>42</sup> SSI-rapport 93-03, s 20
- <sup>43</sup> SSI-rapport 93-03, s 21 f
- <sup>44</sup> PM, 1993-01-28, dnr 8200/1813/92, s 4
- <sup>45</sup> PM, 1993-01-28, dnr 8200/1813/92, s 1 f

- <sup>46</sup> PM, 1993-01-28, dnr 8200/1813/92, s 2
- <sup>47</sup> SSI-rapport 93-03, s 14
- <sup>48</sup> FUD-92, kompletterande redovisning, Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring (aug 1994).
- <sup>49</sup> Regeringsbeslut 1993-12-16, nr 40
- <sup>50</sup> SSI-rapport 95-10, s 12
- <sup>51</sup> SSI-rapport 95-10, s 13
- <sup>52</sup> SSI-rapport 95-10, s 12
- <sup>53</sup> SSI-rapport 95-10, s 13
- <sup>54</sup> SSI-rapport 95-10, s 12
- <sup>55</sup> FUD-95, Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring, Program för inkapsling, geologisk djupförvaring samt forskning, utveckling och demonstration (sept. 1995).
- <sup>56</sup> SSIs yttrande 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 1
- <sup>57</sup> SSIs yttrande 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 4 f
- <sup>58</sup> FUD-98, Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring, Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring (sept. 1998).
- <sup>59</sup> SKB, R-98-10
- <sup>60</sup> SKB, R-98-20
- <sup>61</sup> SKB, R-98-16
- <sup>62</sup> SKB, R-98-11
- <sup>63</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 1 f
- <sup>64</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 7 (bilaga 1)
- <sup>65</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 7 (bilaga 1)
- <sup>66</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 10 (bilaga 1)
- <sup>67</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 10 (bilaga 1)
- <sup>68</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 12 (bilaga 1)
- <sup>69</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 10 (bilaga 1)
- <sup>70</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 11 f (bilaga 1)
- <sup>71</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 11 (bilaga 1)
- <sup>72</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 6 (bilaga 1)
- <sup>73</sup> Den s k vetoventilen avser den möjlighet regeringen har att under vissa förutsättningar (bl a att det ur nationell synpunkt är synnerligen angeläget att en anläggning kommer till stånd) mot en kommuns vilja tillåta en lokalisering.
- <sup>74</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, s 8 (bilaga 1)
- <sup>75</sup> SSIs yttrande, 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 8
- <sup>76</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 10
- <sup>77</sup> SSI-rapport 93-03, s 3
- <sup>78</sup> SSI-rapport 95-10, s 3
- <sup>79</sup> SSI-rapport 93-03 samt SOU 1997:180, s 127
- <sup>80</sup> SOU 1997:180, s 128
- <sup>81</sup> SSI-rapport 95-10, s 3
- <sup>82</sup> SSIs yttrande, 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 3
- <sup>83</sup> SSIs yttrande, 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 4
- <sup>84</sup> SSIs yttrande, 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 1
- <sup>85</sup> SSIs yttrande, 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 5 (bilaga 1)
- <sup>86</sup> SSIs yttrande, 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 5 (bilaga 1)
- <sup>87</sup> SSIs yttrande, 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 4
- <sup>88</sup> SSIs yttrande, 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 4 (bilaga 1)
- <sup>89</sup> SOU 1997:180, s 130
- <sup>90</sup> SSI-rapport 93-03, s 14
- <sup>91</sup> SSI-rapport 93-03, s 14
- <sup>92</sup> SSI-rapport 93-03, s 14,
- <sup>93</sup> SSI-rapport 93-03, s 15
- <sup>94</sup> SSI-rapport 93-03, s 16
- <sup>95</sup> SSI-rapport 93-03, s 15
- <sup>96</sup> SSIs yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 10 samt fotnot 19, s 8.
- <sup>97</sup> SSI-rapport 95-10, s 6
- <sup>98</sup> SSI-rapport 95-10, s 6
- <sup>99</sup> SSI-rapport 95-02, s 4 samt SSI-rapport 95-10, s 6 f
- <sup>100</sup> SSI-rapport 95-10, s 7

- 
- <sup>101</sup> SSI-rapport 95-10, s 7  
<sup>102</sup> SSI-rapport 95-10, s 7  
<sup>103</sup> SSI-rapport 95-10, s 7  
<sup>104</sup> SSIs yttrande 1996-01-31, dnr 8205/2707/95, s 2 samt SSI-rapport 95-10, tvärvetenskaplig studie, s 5  
<sup>105</sup> SSI FS 1998:1, 4 §.  
<sup>106</sup> SSIs granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 24  
<sup>107</sup> SSIs granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 25 samt SSI-rapport 95-10, tvärvetenskaplig studie, s 5  
<sup>108</sup> SSI-rapport 95-10, tvärvetenskaplig studie, s 6  
<sup>109</sup> SSI-rapport 95-10, tvärvetenskaplig studie, s 7  
<sup>110</sup> SSI-rapport 99:03, s 10 f  
<sup>111</sup> SSI-rapport 99:03 samt SSIs granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 28 f  
<sup>112</sup> SSIs granskning av KBS-3, a 84-04, 1983-02-29, s 30 f  
<sup>113</sup> SSI-rapport 99:03, s 19 f  
<sup>114</sup> SSIs yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 15 (granskningspromemorian)  
<sup>115</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 15 (bilaga 1)  
<sup>116</sup> SSI-rapport 93-03, s 17  
<sup>117</sup> Biosphere Model Assessment vilket är en uppföljning av projektet BIOMOVS  
<sup>118</sup> Biosphere Model Validation Studies I och II  
<sup>119</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 16 (bilaga 1)  
<sup>120</sup> SSI-rapport 93-03, s 17  
<sup>121</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 15  
<sup>122</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 11 ff  
<sup>123</sup> SSIs yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, s 10 (granskningspromemorian)  
<sup>124</sup> SSI-rapport 93-03, s 17 f  
<sup>125</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 17 (bilaga 1)  
<sup>126</sup> SKB rapport R-98-16 (Nord-syd/Kust-inland)  
<sup>127</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, dnr 6249/2745/98, s 16 (bilaga 1)  
<sup>128</sup> SSIs yttrande 1999-03-15, dnr 6249/2745/98, s 16 (bilaga 1)  
<sup>129</sup> SSI-rapport 95-02, s 9  
<sup>130</sup> SSI-rapport 95-02, s 9  
<sup>131</sup> SSI-rapport 93:03, s 19  
<sup>132</sup> SSI-rapport 95-02, s 9  
<sup>133</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 7  
<sup>134</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 4, 7  
<sup>135</sup> SSI-rapport 95-10, s 11  
<sup>136</sup> SSIs yttrande, 1990-01-30, dnr 8204/1912/89, s 9 f  
<sup>137</sup> SSI-rapport 95-10, s 11 samt 99:03, s 19 ff  
<sup>138</sup> SSI-rapport 95-10, s 11  
<sup>139</sup> SSI-rapport 99:03, s 19 f  
<sup>140</sup> SFS FS 1998:1  
<sup>141</sup> SSI-rapport 95-10, s 8  
<sup>142</sup> SSI-rapport 95-02, s 5, SSI-rapport 95-10, s 8 samt SSI-rapport 99:03  
<sup>143</sup> SSI-rapport 95-10, s 9 samt SSI-rapport 99:03  
<sup>144</sup> SSI-rapport 95-10, s 10 samt SSI-rapport 99:03  
<sup>145</sup> SSI-rapport 95-10, s 10 f samt SSI-rapport 99:03  
<sup>146</sup> SSI-rapport 95-10, s 13  
<sup>147</sup> Regeringsbeslut, 1995-15-18, nr 11  
<sup>148</sup> FUD -92, kompletterande redovisning, Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring (aug 1994)  
<sup>149</sup> Disposal of high level radioactive waste, consideration of some basic criteria (den s k flaggboken) 1993.  
<sup>150</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>151</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>152</sup> SSI-rapport 93-03, s 9  
<sup>153</sup> SSI-rapport 93-03, s 19  
<sup>154</sup> SSI-rapport 93-03, s 20  
<sup>155</sup> Regeringsbeslut 1996-12-19, nr 25  
<sup>156</sup> SOU 1997:180, s 125, PM SSI 6220/1994/97, SKI 5.8 971083  
<sup>157</sup> SSIs yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 1  
<sup>158</sup> SSIs yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 6  
<sup>159</sup> SOU 1997:180, s 124

- 
- <sup>160</sup> SSI's yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 6  
<sup>161</sup> SOU 1997:180, s 124  
<sup>162</sup> SOU 1997:180, s 125  
<sup>163</sup> SOU 1997:180, s 125  
<sup>164</sup> SOU 1997:180, s 125  
<sup>165</sup> SOU 1997:180, s 127  
<sup>166</sup> SSI's yttrande 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 6 (bilaga 1)  
<sup>167</sup> SOU 1997:180, s 127  
<sup>168</sup> SSI-rapport 93-03, s 20  
<sup>169</sup> SSI's yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 7  
<sup>170</sup> SSI-rapport 93-03, s 4 samt SSI-rapport 95-10, s 27  
<sup>171</sup> SSI-rapport 95-10, s 3 f  
<sup>172</sup> SOU 1997:180, s 126  
<sup>173</sup> SOU 1997:180, s 127  
<sup>174</sup> SSI's yttrande 1999-03-15, dnr 6240/2745/98, s 7 (bilaga 1)  
<sup>175</sup> SSI-rapport 93-03, s 12  
<sup>176</sup> SSI-rapport 93-03, s 13  
<sup>177</sup> SSI-rapport 93-03, s 12  
<sup>178</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>179</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>180</sup> SSI-rapport 93-03, s 6  
<sup>181</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>182</sup> SSI-rapport 93-03, s 21  
<sup>183</sup> SSI-rapport 93-03, s 21 samt yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 2  
<sup>184</sup> SSI-rapport 93-03, s 4  
<sup>185</sup> SSI's yttrande 1990-10-05, dnr 05/836, s 2  
<sup>186</sup> SSI-rapport 93-03, s 19  
<sup>187</sup> SKB 91. Slutlig förvaring av använt kärnbränsle. Berggrundens betydelse för säkerheten (1992)  
<sup>188</sup> SSI-rapport 93-03, s 20  
<sup>189</sup> SSI's yttrande 1990-10-05, dnr 05/836, s 4  
<sup>190</sup> SSI-rapport 95-10, s 3  
<sup>191</sup> SSI's yttrande 1990-10-05, dnr 05/836, s 4  
<sup>192</sup> SSI-rapport 95-10, s 4  
<sup>193</sup> SSI's yttrande 1987-03-19, dnr 8204/818/86, a a s 9 (granskningspromemorian).  
<sup>194</sup> SSI's yttrande 1990-01-30, dnr 8204/1912/89a a s 10  
<sup>195</sup> SSI's yttrande 1996-02-06, dnr 8205/2707/95, s 1  
<sup>196</sup> SSI's yttrande 1999-03-15, s 12 (bilaga 1)





# SSI-rapporter 1999

SSI reports 1999

- 99:01 Publikationer 1998**  
Statens strålskyddsinstitut
- 99:02 SSI:s projekt avseende avveckling av kärntekniska anläggningar – en förstudie**  
Avdelningen för avfall och miljö, Avdelningen för personal- och patientstrålskydd, Administrativa staben.  
Henrik Efraimsson, Hans Ehdwall, Thommy Godås, Peter Hofvander, John-Christer Lindhé, Juha Lumpus, Ingemar Lund, Lars Malmqvist, Erik Welleman 50 SEK
- 99:03 Föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall -bakgrund och kommentarer**  
Avdelningen för avfall och miljö
- 99:04 Calibration in Medical Diagnostic Beams at the Swedish Secondary Standard Dosimetry Laboratory**  
Avdelningen för miljöövervakning och mätning.  
Jan-Erik Kyllönen and Jan-Erik Grindborg 30 SEK
- 99:05 Long-term funding and faithfulness to the original goal**  
Department of Waste and Environmental Protection  
Gabriella Sjögren
- 99:06 Personalstrålskydd inom kärnkraftindustrin**  
Avdelningen för personal- och patientstrålskydd  
Ann-Christin Hägg, Thommy Godås, Lars Malmquist, Peter Hovander, Ingemar Lund och Erik Welleman 50 SEK
- 99:07 Erfarenheter från 1998 års avfalls- och miljöinspektioner och viss annan tillsyn vid de svenska kärntekniska anläggningarna**  
Avdelningen för avfall och miljö 40 SEK
- 99:08 Avveckling av kärnkraftverk i USA – en reserapport.**  
Avdelningen för avfall och miljö, Avdelningen för personal- och patientstrålskydd.  
Henrik Efraimsson, John-Christer Lindhé, Lars Malmqvist, Ingemar Lund och Erik Welleman. 60 SEK
- 99:09 Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 1998**  
Statens strålskyddsinstitut
- 99:10 SSI's International Development Cooperation (SIUS)**  
Annual report 1998  
Gábor Szendrő, Sten Grapengiesser, Gunnar Johansson 50 SEK
- 99:11 SSI:s granskning av SKBs FUD program 1998**  
Avdelningen för avfall och miljö.  
Mikael Jensen 80 SEK
- 99:12 SKI:s och SSI:s granskning av SKBs systemredovisning i FUD-program 98**  
Avdelningen för avfall och miljö 50 SEK
- 99:13 Determination of the Neutron and Photon Dose Equivalent at Work Places in Nuclear Facilities of Sweden. An SSI – EURADOS comparison exercise. Part 2: Evaluation.**  
Avdelningen för miljöövervakning och mätning.  
D. Bartlett, P. Drake, L. Lindborg, H. Klein, Th. Schmitz and M. Tichy 100 SEK
- 99:14 Miljö kvalitetsmål 13. Säker strålmiljö**
- 99:15 SSI's Review of RD&D Programme 98.**  
Director General's Office 60 SEK
- 99:16 Discussing Compliance, Summary Report from discussions with Robert Bernero and Chris Whipple regarding compliance with the Swedish HLW Regulations from meetings in Stockholm May 3 and 4, 1999.**  
Avdelningen för avfall och miljö.  
Mikael Jensen 70 SEK
- 99:17 SSI:s ställningstaganden i slutförvarsfrågan.**  
Avdelningen för avfall och miljö.  
Tomas Löfgren 80 SEK





**S**TATENS STRÅLSKYDDSINSTITUT, SSI, är central tillsynsmyndighet på strålskyddsområdet. Myndighetens verksamhetsidé är att verka för ett gott strålskydd för människor och miljö nu och i framtiden.

SSI är ansvarig myndighet för det av riksdagen beslutade miljömålet *Säker strålmiljö*.

SSI sätter gränser för stråldoser till allmänheten och för dem som arbetar med strålning, utfärdar föreskrifter och kontrollerar att de efterlevs. Myndigheten inspekterar, informerar, utbildar och ger råd för att öka kunskaperna om strålning. SSI bedriver också egen forskning och stöder forskning vid universitet och högskolor.

SSI håller beredskap dygnet runt mot olyckor med strålning. En tidig varning om olyckor fås genom svenska och utländska mätstationer och genom internationella varnings- och informationssystem.

SSI medverkar i det internationella strålskyddssamarbetet och bidrar därigenom till förbättringar av strålskyddet i främst Baltikum och Ryssland.

Myndigheten har idag ca 110 anställda och är beläget i Stockholm.

THE SWEDISH RADIATION PROTECTION AUTHORITY (SSI) is the government regulatory authority for radiation protection. Its task is to secure good radiation protection for people and the environment both today and in the future.

The Swedish parliament has appointed SSI to be in charge of the implementation of its environmental quality objective *Säker strålmiljö* ("A Safe Radiation Environment").

SSI sets radiation dose limits for the public and for workers exposed to radiation and regulates many other matters dealing with radiation. Compliance with the regulations is ensured through inspections.

SSI also provides information, education, and advice, carries out its own research and administers external research projects.

SSI maintains an around-the-clock preparedness for radiation accidents. Early warning is provided by Swedish and foreign monitoring stations and by international alarm and information systems.

The Authority collaborates with many national and international radiation protection endeavours. It actively supports the on-going improvements of radiation protection in Estonia, Latvia, Lithuania, and Russia.

SSI has about 110 employees and is located in Stockholm.



*Statens strålskyddsinstitut*  
Swedish Radiation Protection Authority

Adress: Statens strålskyddsinstitut; S-17116 Stockholm;

Besöksadress: Karolinska sjukhusets område, Hus Z 5.

Telefon: 08-729 71 00, Fax: 08-729 71 08

Address: Swedish Radiation Protection Authority;

SE-17116 Stockholm; Sweden

Telephone: + 46 8-729 71 00, Fax: + 46 8-729 71 08

www.ssi.se