

## **SKIs utvärdering av SKBs FUD-program 95**

**Sammanställning av remissvar**

Kjell Andersson

April 1996

ISSN 1104-1374  
ISRN SKI-R--96/41--SE



SKI Rapport 96:41

# **SKIs utvärdering av SKBs FUD-program 95**

**Sammanställning av remissvar**

Kjell Andersson

Karinta-Konsult  
Box 6048, 183 06 TÄBY

April 1996

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI.  
Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarnas egna  
och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKIs.

NORSTEDTS TRYCKERI AB  
Stockholm 1996

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|  |    |
|--|----|
| INLEDNING  | 1  |
| SAMMANFATTNING   | 3  |
| <br>   |    |
| 1. ALLMÄNNA FRÅGESTÄLLNINGAR                                 | 12 |
| 1.1 Organisation och procedurer                              | 12 |
| 1.2 Programmets allmänna inriktning                          | 14 |
| 1.3 Tidsplaner   | 16 |
| 1.4 FUD 95 som information                                   | 17 |
| 1.5 Övriga allmänna synpunkter                               | 19 |
| <br>   |    |
| 2. MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING OCH<br>ALLMÄNHETENS DELTAGANDE | 21 |
| 2.1 MKB-procedur   | 22 |
| 2.2 Innehållet i MKB   | 27 |
| <br>   |    |
| 3. METOD FÖR DJUPFÖRVARING                                   | 30 |
| 3.1 Allmänt om metodvalet                                    | 30 |
| 3.2 Transmutation  | 36 |
| 3.3 Andra alternativa metoder                                | 37 |
| <br>   |    |
| 4. PLATSVÄL FÖR DJUPFÖRVAR                                   | 40 |
| <br>   |    |
| 5. KAPSEL OCH INKAPSLING                                     | 51 |
| <br>   |    |
| 6. STÖDJANDE FoU   | 53 |
| 6.1 Tekniska barriärer                                       | 53 |
| 6.2 Geovetenskapliga frågor                                  | 55 |
| 6.3 Kemi   | 58 |
| 6.4 Biosfärsstudier  | 60 |
| 6.5 Naturliga analogier                                      | 61 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 7. SÄKERHETSANALYS      | 62 |
| 8. SYSTEMFRÅGOR         | 66 |
| 9. ÄSPÖLABORATORIET     | 68 |
| 10. ÖVRIGT AVFALL       | 70 |
| <br>                    |    |
| BILAGA: REMISSINSTANSER | 71 |

# INLEDNING

Enligt 1984 års kärntekniklag skall den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftreaktor svara för att den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet bedrivs som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnavfall. Reaktorägarna utövar detta ansvar genom det av dem gemensamt ägda bolaget Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB. Hittills har SKB enligt lagens krav presenterat fyra sådana FoU-program: 1986, 1989, 1992 och 1995. Statens kärnbränslenämnd, SKN, granskade 1986 och 1989 års FoU-program. Sedan den 1 juli 1992 är statens kärnkraftinspektion, SKI, ansvarig för utvärderingen varför SKI svarar för granskningen av 1995 års program, av SKB kallat FUD-program 95.

I SKIs granskning ingår att sända programmet för yttrande till ett antal remissorgan. Karinta-Konsult har på SKIs uppdrag genomfört en sammanställning av remissinstansernas yttranden som redovisas i denna rapport.

Remissen har besvarats av 35 remissinstanser (se Bilaga).

Universitetet i Stockholm har insänt två yttranden; dels från enheten för paleogeofysik & geodynamik, författat av docent Nils-Axel Mörner, och dels från institutionen för fysik, författad av docent Antonio Pereira. I denna rapport återges av praktiska skäl dessa yttranden som "Stockholms universitet/matematisk-naturvetenskapliga fakulteten" respektive "Stockholms universitet/institutionen för fysik".

Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet och Chalmers Tekniska Högskola (CTH) har var för sig avgivit ett gemensamt yttrande.

Beträffande Oskarshamns och Östhammars kommuner föreligger yttranden som till sitt innehåll är identiska med respektive lokala säkerhetsnämnds yttranden, d.v.s. lokala säkerhetsnämnderna vid Oskarshamns respektive Forsmarks kärnkraftverk. I fallet Nyköping finns yttrande endast från lokala säkerhetsnämnden vid Studsviks kärntekniska anläggningar, d.v.s. inte från Nyköpings kommun. Yttrandena från säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Studsvik är identiska så när som på ett fåtal punkter. I rapporten har detta hanterats på följande sätt:

- Östhammars och Oskarshamns kommuner återges i regel inte separat i texten utan det refereras till respektive lokala säkerhetsnämnd (då yttrandena är identiska).
- De delar av yttrandet från Oskarshamn (kommun och säkerhetsnämnd), som inte finns med i yttrandet från lokala säkerhetsnämnden i Studsvik, återges som "Oskarshamns kommun".

Avfallskedjans remissvar har godkänts av följande grupper och föreningar: Nej till atomsopor i Överkalix, Rädda Voxnadalen, Aktionsgruppen mot atomsopor i Kamlungekölen, Rädda Tölö Kronopark, Folkkampanjen mot kärnkraft-Oskarshamn, Föreningen Rädda Fjällveden, Rädda Uppsala från Atomsopor, Rädda Tränningen, Opinionsgruppen mot kärnavfall i Malå, Opinionsgruppen mot förstudie i Tranemo,

Aktionsgruppen Rädda Kynnefjäll och Ingarö FMKK-grupp. Föreningen Rädda Fjällveden har också sänt in ett eget tilläggsyttrande.

Greenpeace har som sitt yttrande insänt en granskningsrapport, författad av Dr. Philip Richardson vid Geosciences for Development and the Environment i Storbritannien.

Denna rapport består av två delar, först en sammanfattning och sedan en del med mer detaljerat återgivande av remissorganens synpunkter. Till stor del återges dessa synpunkter med användning av respektive remissorgans egen text, givetvis med sammandragningar och förkortningar efter författarens bedömning. Beträffande yttrandet från Greenpeace, som består en hel rapport, har det varit nödvändigt att koncentrera texten relativt mycket, och dessutom har en översättning måst göras från den engelska texten. Det är författarens förhoppning att yttrandet ändå har givits en rättvis behandling.



## SAMMANFATTNING

Här ges först en sammanfattning av "remissbilden". Avsikten är att ge en bild av vilka områden som ägnats stor uppmärksamhet av remissorganen, vilka synpunkter som förts fram, var samstämmigheten är stor och var det finns meningsmotsättningar. Detta illustreras med exempel på vad enskilda remissorgan sagt i frågorna. Valet av exempel har gjorts just med denna utgångspunkt och återspeglar således inte någon värdering av enskilda remissorgans betydelse. För en mer fullständig redogörelse för vad som framkommit inom olika områden hänvisas till den efterföljande redogörelsen (kapitel 1- 10). Särskilt beträffande mer ingående kommentarer inom specifika sakområden hänvisas till huvudtexten.

### Organisation och procedurer

SSI har uppmärksammat frågan om FUD-granskningens framtida roll. Institutet föreslår att FUD-granskningen avslutas i sin nuvarande form i och med att programmet för 1995 granskats, då en eventuell granskning av nästa forskningsprogram för 1998 skulle kollidera med ärendegranskning.

Det finns dock enligt SSIs bedömning en del forskningsverksamhet som kan bedrivas och granskas enligt nuvarande praxis även i fortsättningen, nämligen SKBs mera långsiktiga forskning i fråga om alternativ till KBS-3. I den mån granskningen fortsätter, bör offentligheten i granskningsarbetet ökas, t.ex. genom s.k. hearings eller på annat sätt, för att öka kommunernas insyn i och nytta av granskningen, menar SSI.

Riksantikvarieämbetet anser att en etisk kommitté bör tillsättas för att följa arbetet kring kärnavfallens behandling och slutförvaring. Uppdraget bör vara att ta till vara och förmedla viktiga erfarenheter vad gäller etik, miljö och säkerhet.

### Om FUD-rapporten

Några remissorgan har synpunkter på hur en FUD-rapport bör skrivas. Således anser den lokala säkerhetsnämnden vid Forsmark att SKBs rapportering måste i ökad utsträckning populariseras och visualiseras. Å andra sidan menar KVA att SKBs text i första hand består av semikvantitativa och kvalitativa redogörelser snarare än kvantitativa detaljer, därför att den måste vara tillgänglig för en bred krets av intresserade och beslutsfattare.

## Allmänt om tidsplaner

Frågor om SKBs tidsplanering uppmärksammas särskilt i anslutning till platsvalsfrågorna. Den allmänna bilden är att remissorganen menar att SKBs planering är orealistiskt forcerad. SSI anser att det största hotet mot SKBs program utgörs av obalansen mellan den demokratiska och den tekniska processen. KTH anser det vara uppenbart att SKBs tidsplaner i FUD-programmet är orealistiska och bör ses över. Det är inte nödvändigt av säkerhetsskäl att driva frågan i det tempo man nu föreslår.

Greenpeace anser att det inte finns något skäl att tro på SKBs tidsplaner. Man kan inte hålla fast vid 2008 som mål för deponering. Transparens och kommunalt deltagande måste gå före artificiellt bestämda tidpunkter. Det är också viktigt att vetenskapen styr arbetet, inte politiska hänsyn, poängterar Greenpeace. SKB borde minska takten i platsvalsaktiviteterna tills man har mer resultat från Äspö.

## Mjökonsekvensbeskrivning och allmänhetens deltagande

Detta är det område som, liksom den tillhörande frågan om platsval, ägnas störst intresse i remisserna. Boverket menar att en "system-MKB" bör göras, som belyser hela slutförvarssystemet på ett enhetligt sätt. Denna bör belysa de samlade konsekvenserna av transportsystem, inkapslingsanläggning och slutförvar och hur de påverkar och binder varandra. Ett sådant underlag är enligt Boverket väsentligt bl.a. för att kunna jämföra KBS-3-metoden med andra metoder.

Även t.ex. Malå kommun berör kopplingarna mellan olika anläggningar och konstaterar att inkapslingen planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB. Samtidigt sägs i FUD 95 att MKB ska belysa möjligheterna till samlokalisering av inkapslingsanläggning och djupförvar. Det framgår inte, menar kommunen, av skrivningarna hur möjligheterna till en eventuell samlokalisering kommer att värderas.

Flera remissorgan efterlyser en nationell samordning av MKB-processerna. SSI menar att det är av vikt att en process kommer till stånd på ett nationellt plan, dvs att ett forum bildas där kommuner i samråd med centrala och regionala statliga myndigheter har möjligheter att redovisa krav till SKB, och kommentera SKBs förslag. KTH menar att det borde vara en stor fördel om alla platser behandlas på ett helt likartat sätt vid det slutliga platsvalet på nationell nivå. Därvid borde också en särskild, fristående MKB-kommission tillsättas efter mönster från andra länder, t.ex. Holland.

Även kommuner och länsstyrelser förespråkar en nationell samordning. Sålunda anser länsstyrelsen i Västerbottens län att en nationell samordning sannolikt skulle underlätta lokalisering och MKB-processer genom att helheten kan belysas. Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping anför följande skäl till varför en nationell MKB-procedur måste komma till stånd:

- Det finns systemfrågor som inte rimligen kan hanteras lokalt i flera kommuner och som också kopplar samman slutförvaret med inkapslingsanläggningen.
- Alternativa lokaliseringar måste belysas på ett enhetligt sätt.

Avfallskedjan vill ändra ansvarsfördelningen genom att ett oberoende organ tar över ansvaret för miljökonsekvensbeskrivningen (MKB). De nuvarande granskningsmyndigheterna (SKI, SSI, KASAM, SNV m.fl. ) kan behålla sina roller i förhållande till det oberoende organet. SKB kan också behålla en roll som aktör, men underställas det oberoende organet vad gäller att bidra med information etc. Det oberoende organet bör enligt Avfallskedjan kunna organiseras ungefär med koncessionsnämnden för miljöskydd som förebild.

### Allmänt om metodvalet

Gällande KBS-3 metoden som huvudalternativ finns olika uppfattningar bland remissorganen. Enligt SSI framstår KBS-3 metoden som den troliga metoden för att omhänderta kärnavfallet. Tillräckliga medel bör dock avsättas för FoU och utvecklingsinsatser kring andra metoder. Enligt NFR är det en rimlig strategi att inrikta forsknings- och utvecklingsarbetet på den valda modellen, men samtidigt ha tillräcklig beredskap att kunna ta till sig eventuella genombrott som görs beträffande alternativa metoder.

Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet förespråkar en utredning om förvaringsmetoder; men inte en ensidigt SKB-styrd utredning utan en allsidig utredning av från SKB fristående forskare där de vetenskapliga aspekterna står i centrum. Framtida jordbävningar, förkastningar och deformationer kan man inte bygga bort; dem måste man ta konsekvenserna av och i stället undvika genom val av annan plats eller annan metod, anser fakultetsnämnden.

Den av SKB tidigare analyserade metoden med djupa borrhål uppmärksammas av matematisk- naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet och CTH, som anser att metoden kan ha en avsevärt bättre potential att klara kraven att göras materialet oåtkomligt i jämförelse med ett KBS-förvar på 400-700 meters djup. Även t.ex. Greenpeace menar att det är för tidigt att överge djupa borrhål som ett alternativ.

Folkkampanjen anser att SKB har för stor bindning till KBS-konceptet och att man därför bör överväga att frånta SKB ansvaret för dessa frågor.

### Transmutation

Transmutation har fått stor uppmärksamhet som möjligt alternativ till KBS-3. Uppsala universitet menar att det inte kan uteslutas att transmutation blir den metod med

vilken långlivat avfall kan elimineras. Universitet menar att metoden inte kräver upparbetning som skrivs i FUD rapporten, och hoppas att SKB kommer att följa pågående forskning på området. Även KTH menar att forskningen på området under de senaste åren har uppvisat stora framsteg och att transmutation kan komma att utvecklas till ett realistiskt alternativ till djupförvar. Även KVA anför att man realistiskt kan räkna med att transmutation kan komma att bli den metod med vilken långlivat kärnkraftsavfall kan elimineras.

Det finns också andra uppfattningar om transmutation som alternativ. Sålunda anser institutionen för fysik vid Stockholms universitet att det finns svåra materialfrågor inom tekniken och att den genererar sekundärt avfall som alltså kräver ett geologisk förvar, om än av mindre omfattning. ABB Atom AB instämmer i SKBs bedömningar i frågan. Folkkampanjen delar SKBs bedömning att denna metod löser få, om ens några, problem och att det därför räcker med att bevaka den forskning som bedrivs.

### Platsval för djupförvar

När det gäller platsvalet präglas en del av diskussionen av de geologiska faktorernas betydelse. SGU betonar att omhändertagandet av kärnkraftsavfallet i första hand är en nationell, inte kommunal, angelägenhet och att därför de säkerhetsmässiga aspekterna, där de geologiska förhållandena är av fundamental betydelse, bör sättas i främsta rummet.

KTH är kritisk och menar att SKB i stället för att i första hand ta hänsyn till de geovetenskapliga faktorerna väljer ut ett antal kommuner, vars politiker visat intresse för förstudier. KTH vill således från vetenskaplig synpunkt starkt ifrågasätta SKB-metoden att välja ut områden för förstudier. Liknande synpunkter framförs också t.ex. av matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet och CTH, som dessutom menar att den platsvalsprocess som SKB förordar i FUD-95, står uppenbart i strid mot miljöskyddslagen.

Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet anser att SKBs förslag till platser, ger en skrämmande bild på nonchalans och totalt ignorande av negativa observationer och aspekter (inte minst seismotektoniska) inom just dessa områden.

Frågan om de geologiska faktorernas betydelse är emellertid inte okontroversiell, vilket framgår av kommunförbundets yttrande. Förbundet återger att några statliga sektorsmyndigheter bedömer att det är möjligt för SKB att "identifiera 10-12 platser där berggrunden med hög sannolikhet kan antas vara lämplig och som även bedöms lämpliga utifrån samhällets övriga krav". Denna bedömning anser förbundet vara allt för snäv och teknisk och förbundet vill bestämt avvisa den. Det finns enligt förbundet många andra aspekter som måste vägas in vid identifiering av lämpliga platser.

Naturskyddsföreningen uppmärksammar SKBs lokaliseringsfaktorer och menar att dessa i Översiktsstudie 95 är, trots SKIs uttryckliga uppmaning, i allmänhet lika

oprecist skrivna och lika lite kvantifierade som i SKBs tidigare komplettering till FUD 92.

Från kommunalt håll har man synpunkter på proceduren för platsval. Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping påpekar att beslutet om deltagande i platsundersökningar kommer att bli av yttersta vikt för aktuella kommuner. Det är därför av största betydelse att förutsättningarna för detta beslut klarläggs redan nu. Säkerhetsnämnderna framför följande synpunkter i frågan:

- Samtliga förstudier bör vara avslutade och rapporterade i en nationellt samordnad MKB innan frågan om eventuell platsundersökning ställs.
- Myndigheterna SKI och SSI bör inom ramen för MKB-arbetet granska förstudier nas innehåll utifrån tekniska och säkerhetsmässiga grunder samt bedöma att materialet i rapporterna är av hög och jämförbar kvalitet.
- Ett platsundersökningsprogram skall föreligga och detta program skall behandlas i MKB-forum samt där granskats och kommenterats av myndigheterna.
- Båda de kommuner som SKB önskar fortsätta med skall offentliggöras samtidigt tillsammans med en reservkandidat om någon kommun skulle säga nej till fortsatt medverkan.

SKB räknar med att platsundersökningarna kan starta vid årsskiftet 1996/97. Vid denna tidpunkt har försöken vid Äspölaboratoriet ännu ej slutförts. De pågår t.o.m. år 2002. Lokala säkerhetsnämnden vid Forsmarksverket menar att frågan om platsundersökningar bör tas upp först då försöken vid laboratoriet avslutats och utvärderats.

Greenpeace menar att det är oklart när SKB går från en förstudie till en platsundersökning. Å ena sidan börjar en platsundersökning då man börjar borra. Å andra sidan ingår vissa borrhningar i den fas där man identifierar ett ca 5 km<sup>2</sup> stort område för fortsatta undersökningar. Denna fas kan enligt SKB vara en del av, eller komplettering till, en förstudie. Greenpeace anser att denna del av SKBs redovisning är inkonsistent.

SKB planerar att utföra platsundersökningar inom prioriterade områden i två av de kommuner där förstudier genomförts. Riksantikvarieämbetet anser att berörda kommuner bör upprätta en fördjupad översiktsplan enligt plan- och bygglagen för dessa platser, för att analysera konsekvenserna av själva platsundersökningen och för att ge underlag för en eventuell ansökan om detaljundersökning.

Oskarshamns kommun uppmärksammar också frågan om vetorätten. Kommunen önskar en öppen dialog kring vetorätten, hur den kan tillämpas och hur vetoventilen skall betraktas i relation till den frivilliga process som nu inletts, samt exakt på vilka grunder regeringen anser att ventilen kan användas.

ABB Atom AB ifrågasätter regeringens beslut att redan påbörjande av detaljundersökning skall kräva tillstånd enligt kärntekniklagen. Det borde inte behövas förrän man kommit fram till att platsen ifråga befinns lämplig för deponering. Folkkampanjen anser också denna ordning vara olämplig, därför att den skulle betyda att SKB gavs tillstånd att sätta igång med att bygga djupförvaret långt innan man ens har undersökt om platsen verkligen är lämplig.

Greenpeace föreslår en oberoende platsvalskommission, som skulle bestå av personer som inte är direkt inblandade i svensk kärnkraftindustri, varav några skulle kunna komma från andra länder. Greenpeace anger ett antal uppgifter som skulle kunna ges en sådan kommission: att granska SKBs underlag inför påbörjande av platsundersökningar, att granska SKBs mätmetoder och att bestämma en acceptabel metodik för platsvalsproceduren.

### Kapsel och inkapsling

Kopplingen mellan inkapslingsanläggning och slutförvar poängteras av ett antal remissorgan. Oskarshamns kommun, som av SKB utpekats som värdkommun för inkapslingsanläggningen, framför att kommunen inte kan ta ställning till en inkapslingsanläggning innan en ansökan om detaljundersökning av en plats för djupförvaret föreligger. Kommunen anser att detta är nödvändigt för att säkerställa att slutförvaring kan ordnas för tillverkade kapslar. Folkkampanjen menar att projekteringen av inkapslingsanläggningen måste anstå till dess SKB på ett invändningsfritt sätt kunnat dokumentera att man funnit en plats som garanterar ett säkert slutförvar.

Länsstyrelsen i Västerbottens län tar upp frågan om var inkapslingsanläggningen skall byggas. Länsstyrelsen menar att placeringen av anläggningen till djupförvarsplatsen skulle vara gynnsam med avseende på acceptansen hos berörda inom aktuell kommun.

SKBs förslag att låta bygga en pilotanläggning för att prova teknik för förslutning av kapslar och oförstörande provning får stöd av säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping.

Några remissorgan tar upp tekniska och vetenskapliga frågor om kapselns tillverkning och hållbarhet. Bland annat menar Uppsala universitet att korrosionsegenskaperna hos koppar i en sulfidisk miljö borde undersökas ytterligare och ABB Atom AB lämnar tilläggsinformation till SKBs text om het isostatisk pressning.

### Geovetenskapliga frågor

Frågor om istiders påverkan och neotektonisk aktivitet har ofta diskuterats i samband med FUD-granskningar, så även denna gång. SGU anför att det numera är känt att den senaste isavsmältningen, åtminstone i de norra delarna av såväl Sverige som

Finland och Norge, åtföljdes av mycket kraftiga förkastningsrörelser och tillhörande stark seismisk aktivitet.

SGU menar att sannolikheten för att förkastningsrörelser i framtiden skall träffa ett förvar, eller att förvaret skall skadas allvarligt av åtföljande jordbävningar, får bedömas som liten. Den stora betydelsen av förkastningsrörelserna, liksom av andra nedslagsrelaterade deformationer av berggrunden, ligger snarare i deras påverkan på berggrundens vattenledande förmåga. NFR menar att sannolikheten för att förkastningsrörelser uppstår i ett berglager bör belysas tydligare. Det är enligt NFR viktigt därför att mekanisk förstörelse orsakad av rörelser i berggrunden tycks vara den enda möjligheten för att radionuklider ska kunna spridas från slutförvaret.

Matematisk - naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet tillägnar dessa frågor stor betydelse. Fakultetsnämnden uppmärksammar också djupborrningen vid Laxemar, och menar man där har visat:

- att bergets sprickighet inte alls avtar snabbt under ytan. Tvärt om ökar sprickigheten och uppvisar två starkt uppspruckna zoner dels på 700 - 1100m, dels på 1550m.
- att unga vattenströmmar inte alls bara påverkar ytligare delar. Tvärt om visar resultaten att ung, postglacial vattencirkulation nått ner till minst 950m och troligen ända till 1450 m.
- att den kemiska miljön har ändrats - och kan ändras - ända ner till mycket stora djup.

Greenpeace anför att SKBs arbeten med geodynamiska och mekaniska processer omfattar ett mycket komplext område, där SKB är vid forskningsfronten. Området kan uppta stora delar av en institutions verksamhet under 10-15 år menar Greenpeace, som uppmantrar SKB till fortsatt stöd till denna forskning.

## Bakterier

NFR uppmärksammar förekomsten av bakterier på stora djup och påpekar att bakterier kan göra att sulfat i grundvattnet reduceras till sulfid, som eventuellt kan påverka kopparkapslarna. SKB säger i FUD-rapporten att bentonitbufferten kommer att begränsa bakteriernas livsmiljö så att deras påverkan blir obetydlig. Denna slutsats förefaller inte vara väl underbyggd, menar NFR. Resultaten att det över huvud taget finns bakterier i djupa grundvatten är ju nya, och problemet bör ägnas ordentlig uppmärksamhet, menar NFR.

Greenpeace ifrågasätter SKBs slutsats att bakteriell transport kan försummas, särskilt med hänsyn till att alla typer av bakterier ännu inte har kunnat beskrivas.

## Biosfärsstudier

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) konstaterar att den största delen av FUD 95 diskuterar olika aspekter på djupt liggande geologiska formationer och att det endast är en mycket marginell del av programmet som behandlar de sista stegen i biosfären vid en potentiell överföring av radionuklider till människor. Det förefaller troligt att det blir ett skogsekosystem som finns ovanför slutförvaret, menar SLU. Det är det ekosystem där vi har de största bristerna i vårt kunnande om hur olika radionuklider kommer att uppträda. SLU ger därför rådet till SKB att satsa ordentligt på studier av radionuklidens uppträdande i skogsekosystemet.

## Säkerhetsanalys och systemfrågor

Frågor som remissorganen tar upp beträffande metoder för säkerhetsanalys gäller i första hand analys av scenarier, behandling av osäkerheter samt behovet att göra analyserna tillgängliga utanför kretsen av experter. Institutionen för fysik vid Stockholms universitet menar att SKBs metod för att analysera scenarier (RES-metoden) verkar vara ett värdefullt instrument, som också är åskådligt. Institutionen anser vidare att det bör finnas utrymme för hantering av probabilistiska metoder i samband med kommande säkerhetsanalyser, tydligare diskussioner om osäkerheter, korrelationer och känslighetsanalyser. NFR betonar att flera oberoende metoder bör användas vid säkerhetsanalyserna för att studera resultatens känslighet för metodval, behandling av osäkerhet i ingångsdata mm.

Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping menar att säkerhetsanalysen innehåller tre kategorier av information: fakta, expertbedömningar och värderingar. Säkerhetsnämnderna anser det vara mycket viktigt att värderingarna dels klart redovisas och dels blir föremål för diskussion i MKB-arbetet. Säkerhetsnämnderna ser det också som mycket angeläget att förutsättningarna för att göra plats specifika säkerhetsanalyser och att därvid utnyttja platsvals faktorerna i olika faser av programmet klargörs tidigt, d.v.s. under förstudierna.

Regeringen har ställt krav på en samlad säkerhetsanalys av hela slutförvarssystemet i samband med SKBs ansökan att uppföra en inkapslingsanläggning. Denna systemsyn uppmärksammas bl.a. av SSI, som poängterar att man måste betrakta hela förvarssystemet, dvs inkapsling, transporter till och inom förvaret och sena doser, som en enhet ur strålskyddssynpunkt. Även t.ex. svenska kommunförbundet anser att behovet av en enhetlig beskrivning av hela slutförvarssystemet framstår allt tydligare.

Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping menar att SKB inte redovisar hur hela systemet skall värderas med avseende på säkerhet och strålskydd. Om en samlad säkerhetsanalys skall kunna genomföras måste grunderna för arbetet klargöras tidigt. Det är SKBs ansvar att genomföra en analys av hela systemet. Samtidigt menar säkerhetsnämnderna att det kan vara rimligt att myndigheterna tidigt i MKB-arbetet dels klargör vad kravet på en säkerhetsanalys av hela systemet innebär, dels anger och förklarar sina normer och kriterier för att bedöma detta.



Folkkampanjen konstaterar att SKB inte avser att lämna någon sådan samlad redovisning förrän i samband med ansökan om tillstånd att bygga inkapslingsanläggningen. Vid denna tidpunkt finns ännu inte en plats utsedd för slutförvaret, enligt SKBs plan. Folkkampanjen menar att en säkerhetsanalys baserad på hypotetiska antaganden om en djupförvarsplats är ett värdelöst underlag för en tillståndsprövning av detta slag.

### Äspölaboratoriet

Enligt Greenpeace ger FUD 95 intryck av att allt arbete vid Äspö redan har validerats och accepterats. Detta är, framför Greenpeace, inte korrekt då resultat och analyser ännu inte finns framme inom många områden. Greenpeace betonar vikten av att projektet är öppet för alternativa tolkningar och slutsatser.

Det CAD system som SKB utvecklat för att tolka och visualisera berget (Rock Visualization System), får beröm av Greenpeace. Organisationen betonar samtidigt betydelsen av att SKB ser till så att systemet blir transparent, då det kommer att användas också i SKBs plats- och detaljundersökningar. Exempelvis intresserade kritiker bör ges möjlighet till att använda systemet oberoende av SKB för att kunna pröva egna hypoteser.

Institutionen för fysik vid Stockholms universitet förutsätter att experimentella resultat kommer att bli allmänt tillgängliga via rapporter så att forskare, som inte är verksamma via avtal med SKB i Äspös verksamhet, kan använda dem för att testa sina modeller. Detta är av stor betydelse för uppföljning av SKBs arbete från "externa" forskares sida, poängterar institutionen.

### Övrigt avfall

Endast SSI lämnar synpunkter på nedläggning och "övrigt avfall". SSI menar att SKBs redovisning av nedläggningsfrågorna är otillräcklig och att SKB bör lägga fram en kompletterande rapport där hela nedläggningsproblematiken diskuteras samordnat.

# 1. ALLMÄNNA FRÅGESTÄLLNINGAR

## 1.1 Organisation och procedurer

### SSI

SSI föreslår att FUD-granskningen avslutas i sin nuvarande form i och med att programmet för 1995 granskats, då en eventuell granskning av nästa forskningsprogram för 1998 skulle kollidera med kommande ärendegranskning.

Det finns enligt SSIs bedömning en del forskningsverksamhet som kan bedrivas och granskas enligt nuvarande praxis även i fortsättningen, nämligen SKBs mer långsiktiga forskning i fråga om alternativ till KBS-3. En fortsättning av granskningen av forskningsprogram kan således vara motiverad under förutsättning att granskningsverksamheten begränsas till alternativa strategier.

SSI menar att särskild granskning i någon form också kan vara på sin plats inför stora ekonomiska satsningar från SKBs sida såsom vid plats- och detaljundersökningar. Särskilt gäller detta inför platsundersökningar, som inte förutses granskas enligt strålskyddslagen eller kärntekniklagen.

I den mån granskningen fortsätter bör offentligheten i granskningsarbetet ökas, t.ex. genom s.k. hearings eller på annat sätt, för att öka kommunernas insyn i och nytta av granskningen.

SSI avser att arbeta vidare på att tydliggöra skyddskriterier för avfallsförvar som snart ska redovisas i omarbetad form - dock inte nödvändigtvis inom tidsramen för SSIs granskning av FUD-95.

SSI har sett att den stora efterfrågan på myndigheternas handläggare från både förstudiekommuner och berörda länsstyrelser överstiger de resurser myndigheterna kan avsätta. SSI avser att i annan ordning ta upp detta med regeringen.

### Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

För att alla i slutförvarsfrågan berörda parter skall få en entydig förståelse kring prövnings- och beslutsprocessen för hela slutförvarssystemet föreslår säkerhetsnämnderna att ett dokument arbetas fram som i detalj beskriver de olika beslutsstegen. Ett naturligt forum att ta fram detta dokument är inom den nationella MKB-grupp som diskuteras. Dokumentet kan rimligen sammanställas efter det att granskningsprocessen av FUD-95 avslutats, d.v.s. under våren 1996.

Säkerhetsnämnderna betonar myndigheternas roll. Myndigheterna har bl.a. till uppgift att utfärda föreskrifter för slutförvaring, säkerhetsanalyser och MKB. Säkerhetsnämnderna vill framföra dels att detta arbete måste ge resultat inom en snar framtid, och dels att det, liksom SKBs arbete, måste bedrivas med öppenhet och

transparens och i dialog med berörda parter i MKB-forum. Även i övrigt måste myndigheterna, som säkerhetsnämnderna ser det, aktivt delta i MKB-arbetet och därigenom bistå kommuner med oberoende teknisk granskning av det material som SKB presenterar.

#### Oskarshamns kommun

Oskarshamn vänder sig mot uppfattningen att de kommuner som givits medel ur avfallsfonden för lokal kompetensuppbyggnad skulle använda dessa för att anlita egna kärntekniska- och strålskyddsexperter för att opartiskt kunna granska den tekniska kvaliteten i t.ex. SKBs FUD-program. För detta ändamål finns redan i samhällets tjänst adekvat expertis i form av SKI och SSI.

#### Naturskyddsföreningen

Med tanke på de brister i både metodvalskriterier och platsvalsmetodik som föreningen anser sig ha funnit i FUD 95, samt inte minst på SKBs negativa attityd till att allsidigt belysa dessa centrala frågeställningar, behövs enligt föreningens bedömning en snabb reorganisering av arbetet med att nå en säker avfallshantering.

Viktiga elementa i en ny organisation för att lösa kärnkraftens avfallsfråga kan enligt Naturskyddsföreningen vara:

- att ansvaret för avfallsfrågans hantering, inklusive informationsverksamhet, placeras hos en instans utan ekonomiska eller andra bindningar till kärnkraftproducenterna,
- att reaktorägarna åläggs ett fullt ekonomiskt ansvar för avfallet,
- att SKB i kraft av sin sakkompetens på djupförvar ges en central roll som aktör,
- att myndigheter, som SKI och SSI, behövs som tillsynsmyndigheter och att man därför, som RRV föreslår, renodlar deras roll som prövnings- och säkerhetsmyndigheter,
- att SKIs ansvar för kärnavfallsfonden övertas av en ny organisation, så som både en utredning och RRV föreslagit.

#### Riksantikvarieämbetet

Riksantikvarieämbetet anser mot bakgrund av det ovan anförda att en "etisk kommitté" eller motsvarande bör tillsättas för att brett följa arbetet kring kärnavfallens behandling och slutförvaring. Kommitténs uppdrag bör vara att såväl ta tillvara som förmedla viktiga erfarenheter vad gäller etik, miljö och säkerhet.

## 1.2 Programmetts allmänna inriktning

### SSI

SKB har i huvudsak uppfyllt sina skyldigheter enligt kärntekniklagen genom FUD 95. SKBs forskningsprogram för 1995 framstår som en lägesrapport inom ramen för det arbete som tidigare redovisats i FUD-92 och i kompletteringen till FUD-92. SSI saknar dock fortfarande en belysning av miljömålen i SKBs program.

SSI kan svårligen, med tanke på platsvalsprocessen och andra åtgärder som SKB avser att vidta inom de närmsta åren, avvakta med att göra en samlad bedömning av SKBs forskning till 1998. SSI önskar därför, liksom vid 1992 års FUD-granskning, att en redovisning kommer till stånd i mitten av perioden. SSI förutser att en sådan redovisning kan ske utan att placera en stor börda på SKB.

SSI menar att SKB bör se till att efter utvärdering särskilda ekonomiska resurser finns för att möjliggöra oväntade förändringar i programmet av vetenskapliga eller politiska skäl.

En viktig faktor att ta ställning till är frågan om bibehållen handlingsfrihet även efter utvärderingen av demonstrationsförvaret. Detta förutsätter att resurser finns tillgängliga att genomföra en alternativ lösning.

En fråga är om fonderade medel ovillkorligen måste användas full ut, oberoende av forskningsresultaten och övriga inhämtade erfarenheter. SSI bedömer att lagen "Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader mm", förefaller ge möjlighet till en sådan flexibilitet.

### FRN

Det är angeläget att säkerställa en process där bredast möjliga tillgång till nya forskningsresultat garanteras. Denna process måste säkerställa att de nya forskningsrön som bedöms betydelsefulla på ett tillfredsställande sätt vägs in i beslutsprocessen. Det är utifrån detta synsätt också angeläget, att möjligheten till återtagande av avfallet hålls öppen så länge som möjligt så att framtida ändringar i förvaringssättet är genomförbara.

För den framtida forskningen på området föreslår nämnden att fokusering sker på osäkerheten i vår nuvarande kunskap. Denna fokusering innebär dels en inomvetenskaplig granskning av de osäkerheter SKB pekat på, dels en mera generell granskning utgående från många olika vetenskapliga discipliner.

Det är angeläget att resultaten av modern samhällsvetenskaplig forskning om demokratisk delaktighet i beslutsprocessen beaktas i den fortsatta hanteringen, liksom forskning kring riskkommunikation.

## KVA

I syfte att stimulera såväl formellt som reellt oberoende forskning skulle man, genom SKB eller på annat sätt, kunna inrätta en fond för tvärvetenskaplig forskning i anslutning till förvaringsproblematiken och för utvärdering av transmutationsmetoden. Medel från denna fond bör distribueras av ett oberoende organ, förslagsvis FRN.

## Lunds universitet

I allmän vetenskaplig mening syns det som om SKBs olika FoU-arbetsgrupper i huvudsak är desamma år från år. Man anger att ett aktivt utbyte sker med utländska forskargrupper men detta till trots får man ingen klar bild av SKB som vetenskapligt ifrågasättande och idemässigt prövande organisation. I större utsträckning än vad som är fallet idag borde utomstående vetenskapsmän ha insyn i det direkta arbetet och kunna påverka SKBs vetenskapliga strategi.

Det är angeläget att universitet och högskolor i än högre omfattning än hittills ges möjlighet att delta inom olika delar av utvecklandet av en fungerande djupförvaringsmetod.

## Uppsala universitet

Problematiken kring kärnavfallet är av tvärvetenskaplig karaktär. Problemen med att sammanväga de naturvetenskapliga, tekniska och samhällsvetenskapliga aspekterna borde ägnas särskild uppmärksamhet.

De socio-ekonomiska aspekterna har fått en styvmoderlig behandling och en vetenskaplig dokumentation och analys av bl.a. människornas attityder och utnyttjandet av naturen som rekreativskälla saknas.

Intresset för hanteringen av utbränt kärnbränsle har intresserat många forskare. För att stimulera detta engagemang uppmanas SKB att skapa en forskningsfond, i storleksordningen 20 MSEK, för mer långsiktigt upplagda forskningsprojekt som kan belysa olika aspekter av naturvetenskaplig, teknisk eller samhällsvetenskaplig karaktär. Forskningsfonden bör administreras av ett oberoende forskningsorgan, exempelvis FRN. Detta skulle leda till en starkare förankring i forskarvärlden vilket i sin tur förmodligen skulle stärka allmänhetens tilltro till de resultat som presenteras.

## Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, samt CTH

Den inledande översikten saknar en logiskt disponerad beskrivning över ämnets centrala frågeställningar, där man tydliggör vilka kriterier som styr och har styrt valet av metod.

## NUTEK

Även om djupförvaret påbörjas kan avfallet, av olika anledningar, i framtiden komma att återtagas. Med anledning av detta bör det i programmet finnas utrymme för att behandla FoU kring återtagande.

## ABB Atom AB

ABB anser att programmet är mycket ambitiöst. Man har klart ansträngt sig att täcka alla tänkbara aspekter av verksamheten med hantering och slutförvaring av det radioaktiva avfallet.

Det är märkligt att "beslut om uppförande av inkapslingsanläggningen inte bör fattas innan en säkerhetsanalys av slutförvarssystemet i sin helhet redovisats och kunnat visas lämplig". Med denna formulering skulle ju en tillfällig torrförvaring vara omöjlig, en torrförvaring som kunde vara lämplig även under en längre tid innan man bestämmer sig för deponeringsplats eller -metod. Andra länder har ju tänkt sig en torrförvaring under obestämt tid. Underkänner den svenska regeringen andra länders beslut?

Det har inte klart motiverats varför en så stor mängd som 800 ton ska ingå i första provet med inkapsling. En inkörning av processparametrar kräver rimligen 10 a 20 kapslar, och i övrigt räcker det att visa att en seriedrift är möjlig. ABB bedömer ett trettital kapslar vara tillräckligt för ändamålet. Totalt blir det då ett 50-tal kapslar som ska hanteras. Detta antal bör också vara tillräckligt för att injustera deponeringsproceduren och visa dess repeterbarhet.

## Stockholms universitet/Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Någon "allsidighet" föreligger inte, snarare tvärt om, trångsynthet och medveten begränsning.

## Länsstyrelsen i Södermanlands län

Det vore värdefullt om SKB även gjorde insatser genom att stödja etiska och moralfilosofiska behandlingar av frågeställningarna.

## 1.3 Tidsplaner

### KTH

Regeringen har i sitt beslut angående FUD-92 framhållit att beslut om uppförande av inkapslingsanläggningen inte bör fattas innan en säkerhetsanalys av slutförvaringssystemet i sin helhet redovisats.

Som tidsplanerna ser ut idag så förefaller det svårt att kunna klara regeringens krav. I etapp 1 av arbetet för lokalisering av djupförvaret ingår översiktsstudier över hela landet, förstudier i 5-10 kommuner samt platsundersökningar i minst två kommuner, med andra ord en mycket stor arbetsinsats.

Det är uppenbart att SKBs tidsplaner i FUD-programmet är orealistiska och bör ses över. Det är inte nödvändigt av säkerhetsskäl att driva frågan i det tempo man nu föreslår.

NFR

Tidsplanen att kunna deponera en begränsad mängd bränsle med start år 2008 förefaller enligt rådet realistisk.

Linköpings tekniska högskola

Den öppna och flexibla arbetsmetodik som utnyttjas verkar rimlig, men förseningar till följd av behov av komplettering mm kommer troligen att uppstå. Det gör att målen kan komma att modifieras och att tidpunkten år 2008 kan bli svår att hålla.

Greenpeace

Greenpeace anser att det inte finns något skäl att tro på SKBs tidsplaner. Slutförvaret är ett unikt projekt och det finns mycket lite erfarenheter att bygga på. Beträffande platsvalet pekar Greenpeace på SKBs negativa erfarenheter i Överkalix, Arjeplog och Storuman och menar att SKB är för optimistiskt om den framtida utvecklingen. Man kan inte hålla fast vid 2008 som mål för deponering. Transparens och kommunalt deltagande måste gå före artificiellt bestämda tidpunkter.

Vad som är viktigt är också att vetenskapen styr arbetet, inte politiska hänsyn. Korrosionsexperiment är enligt Greenpeace exempel på en aktivitet som inte kan påskyndas, och som också måste bli föremål för oberoende granskning. Greenpeace konstaterar också att prototypförvaret vid Äspö och långtidsprovet av buffertmaterialens funktion kommer att pågå under mycket lång tid, upp till 20 år.

## 1.4 FUD-95 rapporten som information

Svenska kommunförbundet

En förutsättning för ett öppet arbetssätt med ett brett deltagande är att det material som tas fram i form av ekonomiska och tekniska beskrivningar, analyser av effekter på hälsa och miljö samt psykologiska aspekter, redovisas så att de kan förstås av allmänhet och beslutsfattare.

## Lokala säkerhetsnämnden vid Forsmarksverket

I FUD-program 95 finns inga ordlistor och inga faktarutor, som kan ge förklarande information. Viktigast för SKB har varit att kommunicera med vetenskapliga institutioner på det fackspråk de är vana vid. Uppgiften att vara budbärare mellan vetenskapssamhället och allmänheten har fått komma i andra hand. Följden har blivit att betydande delar av kunskapsunderlaget går förlorade för nämnden.

SKB söker nu samförståndslösning med berörda kommuner och berörd lokalbefolkning. Det är svårt att förstå hur en sådan samförståndslösning skall kunna komma till stånd med FUD-program 95 som kunskapsbas. Informationsen i programmet når ju endast delvis ut till kommunerna och lokalbefolkningen. Under sådana förhållanden vet man ju inte vilka konsekvenser samförståndslösningen kommer att få.

SKBs rapportering om det aktuella kunskapsläget och de framtida programmen måste i ökad utsträckning populariseras och visualiseras. SKB bör utnyttja modern bildteknik i långt högre grad än vad som nu sker

## Malå kommun

Insynen begränsas av det språk och den terminologi som används i programmet.

## KVA

Texten måste givetvis vara tillgänglig för en bred krets av intresserade och beslutsfattare och presenterar därför i första hand semikvantitativa och kvalitativa redogörelser snarare än kvantitativa detaljer.

## Naturskyddsföreningen

Framställningen i FUD 95 har i flera avseenden en ensidighet som är oförenlig med allmänna krav på objektivitet och vetenskaplig stringens i en rapport med syfte att vägleda beslutsfattare och allmänhet. Detta är beklagligt eftersom rapporten behandlar en viktig samhällsfråga och säkerligen baseras på en rad fullgoda vetenskapliga studier som dock förtjänat en mer rättvisande presentation.

FUD 95 har en svårgripbar disposition där viktiga aspekter, med olika detaljeringsgrad, upprepas i flera kapital, vilket gör framställningen tröttande repetitiv men dessvärre också svårtillgänglig.



## 1.5 Övriga allmänna synpunkter

### Naturskyddsföreningen

Med tanke på rapportens underliggande syfte, att uppnå regeringens godkännande för fortsatt reaktordrift (enligt kärntekniklagen), kunde det för SKB föreligga en målkonflikt mellan att säkra ägarnas ekonomiska verksamhet och att lyfta fram kvarvarande oklarheter i dagens kunskapsläge, om dessa oklarheter vore av en sådan art att ägarnas fortsatta verksamhet äventyrades.

När det gäller mer KBS-specifika frågeställningar, ställer sig föreningen sig bakom den kritiska analys och de slutsatser som Dr Philip Richardson sammanställt (Rapport från Greenpeace, maj-95).

### KTH

Det kunde kanske vara värdefullt att i likhet med SKI, också SKBs verksamhet utvärderades av en internationell grupp experter.

### Greenpeace

Greenpeace uppmärksammar att SKB ofta refererar till internationell konsensus. Ofta har emellertid konsensus utvecklats iterativt i samverkan mellan kärnkraftindustrin i olika länder.

### Avfallskedjan

Det är anmärkningsvärt nonchalant och totalt oacceptabelt att SKB trots tidigare uppmaningar och egna löften inte lyckades publicera rapporten över översiktsstudierna så att denna ingick i materialet som ställdes till remissinstansernas förfogande vid granskningen av FUD 95.

SKB har låg trovärdighet som representant för kärnkraftindustrin med dess självklart starka intresse av att driva kärnkraftverken vidare. Det ligger mycket nära till hands att misstänka att kärnkraftindustrin vill få avfallsfrågan att se ut som om den har lösts, enbart för att få driva reaktorerna vidare.

### Folkkampanjen

SKBs FUD-program 95 visar, trots den uppenbara ansträngningen att genom förskönande omskrivningar ge en positiv bild av KBS-projektets framgångar och utsikter till en säker kärnavfallsförvaring, på att en mängd näst intill olösliga frågor återstår att lösa innan projektet ens kan komma i närheten av något som skulle kunna betraktas som en säker slutförvaringsmetod.

Folkkampanjen yrkar därför att projekteringsplanerna läggs på is intill dess man genom fortsatt forskning kan redovisa ett säkrare underlag för slutförvarsprojektet.

Folkkampanjen "inser mycket klart" att kärnkraftindustrin i kampen för sin överlevnad bortom år 2010, ser det som ytterst angeläget att snarast möjligt - och i varje fall före år 2010 - kunna demonstrera att man "slutgiltigt löst" kärnkraftens avfallsproblem. Detta innebär att det finns ett mycket kraftigt ekonomiskt och politiskt tryck på att det nuvarande konceptet skall lotsas igenom och i kraft av formella myndighets- och regeringsbeslut stadfästas och legitimeras såsom "säkert".

Detta innebär en situation som ställer mycket höga krav på integritet och trovärdighet hos den myndighet som skall ansvara för slutförvarets långsiktiga säkerhet. Riksrevisionsverket har i sin granskning av SKIs tillsynsverksamhet (RRV 1995:22) uppmärksammat vissa svagheter och oklarheter i SKIs myndighetsroll vilka kan vara ägnade att undergräva förtroendet för att SKI skall kunna leva upp till nödvändiga integritetskrav. Folkkampanjens förhoppning är att SKI tar RRVs synpunkter på allvar eftersom myndighetens absoluta självständighet gentemot kärnkraftindustrin i detta fall också i högsta grad är en säkerhetsfråga.

## 2. MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING OCH ALLMÄNHETENS DELTAGANDE

### SSI

Det största hotet mot SKBs program utgörs av obalansen mellan tidsplanerna för den demokratiska och den tekniska processen. SKB tar ett mycket stort steg med förstudier, vilket innebär stora krav på information från myndigheterna till berörda kommuner redan i förstudierna.

Platsvalsprocessen aktualiserar ett problem med granskningen ur demokratisk synvinkel. Myndigheternas granskning av SKBs FUD-program sker inom en krets av experter medan MKB-processen sker under öppenhet och allmän insyn. Dessa processer har tyvärr inte haft många beröringspunkter. Frånvaron av naturliga beröringspunkter mellan de två processerna har gjort det svårt för kommunerna att dra nytta av FUD-granskningen. Det är i det sammanhanget avgörande för kommunen att det finns ett informationsstöd från myndigheterna som senare kommer att granska en ansökan.

Det är därför angeläget att myndigheterna har resurser för att möta de krav som ställs och kan komma att ställas senare i processen, där mycket stora förväntningar riktas mot myndigheterna i fråga om stöd i olika former.

För tillfället pågår diskussioner om förstudier i 4 län och 4 kommuner, samt en särskild process i Oskarshamn angående inkapslingsstationen. SSI avser att, i den mån resurserna medger, bistå kommunerna på olika sätt, efter kommunernas önskemål avseende t.ex. information av olika slag, faktagranskning och mindre utredningar som kan komma att begäras.

SSI kan av integritetsskäl inte utföra en preliminär skyddsbedömning, eftersom det skulle innebära att SSI i praktiken medverkar till att ta fram SKBs ansökan. SSI kan däremot som expertmyndighet bistå kommuner på olika sätt i arbetet, t ex genom att redovisa och kommentera skyddskriterier.

Det är naturligt att det hos kommunerna uppstår stora behov tidigt i processen. SSI vill understryka att - även utan myndigheternas slutliga bedömning, som inte kan föreligga i detta skede - det finns ett stort utrymme för en omfattande sakprövning för kommunerna. Myndigheterna kan också bidra i en sådan utvärdering av SKBs avfallskoncept.

### Boverket

Erfarenheterna från Kalmar län bekräftar att arbetet med de olika MKB-redovisningar som formellt kan krävas för inkapslingsanläggning och slutförvar måste koordineras. I programmet redovisar SKB att inkapslingen planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB. Att denna del i slutförvarskedjan för utbränt kärnbränsle har

kommit så långt, sätter frågan om tidpunkten för val av metod för slutförvaring på sin spets. Innan den processen går vidare och låsningen till KBS-3 metoden blir allt starkare och samhället i realiteten måste binda sig för ett alternativ är det lämpligt att en "metod-MKB" görs. Där bör de samlade konsekvenserna för människors hälsa och säkerhet, miljön och hushållningen med naturresurser redovisas för KBS-3 metoden och jämföras med ett nollalternativ och ytterligare ett alternativ. En sådan kan lämpligen också presenteras i en överskådlig och lättförståelig form och även innehålla ekonomiska jämförelser.

Vidare bör en "system-MKB" göras, som belyser hela slutförvarssystemet på ett enhetligt sätt. Denna bör belysa de samlade konsekvenserna av transportsystem, inkapslingsanläggning och slutförvar och hur de påverkar och binder varandra. Ett sådant underlag är väsentligt dels för att bl.a. kunna jämföra KBS-3 metoden med andra enligt den ovan beskrivna "metod-MKB:n", dels för att ta ställning till hur länge det är rimligt att i praktiken hålla olika lösningar öppna. Det är också ett väsentligt underlag för det översiktliga lokaliseringsarbetet.

### Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

Säkerhetsnämnderna anger följande förutsättningar för att även i framtiden aktivt delta i MKB-processen:

- Arbetet med att lösa slutförvarsfrågan i Sverige ska bedrivas med full öppenhet och med berörda parter aktiva deltagande. Kommunala beslut i enskilda frågor som rör någon del av slutförvarssystemet kommer att fattas först efter breda diskussioner med allmänheten. Sådana diskussioner kräver tid för att uppnå god förankring och stabila beslut.
- Absolut grundläggande förutsättningar för att detta arbete skall fungera väl är att beslutsprocessen och de krav (kriterier) som ställs på slutförvarssystemet blir tydligt definierade redan från början. Det är också viktigt att olika parter roller (regering ens, myndigheternas, kraftindustrins, de berörda kommunernas m.fl.) är klart definierade, samt att varje part hanterar frågan ansvarsfullt genom processen.

## 2.1 MKB-procedur

### Boverket

En av grunderna till den brist på tydlig process som finns, kan vara att SKB till stor del utgått från KTLs logik. Den övergripande lagstiftningen enligt vilken lokaliseringen av både slutförvaret och inkapslingsanläggningen skall prövas är emellertid 4 kap. NRL. Där finns dock inga utvecklade processregler för hur underlaget skall tas fram, inte heller för den MKB som enligt 5 kap. NRL skall följa en ansökan. Inte heller MKB-förordningen ger någon vägledning.

Det finns ett behov att ange hur processerna och utvärderingen av de olika förstudieplatserna bör ske. Regeringen har möjligheter att ange huvuddragen i en sådan process. Ett annat alternativ kan vara att SKB anmodas utveckla förslag till en sådan, som sedan går ut på bred remiss till berörda kommuner, länsstyrelser, centrala verk samt föreningar och organisationer. SKB kan sedan tolka och utveckla ett förslag som föreläggs regeringen.

Regeringen skall formellt godkänna den MKB och det underlag som skall finnas för prövningen enligt 4 kap NRL. Inget hindrar heller regeringen att innan handläggningen inleds ange vilka krav som bör ställas för att ansökan skall anses komplett.

MKB-arbetet bör utvecklas parallellt på den nationella nivån och på platserna där förstudier bedrivs.

### SSI

SSI konstaterar att demokratiprocessen har stora svårigheter att hinna med SKBs tempo. Obalansen i tidsplaneringen mellan de tekniska och politiska processerna förefaller SSI utgöra det största hotet mot SKBs program. SSI kommer i samråd med SKI att ge regler om MKB i föreskriftsform avsedda att vara till ledning för att styra processen och som kommer att gälla för hela slutförvarssystemet.

SSI menar att det är av vikt att en process kommer till stånd på ett nationellt plan, dvs att ett forum bildas där kommuner i samråd med centrala och regionala statliga myndigheter har möjligheter att redovisa krav till sökanden, SKB, och kommentera SKBs förslag.

### NUTEK

Av FUD-rapporten framgår att SKB inte utarbetat någon detaljerad beskrivning för MKB-processen och att formerna för den skall överenskommas mellan berörda parter. Även om lagstiftningen inte ger några närmare riktlinjer utformas anser NUTEK att det är lämpligt att en övergripande plan för MKB-processen utarbetas.

### Riksantikvarieämbetet

För att syftet med MKB-arbetet skall uppnås är det viktigt att dokumentera hela processen, alltid ha fullgott underlagsmaterial vid de olika val och beslut som tas, samt ha brett samråd med alla berörda.

### KTH

I FUD-programmet hänvisas det till att lagstiftningen inte ger några närmare riktlinjer för hur MKB-processen skall utformas. KTH anser det nödvändigt att SKB drar upp riktlinjer för hur en process skall gå till. Viktiga beståndsdelar är t.ex. när allmänhe-

ten kommer in i processen, på vilket sätt ett deltagande kan ske och vilken roll länsmyndigheter och centrala myndigheter skall ha. KTH vill sålunda - liksom i remissvaret på FUD 92 - kraftfullt rekommendera SKB att starta en MKB-process vid varje förstudie och utföra en översiktlig MKB.

Det borde vara en stor fördel om alla platser behandlas på ett helt likartat sätt vid det slutliga platsvalet på nationell nivå. Därvid borde också en särskild, fristående MKB-kommission tillsättas efter mönster från andra länder, t ex Holland.

#### Uppsala universitet

Det är enligt den internationella expertisen viktigt att en MKB finns med i hela processen. Enligt SKBs rapport ska man dock först utföra förstudier i 5-10 kommuner och först därefter ska MKB utföras i samband med; 1) projekteringen av en inkapslingsanläggning, 2) s.k. platsundersökningar på minst två ställen samt 3) en detaljerad undersökning på en plats. Enligt SKB skall dock en förstudie inte betraktas som en MKB.

Trots detta kommer förstudierna enligt rapporten att få stor betydelse för de fortsatta MKB-arna. Uppsala universitet anser för sin del att det är viktigt att MKB finns med i hela processen från förstudier till uppföljningar.

#### Länsstyrelsen i Västerbottens län

En nationell samordning skulle sannolikt underlätta bl.a. lokaliseringsförfarandet och respektive MKB-process genom att helheten kan belysas. Enligt länsstyrelsens uppfattning vore det därför värdefullt om regeringen utser en nationell samordnare som tillser att relevant underlag framtas.

MKB är det verktyg som skall möjliggöra delaktighet i ett framtida beslut. Eftersom beslutet att lokalisera ett djupförvar har inbyggt i sig en relativt stark emotionell laddning bör tiden för acceptans av ett sådant beslut vara generös. Därför är det mycket positivt att MKB-arbetet formaliseras redan under platsundersökningsskedet.

#### Länsstyrelsen i Södermanlands län

Det finns viktiga systemfrågor, exempelvis transporter och ställningstagande vid beslut om inkapslingsanläggning, som får konsekvenser för djupförvaret och som är gemensamma i alla förstudier. Dessa frågor måste belysas samordnat bland annat från ett MKB-perspektiv. I detta arbete har hittills saknats någon med ett nationellt samordningsansvar. Enligt länsstyrelsens uppfattning borde någon utses som ser till att gemensamma frågor behandlas på ett likartat sätt i de olika förstudierna.

## Länsstyrelsen i Hallands län

Erfarenheten av liknande projekt t.ex. gaslager har visat att det är synnerligen angeläget att så tidigt som möjligt ha en öppen MKB-process där allmänhetens insyn garanteras. I FUD-rapporten framgår det inte helt tydligt huruvida utredningarna även i förstudieskedet avses bli föremål för den breda och öppna beslutsprocess som ett lokaliseringsprojekt av denna dignitet kräver.

## Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

Säkerhetsnämnderna uppfattar SKBs behandling av MKB-frågan i FUD-95 som både oklar och otillräcklig, framförallt angående den övergripande frågan om organiserandet av ett MKB-förfarande, dels vad gäller tidpunkten för initierande av MKB-förfarandet beträffande lokaliseringen av ett slutförvar.

Det svåraste momentet i hela slutförvarsfrågan är med all sannolikhet att lokalisera de för systemet nödvändiga anläggningarna. Säkerhetsnämnderna vill framhålla att MKB-förfarandet måste, för att uppfylla MKB-lagstiftningens grunder, utgöra ett "huvudspår" efter vilket lokaliseringsarbetet skall följa. Från kommunalt håll vill man med kraft framhålla detta så att MKB-förfarandet inte reduceras till att bli en sidoprocess vars syfte endast är att få till stånd ett dokument att bilägga en ansökan.

Som SKB själva konstaterar i FUD-95 har regeringens beslut över förra FUD-programmet (1992) inneburit att platsundersökningsskedet fått en ökad betydelse. Detta innebär följaktligen att förstudiefasen i samma utsträckning fått ökad betydelse. Säkerhetsnämnderna bedömer att steget från förstudier till platsundersökningar leder till en sådan betydande avgränsning med risk för tidiga låsningar i lokaliseringsarbetet att det underlag som ligger till grund för SKBs ställningstagande måste arbetas fram i ett fullstort MKB-förfarande.

Regeringen har gett länsstyrelserna i de län som berörs av förstudier ett samordnande ansvar för MKB-förfarandet. Genom att flera kommuner, och därmed flera länsstyrelser, berörs av förstudier måste samordningen innebära inte bara samordning inom respektive län utan också mellan länsstyrelserna och mellan dessa å ena sidan och organisationer på riksplanet (SKB och myndigheter) å andra sidan. Det finns ett antal skäl till varför en nationell MKB-procedur måste komma till stånd, bl.a.:

- Det finns systemfrågor som inte rimligen kan hanteras lokalt i flera kommuner och som också kopplar samman slutförvaret med inkapslingsanläggningen.
- Alternativa lokaliseringar måste belysas på ett enhetligt sätt.

Säkerhetsnämnderna ser därför med tillfredsställelse på utgången av det möte som kom till stånd på initiativ av Kalmar läns Länsstyrelse och Oskarshamns kommun 951206. På detta möte enades alla centrala parter om att samordningsansvar för MKB-förfarandet skall bäras av en oberoende, opartisk instans. Säkerhetsnämnderna

anser att denna lösning ger bra förutsättningar för att på ett enhetligt och jämförbart sätt kunna belysa system- och alternativfrågor i lokaliseringsprocessen.

FUD-95 kan tolkas som att SKB anser att MKB-processen för slutförvaret skall börja först under platsundersökningarna. Säkerhetsnämnderna menar att ett sådant synsätt inte står i överensstämmelse med intentionerna i MKB utan att MKB-arbetet för slutförvar och hela systemet måste komma i gång snarast.

#### Oskarshamns kommun

Från kommunens perspektiv ter sig etablerandet av en MKB-grupp i Kalmar län, för den inkapslingsanläggning som SKB önskar placera vid CLAB, som ett framsteg för möjligheterna till påverkan från kommun och allmänhet.

#### Malå kommun

En MKB ska enligt gällande lagar upprättas när tillstånd för detaljundersökning ansöks. Det är, framförallt för kommunernas del, av största vikt att en formaliserad miljökonsekvensbeskrivning kommer in i ett så tidigt skede i processen som möjligt. Malå kommun frågar sig om lagstiftningens avsikt vad gäller berörda parter och allmänhetens insikt (insikt) och yttranderätt att fullgöra sitt syfte?

#### Svenska kommunförbundet

För närvarande saknas en tillräckligt tydlig berednings- och beslutsprocess, som klargör de olika parternas roller. Det finns enligt förbundets uppfattning brister t.o.m. i förfarandereglerna för kommande prövning inom ramen för naturresurslagen (NRL). Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) framhålls som mycket viktiga underlag inför kommande beslut om slutförvaring av använt kärnbränsle. Men utan en koppling till fysisk samhällsplanering är påverkan på mark- och vattenanvändningen samt behov av transportsystem m.m. svåra att debattera och klarlägga. Berörda kommuner kan därför i vissa fall förväntas föreslå att en s.k. fördjupad översiktsplan upprättas parallellt med MKB-arbetet.

Konsekvensanalyserna i samband med förstudierna och aktuell kommunal fysisk planering kommer i praktiken att ha en avgörande betydelse för den lokala förankringen och bedömningen av eventuella slutförvaringsprojekt.

#### Avfallskedjan

Situationen på hösten 1995 är sådan att alla parter (även SKB) borde tjäna på att ansvars- och rollfördelningen ändras. Detta behöver inte innebära att hittills insamlad information läggs åt sidan utan att utnyttjas. Målsättningen måste vara att i första



hand befria kärnkraftindustrin (SKB) från det korrupperande ansvaret att välja metod och plats för kärnavfallshanteringen.

Enklast ändras troligen ansvarsfördelningen genom att ett oberoende organ tar över ansvaret för miljökonsekvensbeskrivningen (MKB), d.v.s. den process som omfattar alternativval (metod och plats) och utvärdering av säkerhet och miljö.

De nuvarande granskningsmyndigheterna (SKI, SSI, KASAM, SNV m fl ) kan behålla sina roller i förhållande till det oberoende organet. SKB kan också behålla en roll som aktör, men underställs det oberoende organet vad gäller att bidra med information etc.

Det oberoende organet bör kunna organiseras ungefär med koncessionsnämnden för miljöskydd som förebild. Eftersom kärnavfallshanteringen är en enstaka fråga av osedvanligt allvarlig karaktär bör det vara motiverat med en undantagslagstiftning just för denna fråga.

Det oberoende organet bör inte vara partssammansatt, eftersom övriga aktörer behåller sina roller ungefär som nu, med undantag av kärnkraftindustrin. Det är viktigt att representanterna för allmänheten (kommuner, miljöorganisationer och lokala medborgargrupper) ges talerätt och tillräckliga resurser för att kunna delta i MKB-processen på realistiska villkor.

SKB tycks anse att vad som gjorts hittills i någon mening ingår i MKB-processen, trots att denna formellt sett inte har påbörjats.

Det kan tveklöst konstateras att SKBs uppfattning om MKB-processens genomförande och innehåll är otillfredsställande. Vad som gjorts hittills i fråga om metodval och platsval saknar den systematik som rimligen bör krävas vad gäller alternativbredd och inte minst medverkan på rimligt lika villkor av andra parter i samhället. Det kan därför varken av formella eller sakliga skäl hävdas att det som gjorts hittills skulle kunna accepteras som en del i en MKB-process.

Kärnavfallshanteringen är tveklöst en nationell fråga som måste hanteras i nationell skala. Det borde inte vara speciellt svårt att utforma en process av den typ som beskrivs i bilaga 1 (till avfallskedjans yttrande) för Sverige-skala.

## **2.2 Innehållet i MKB**

### **Boverket**

En central förutsättning för lokaliseringsarbetet både vad avser slutförvar och inkapslingsanläggning är att klarhet skapas i val av slutlig metod. Arbetet med MKB-arbetet på nationell nivå bör därför också inriktas på att redovisa olika alternativa metoder och systemutformningar.

## Uppsala universitet

En grundförutsättning i allt MKB-arbete är att beslutsfattare och allmänhet får ta ställning till flera olika pedagogiskt presenterade alternativ samt ett nollalternativ. FUD-program 95 skiljer sig till väsentliga delar från de vedertagna normerna i och med att man tänker begränsa MKB till en eller två platser samt att ett nollalternativ i absolut mening inte existerar.

Internationellt menar man vidare, anför universitetet, att det är synnerligen viktigt att en MKB behandlar helheten d.v.s. såväl det naturliga systemet (naturmiljön) som det socio-ekonomiska systemet (människan) och det yttre systemet (politiken etc). I FUD-program 95 behandlas det naturliga systemet ingående medan man alltför ytligt behandlar människan.

## Malå kommun

Malå kommun konstaterar att inkapslingen planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB. Samtidigt sägs i de delar som berör MKB att denna ska belysa möjligheterna till samlokalisering av inkapslingsanläggning och djupförvar. Det framgår inte, menar kommunen, av skrivningarna hur möjligheterna till en eventuell samlokalisering kommer att värderas. Det uppstår också frågetecken kring en eventuell samlokalisering, med avseende på tidsdifferensen mellan de båda anläggningarna.

Miljökonsekvensbeskrivningen skall behandla en rad frågor av både teknisk och social karaktär. Det är ytterst viktigt att dessa beskrivningar även låter de psykologiska effekterna komma fram. En fråga av denna känt kontroversiella karaktär kan inte vinna acceptans hos en bred allmänhet om inte de psykosociala frågorna ges en tillräckligt hög prioritet.

## Oskarshamns kommun

Med säkerhetsanalysen som exempel beskriver kommunen sin bild av MKB som "huvudspåret". Säkerhetsanalysen ingår som en del i MKB med en detaljeringsnivå som gör den begriplig för allmänheten. På nivå två återfinns den mer detaljerade redovisningen, som i första hand är riktad till säkerhetsmyndigheterna och samtidigt ett underlagsmaterial i MKB. På nivå tre återfinns rapporter såsom resultat från detaljerade utredningar i enskilda frågor. Dessa underlagsrapporter refereras i nivå två dokumentet så att den intresserade kan gå ända till källan om han så önskar.

Svenska kommunförbundet

Transportsystem, inkapslingsanläggning och slutförvar är beroende av varandra och kan inte behandlas var för sig. MKB-processen ska omfatta såväl det nationella som de regionala och lokala perspektiven där bl.a. alternativa lokaliseringar ska belysas på ett enhetligt sätt. Därför fordras en MKB-process med en likvärdig behandling av samtliga objekt i ett sammanhang.

SSI

MKB-processen bör omfatta såväl val av metod som val av plats.

### 3. METOD FÖR DJUPFÖRVARING

#### 3.1 Allmänt om metodvalet

FRN

Nämnden instämmer i SKBs bedömning att det är angeläget att följa kunskapsutvecklingen vad gäller alternativa metoder och att en begränsad insats bör göras för att skapa en viss inhemsk kompetens på några områden. Ett sådant område är tekniken för transmutation av långlivat avfall.

Nämnden vill också peka på betydelsen av forskning kring långsiktigt bevarande av data. De mycket långa tidsperioder det här är fråga om ställer extraordinära krav både på det databärande mediet och på bevarandet av kunskap om tolkningen.

NFR

Via sitt goda internationella samarbete följer SKB vad som händer när det gäller alternativa metoder för omhändertagande av använt kärnbränsle. Enligt rådet är det en rimlig strategi att inrikta forsknings- och utvecklingsarbetet på den valda modellen, men samtidigt ha tillräcklig beredskap att kunna ta till sig eventuella genombrott som görs på alternativa metoder.

SSI

Allt tydligare framstår KBS-3 metoden som den troliga metoden för att omhänderta kärnavfallet. Eftersom alternativa metoder alltid kommer att diskuteras, är det angeläget att sådana alternativ även i fortsättningen kan tas upp till utvärdering och jämförelser med den metod som framstår som "huvudspåret". Tillräckliga medel bör därför avsättas för FoU och utvecklingssatser kring mer än en slutförvaringsmetod. Enligt SSIs mening är det redan nu klart att SKB måste redovisa åtminstone ett alternativ av fortsatt mellanlagring. Nollalternativet bör belysas bättre.

Lunds universitet

Det är angeläget att fråga om det finns en alternativ handlingsplan för hantering av avfallet. Planerna om långtidsförsök med djupförvaring av en begränsad mängd högaktivt avfall, ter sig vara en god tillämpning av försiktighetsprincipen.

KVA

En förvaring på ett djup av åtminstone uppåt en kilometer är från geovetenskaplig synpunkt att rekommendera, främst med tanke på de risker som inlandsisens ned-

pressning av jordskorpan och därav förorsakad påverkan på berggrunden och på grundvattnet och dess kemi kan innebära.

Stockholms universitet/Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Fakultetsnämnden anser det vara dumheter att tala om säker metod, slutförvar och påbörjad deponering 2008, om man bara talar om 1/10 av avfallet och lämnar resterande 9/10 därhän för obestämd tid.

Det s.k. "KBS-3- konceptet" erbjuder på intet sätt någon säker förvaring över de kolossala tidsrymder som det är frågan om. Varje försök till positiva långtidsförutsägelser för ett slutet berggrundsförvar enligt KBS-3-konceptet förvandlas till missvisande nonsens, om inte förr, så i alla fall så fort man når in i de tidsskeden då framtida istider är att förvänta.

En sluten, okontrollerad, berggrundförvaring är inte bara olämplig och farlig, den är direkt ologisk. Vi måste behålla både säkerhetsövervakning och handlingsfrihet inför framtiden.

"Man kan också om så befinnes önskvärt återta det redan deponerade avfallet för annan behandling". Detta är häpnadsväckande med tanke på att KBS-3 metoden som baskoncept hade att förvaret skulle vara både slutet och slutligt. Om man önskar åtkomlighet för framtida alternativa handhavanden, har man därmed bytt metod.

Då måste man löpa linan ut, och välja ett helt annat koncept. Fakultetsnämnden tänker då på den s.k. DRD-metoden där kontroll & tillgänglighet kan förenas under effektiv tillslutning.

Vad som verkligen är av nöden påkallat, är en utredning vad gäller olika förvaringsmetoder; men inte en ensidig SKB-styrd utredning utan en allsidig utredning av från SKB fristående forskare där de vetenskapliga aspekterna står i centrum. Framtida jordbävningar, förkastningar och deformationer kan man inte bygga bort; dem måste man ta konsekvenserna av och i stället undvika genom val av annan plats eller annan metod.

Matematisk- naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, samt CTH

En "safeguardpolicy" för djupförvar av använt kärnbränsle är under utarbetande i IAEAs regi. Förvaret behöver stå under "safeguards" under mycket lång tid i framtiden.

Ett slutförvar av KBS-3 typ möjliggör inte att framtida generationer kan slippa att övervaka slutförvaret. Detta borde antingen leda till en omprövning av KBS-3-

metodens lämplighet som slutförvarsmetod, eller till att principen om att framtida generationer skall slippa övervaka ett slutförvar överges.

SKB hävdar att plutonium i använt bränsle har en sammansättning som gör det olämpligt för vapenändamål. Detta är enligt fakultetens bedömning direkt felaktigt. Det går att göra väl fungerande kärnvapen av plutonium med reaktorkvalitet. Då kärnavfallsenheten vid SKI har samma syn på denna fråga som SKB, är det viktigt att experter från SKIs "safeguardsenhet" får överta handläggningen av "safeguardfrågor" rörande slutförvar av kärnavfall. Detta är inte minst viktigt med tanke på det internationella arbete som nu pågår för att utreda denna frågeställning, anser fakulteten.

Vad gäller transmutation delar fakulteten SKBs bedömning angående dess status. Genomtänkt lokalisering av djupa borrhål kan ha en avsevärt bättre potential att klara kraven att göra avfallet oåtkomligt i jämförelse med ett KBS-förvar på 400-700 meters djup. Flera frågor angående djupa borrhåls lämplighet som slutförvar återstår dock. Fakulteten delar tillsynsmyndigheters och regeringens tidigare bedömning att det ännu är för tidigt att låsa programmet vid någon metod. Ett första steg är därför att fastställa relevanta metodvalskriterier.

#### Naturskyddsföreningen

I FUD-95 konstateras att en safeguardspolicy för djupförvar av använt kärnbränsle är under utarbetande i IAEAs regi.

Förvaret behöver stå under safeguards under oöverskådligt lång tid i framtiden. Dessa realiteter leder fram till slutsatsen att ett slutförvar av KBS 3-typ inte tycks möjliggöra att framtida generationer ska slippa övervaka slutförvaret.

Flera utredningar har visat att avfallsplutonium relativt lätt går att omvandla till väl fungerande kärnvapen. Vad gäller SKBs påstående (om avfallsplutoniets svårtillgänglighet i ett KBS-förvar) står det klart att det i vissa framtidsscenarioer kan vara enklare och billigare att framställa vapenplutonium på ett annat sätt. Men i andra framtidsscenarioer skulle plutonium från ett slutförvar av KBS-3 typ vara det enklast tillgängliga materialet för att skaffa kärnvapen. Ett sådant scenario är en framtid där storskalig användning av kärnteknologi har övergivits.

Kan ett slutförvar i svenskt berg utformas för att även uppfylla villkoret om att snabbt, vid behov, kunna göra förvaret helt oåtkomligt (det s.k. tredje villkoret, se Folkkampanjen nedan) ? Enligt föreningens uppfattning kan detta inte ske med ett KBS-förvar på 400-700m djup beroende på att man knappast kan dölja de km-långa tunnelsystem och stora ingångar som detta förvar förutsätter.

En möjlighet skulle i stället kunna vara att utnyttja naturliga inhomogeniteter på 50-200 meters djup för att dölja en ingång till ett slutförvar som placerats på stort djup, exempelvis i djupa borrhål. Med lokalisering av ett slutförvar i djupa borrhål tycks det finnas tekniska möjligheter att även klara det tredje villkoret.

## Greenpeace

Greenpeace menar att det är för tidigt att överge djupa borrhål som ett alternativ. SKB analyserar inte heller tillräckligt frågan om olika försvarsdjup, anser Greenpeace. I detta sammanhang är det av särskilt intresse att undersöka frågan om ökad salthalt kan medföra minskad grundvattenomsättning på stora djup. De fördelar som SKB anger för större försvarsdjup anser Greenpeace vara argument för djupa borrhål. SKB bör, menar Greenpeace, rapportera om det internationella tänkandet kring alternativa metoder. Det är viktigt att ha trovärdiga alternativ om KBS-3 skulle visa sig vara en olämplig metod.

Greenpeace betonar betydelsen av flerbarriärprincipen och att man inte får ställa för hög tillit till någon enstaka barriär. Om denna skulle visa sig ha oförutsedda svagheter så skulle hela systemet ifrågasättas.

SKB bör klargöra varför man planerar att återfylla deponeringstunnlarna i ett tidigt stadium. När man gjort detta blir det svårt och dyrt att komma tillbaks för att vidta korrigerande åtgärder, om det skulle behövas. Återvinning kommer att kräva särskild utrustning, menar Greenpeace. Denna utrustning måste finnas tillgänglig redan när tillstånd ges till demonstrationsförvaret.

När demonstrationsdeponeringen är färdig behövs det, menar Greenpeace, en lång period av driftavbrott då man bara ägnar sig åt utvärdering t.ex. av effekter av utsprängningen.

## Folkkampanjen

Folkkampanjen anser att en ingående, offentlig, seriös och opartisk omprövning av metodfrågan bör göras innan alltför mycket av avfallsfondens medel förslösats i det högst tvivelaktiga KBS-3 projektet.

Folkkampanjen anser den av Chalmersforskare föreslagna kompletteringen av den dubbla KASAM-principen vara väl motiverad:

- Förvaret skall inte kräva övervakning eller underhåll för att fungera.
- Förvaret skall kunna öppnas, och avfallet återtagas, om framtida generationer vill reparera eller förbättra förvaret.
- Förvaret skall snabbt kunna göras oåtkomligt om framtida generationer finner att riskerna för kärnaventillverkning är större än fördelen med att avfallet kan återtas.

Jämfört med den tidigare KASAM-principen, om insatsfri oåtkomlighet och återtagbarhet, finns här ett tredje villkor - att, vid behov, snabbt kunna göra slutförvaret

oåtkomligt. Här vill Folkkampanjen påpeka att ovanstående tre principer för ett slutförvar ifrågasätter KBS-konceptets lämplighet då ett sådant slutförvar knappast kan utformas för att senare, vid behov, kunna göra avfallet återtagbart.

Folkkampanjen delar SKBs syn på ett djupförvar i berg som huvudalternativ för ett slutförvar. Men enligt Folkkampanjens bedömning har en väl genomtänkt lokalisering av djupa borrhål avsevärt större potential att klara det tredje villkor som angetts ovan jämfört med ett KBS-förvar på 400-700 meters djup. Med nuvarande kunskapsnivå är det dock långt ifrån klarlagt att avfallet på ett funktionssäkert sätt kan föras ned till de djup som övervägs för djupa borrhål (2.000-4.000 meter). Även i kostnadsavseende är kunskapen rudimentär när det gäller förvar i djupa borrhål.

Eftersom ett KBS-förvar på 400-700 m djup knappast kan modifieras så att det motsvarar de tre principerna, delar Folkkampanjen tillsynsmyndigheters och regeringens tidigare bedömning att det ännu är för tidigt att låsa sig vid någon metod. Av dessa skäl avvisar Folkkampanjen den i FUD 95 förordade strategin att helt koncentrera sig på KBS-konceptet och att vänta på att IAEA eller andra internationella aktörer ska arbeta fram acceptabla metodvalskriterier.

För att uppnå den handlingsberedskap som tillsynsmyndigheter och regering krävt vad gäller metodvalet, bör övervägas att frånta SKB ansvaret för dessa frågor. Motiven för detta är dels SKBs fullt förståeliga bindning till det KBS-koncept man med vissa modifieringar länge arbetat för att förverkliga, och dels det ointresse man i FUD 95 visar dessa viktiga frågor.

### Avfallskedjan

Metodvalet måste genomföras först. Innan ett godkänt metodval har skett är det meningslöst att arbeta med platsvalet annat än vad avser principer och processens uppläggning.

Den av SKB förordade KBS-3 metoden går direkt tillbaka på de ursprungliga förslagen om bergförvaring i AKA-utredningen från 1970-talets början. Sedan dess har SKB aldrig på allvar ställt KBS-konceptet mot alternativa metoder.

SKBs arbete i detta avseende har sålunda konsekvent varit ett defensivt försvar för KBS-metoden och inte alltid på ett sätt som varit vetenskapligt acceptabelt. Ett typexempel är den hårt kritiserade PASS rapporten.

Grunden för metodvalet måste vara att ett antal någorlunda realistiska och väl genomarbetade metoder studeras och beskrivs med likvärdiga förutsättningar.



## Uppsala universitet

Det övergripande scenariot för den långsiktiga säkerheten av förvaret är en framtida glaciation av området. Ur ett rent säkerhetsperspektiv skulle detta motivera ett förvar på större djup än 500 m som nu planeras i SKBs FUD Program 95. Ur teknisk och geologisk synvinkel finns det i dag inga begränsningar att förlägga ett förvar på 750-1000 m djup. SKB bör utvärdera de data som nu föreligger från olika djupundersökningar för att kvantitativt bedöma den ökade säkerheten som ett djupare beläget förvar skulle medföra.

## Linköpings tekniska högskola

Metoden med övervakad lagring, nollmetoden, är väl värd att följa upp och utvärdera om inte annat för att den kan komma att utnyttjas längre än planerat om fördröjningar uppstår vad det gäller den föreslagna metoden.

## Arbetskyddsstyrelsen

Styrelsen har från arbetsmiljösynpunkt inga invändningar mot den föreslagna lösningen med slutförvaring i kopparkapslar på ca 500 m djup i berg, ungefär som föreslogs redan i KBS-3.

## Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping kan konstatera att KBS-3 liknande metoder utgör huvudalternativ för SKBs arbete. SKIs och KASAMs granskningar kan, liksom regeringsbeslut, tolkas som att denna inriktning har godkänts, dock med SKIs förbehåll att:

- SKB skall redovisa dels skälen för valet av KBS-3, dels utredningar om olika detaljutformningar inom ramen för KBS-3.
- Nollalternativet skall redovisas ingående.

Säkerhetsnämnderna har ingen uppfattning om KBS-3 metodens lämplighet jämfört med andra metoder, men myndigheternas och regeringens utgångspunkt verkar rimlig för att arbetet skall kunna drivas vidare mot en slutlig och godkänd lösning, vad den än kan bli. Under alla förhållanden torde metodvalet komma att aktualiseras i förestående MKB-arbete.

## 3.2 Transmutation

### Uppsala universitet

Nobelpristagaren Carlo Rubbia och hans forskningsgrupp har nyligen visat att acceleratorer, lämpliga för ändamålet, kan konstrueras med känd teknik. Metoden, som inte kräver upparbetning, innebär att avfall bestrålas med neutroner producerade vid en intensiv protonstråles nedbromsning i något tungt grundämne t.ex. bly. Protonerna framställs i en accelerator. Neutronerna hjälper till att omvandla (transmutera) kärnavfallet till kortlivat och inaktivt material.

Universitetet menar att det inte kan uteslutas att transmutation blir den metod med vilken långlivat avfall kan elimineras. Universitetet poängterar att metoden inte kräver upparbetning som skrivs i FUD rapporten, och hoppas att SKB kommer att följa pågående forskning på området.

### KTH

Forskningen på transmutationsområdet har under de senaste åren uppvisat stora framsteg och ett internationellt samarbete håller på att byggas upp, där Sverige deltar aktivt. Transmutationskonceptet kan komma att utvecklas till ett realistiskt alternativ till djupförvar.

### KVA

Även KVA hänvisar till arbeten av nobelpristagaren Carlo Rubbia. Även om mycken forskning återstår, måste man realistiskt räkna med att transmutation kan komma att bli den metod med vilken långlivat kärnkraftsavfall kan elimineras.

### Länsstyrelsen i Uppsala län

Vid sidan av de förberedelser för djupförvar i berg, som nu ska göras i Sverige anser länsstyrelsen att forskning och utveckling av transmutationsteknik, som innebär att det radioaktiva avfallet konverteras till icke radioaktivt avfall, bör ägnas stort intresse och aktivt stödjas. Transmutationstekniken är i dag tekniskt möjligt men kräver utveckling för att vara en praktiskt fungerande metod som alternativ till djupförvar.

### Stockholms universitet/institutionen för fysik

Institutionen konstaterar att FUD-program 95 gör en mycket bra sammanfattning av transmutationstekniken och dess nuvarande status, och visar tydligt att det finns all

anledning att noga följa den internationella utvecklingen inom området genom en väl avvägd insats från svensk sida. Institutionen anser däremot att det vore olyckligt att väsentligt öka omfattningen (eller ändra inriktningen) av den svenska insatsen på området då vi vet:

- att det finns materialfrågor inom P&T som inte har bemästrats efter ett halvt sekel av intensiv fusionsforskning där de också är pertinenta,
- att P&T kräver en insats på internationell nivå, ty ett enda land kan inte ensamt inom överskådlig tid fullfölja ett fullständigt program med det omfång som det handlar om, ens på forskningsfronten,
- att P&T genererar sekundärt avfall som alltfjämt kräver ett geologiskt förvar om än av mindre omfattning.

P&T är en teknologi som förefaller att ha en stor potential på energiområdet men som fortfarande är i sin linda. Det är så det bör ses och det är så det bör finansieras. Det finns all anledning att kritiskt granska mycket stora forsknings-industriella projekt med tanke på de samhällsekonomiska och politiska konsekvenser som följer i deras spår. Två tydliga exempel som man bör ha i åtanke och som är direkt kopplade till detta område (P&T) är bldreaktorer och fusionsforskning.

#### ABB Atom AB

Angående separation och transmutation (P&T) av långlivade radioaktiva ämnen refererar ABB till Ingmar Tiren som har studerat avsnitt 13.1. i FUD 95. Han har lämnat följande kommentar: "Det är den bästa, mest insiktsfulla, allsidiga, koncisa framställning jag läst i detta ämne. Jag är djupt imponerad och instämmer till fullo i de bedömningar som görs."

#### Folkkampanjen

Vad gäller transmutation delar Folkkampanjen SKBs bedömning att denna metod löser få, om ens några, problem och att det därför räcker att bevaka den forskning som bedrivs.

### 3.3 Andra alternativa metoder

#### Rädda Fjällveden

Rädda Fjällveden ger en skiss till en alternativ lösning på kärnavfallsproblemet med slutförvar enligt "RF-1 metoden". Den bygger på många borrhål, som fördelas mellan de kommuner som har geologiska förutsättningar och efter den nytta respektive kommun haft och har av kärnkraften.

Slutförvar av typ RF-1 bör enligt Rädda Fjällveden kunna få en bred acceptans bland allmänheten eftersom bördan skall bäras gemensamt och med en rimlig rättvisa. Man undviker att arbetsmarknadsskäl styr platsvalet. Småskalighet, mångfald och riskspredning är enligt föreningen fördelar med metoden som också erbjuder en inbyggd säkerhet, "Safeguard", gentemot framtida medvetna intrång, i den bemärkelsen, att det sannolikt för all framtid blir olönsamt att hämta upp kärnavfallet.

Stockholms universitet/Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Fakultetsnämnden förespråkar den s.k. DRD (Dry Rock Deposit) metoden. Den innebär torr förvaring av kärnbränsleavfall utan insats av aktiva system för länsugning och kylning. Förvaret byggs i ett berg, som bildar en högre relief över en omgivande dalsänka. Den för lagringen avsedda bergvolymen omgärdas av en dränerande krosszon.

## 4. PLATSVAL FÖR DJUPFÖRVAR

### SGU

SGU betonar att omhändertagandet av kärnkraftavfallet i första hand är en nationell, inte kommunal, angelägenhet och att därför de säkerhetsmässiga aspekterna, där de geologiska förhållandena är av fundamental betydelse, bör sättas i främsta rummet.

SGU föreslår därför att de fortsatta platsvalsundersökningarna syftar till att definiera var i landet de geovetenskapligt optimala förutsättningarna för ett slutförvar föreligger. Politiska och andra hänsyn bör komma i andra hand. T.ex. bör inte kortsiktiga arbetsmarknadsmässiga aspekter få styra inom vilken del av landet som förvaret skall förläggas.

SGU vill framhålla att den f.n. tillämpade urvalsordningen kan leda till sämre möjligheter att optimera berggrundens egenskaper än om man startar med de geovetenskapliga aspekterna. En sådan optimering är dock viktig.

I sammanhanget är de ingenjörsgelogiska erfarenheterna av olika bergarter av stor betydelse. Så har t.ex. i flera fall ådergnejsberggrund visat sig erbjuda ett fördelaktigt medium för berganläggningar. SGU vill också efterlysa en sammanfattande översikt över vilka berggrundstyper som SKB anser i första hand kan vara lämpliga för ett slutförvar. En precisering av de principer på vilka platsvalet skall grundas bör också ges.

Från geologisk-hydrologisk synpunkt anser SGU att det finns flera omständigheter som kan tala för att förvaret bör förläggas inom de södra delarna av landet, gärna utmed kustområdena. Sådana omständigheter är att dessa delar av landet sannolikt är de som senast och lindrigast kommer att drabbas av en framtida nedisning och att den topografiskt betingade hydrauliska gradienten i berggrundsvattnet är lägre utmed kusterna. Djupet till salt grundvatten är generellt sett mindre i kustområdena än i inlandet vilket kan vara en indikation på en lägre omsättning.

En modern geologisk undersökning (kartering) måste ske av de båda områden som väljs ut som lämpliga för slutförvar, menar SGU. Detta gäller särskilt som man vid en prioritering utgående från bestämda kommuner riskerar att inrikta sig på områden med föråldrad information om geologin.

### KTH

I stället för att i första hand ta hänsyn till de geovetenskapliga faktorerna väljer SKB ut ett antal kommuner, vars politiker visat intresse för förstudier.

KTH vill från vetenskaplig synpunkt starkt ifrågasätta SKB-metoden att välja ut områden för förstudier. De regionalgeologiska miljöerna bör vara styrande för valet i denna första etapp och inte som SKB anger (sidan 128 i FUD-95) att regionala studier

utförs som komplettering i efterhand "för att sätta in studieområdet i sitt regionalgeologiska sammanhang".

I säkerhetsrapporten för djupförvaret ska ingå utvärdering, jämförelse och slutligt val av kandidatplats. Metodik för hur detta arbete skall bedrivas saknas frånsett några allmänt gjorda formuleringar i avsnittet "Jämförelse mellan de undersökta platserna", sid. 145-146 i FUD-95.

Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, samt CTH

Syftet med Miljöskyddslagens 4§ är att uppnå en lokalisering till bästa möjliga plats. För att nå dit behövs en systematisk och vetenskapligt styrd platsvalsprocess där man inte utan redovisade sakskaäl utesluter någon del av landet. För att uppnå acceptans för ett kommande lokaliseringsförslag krävs därtill att processen sker i dialog med berörda parter (allmänhet, institutioner, politiker etc.).

Den platsvalsprocess som SKB förordar i FUD-95, baseras inte på en systematisk och vetenskapligt styrd process utan i stället på att SKB gör undersökningar (förstudier) i ett antal kommuner som redan har eller vill ha kärnteknisk verksamhet. Detta står uppenbart i strid med miljöskyddslagen. Fakulteten förutsätter att SKI, och i sista hand regeringen, klargör för SKB att deras verksamhet är underställd miljöskyddslagen, varav följer att endast en systematisk och vetenskapligt styrd platsvalsprocess som inbegriper hela landet kan accepteras.

Fakulteten delar ej SKBs syn på berggrundens betydelse för ett slutförvar. Enligt fakultetens bedömning varierar berggrundens egenskaper med relevans för säkerheten i ett tänkt slutförvar såväl regionalt som lokalt.

Fakulteten bedömer att endast en systematisk och vetenskapligt styrd platsvalsprocess kan ge legitimitet åt ett kommande lokaliseringsförslag. Flertalet skulle, menar fakulteten, acceptera ett slutförvar även i den egna bygden om och när man finner det trovärdigt klarlagt att just en sådan lokalisering skulle ge den inom landet bästa möjliga säkerheten.

Stockholms universitet/Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Man talar om att förvaret skall lokaliseras till en lämplig plats. SKBs förslag på sådana platser ger en skrämmande bild på nonchalans och totalt ignorerande av negativa observationer och aspekter (inte minst seismotektoniska) inom just dessa områden.

Oändligt mycket återstår i forskning och öppen debatt av verkligt vetenskaplig karaktär, innan de grundläggande realiteterna för ett berggrundsförvar är tillfredsställande och allsidigt utredda. Att i den sitsen hoppa rakt in i platsval och platsundersökning, kan inte vara annat än vidlyftigt och i grunden ovetenskapligt.

Genomgående struntar man i geologiska-geodynamiska aspekter vad gäller unga berggrunds rörelser och deformationer, d.v.s. sådana som kan förväntas återkomma inom en för förvaret aktuell framtid och då äventyra säkerheten på ett oacceptabelt sätt.

Man hävdar att möjligheter till ett djupförvar "kan finnas på många ställen i de flesta delar av landet". Man utesluter bara:

- fjällkedjan, Skåne, Gotland
- områden med "ovanliga bergarter"
- områden där malmfyndigheter är möjliga
- i lag skyddade områden

Ett genomgående problem är att SKB totalt ignorerar-struntar i - nya rön vad gäller ung tektonik, geodynamik och berggrunds rörelser. Tar man med dessa aspekter blir situationen en helt annan. Område efter område måste då utmönstra som olämpligt/omöjligt. När det gäller Storuman, kom man fram till att det fanns "goda förutsättningar för ett djupförvar". Verkligheten syns vara en helt annan. Man ignorerade totalt alla de mycket alarmerande tecken som förelåg om att området vid isavsmältningsskedet varit seismo-tektoniskt hög-aktivt med stora jordbävningar och tillhörande berggrunds rörelser.

Man räknar upp Nyköpings, Östhammars, Varbergs och Oskarshamns kommuner som "intressanta" för djupförvarsstudier. Mot samtliga av dessa kommuner kan man uppvisa utomordentligt grava seismo-tektoniska och geodynamiska skäl.

Uppsala universitet

Platsvalet bör ses ur ett riksperspektiv. Metodik med successivt nya förstudier, folkomröstningar och miljökonsevensbeskrivningar medför en uppenbar risk att beslutsprocessen blir mycket långdragen och att man inte kan vara säker på att det blir det bästa alternativet som konkretiseras.

Linköpings tekniska högskola

Linköpings tekniska högskola återger erfarenheter från Äspö, bl.a. att en möjlig flack sprickzon inte kunnat påvisas vid de efterföljande anläggningsarbetena. Man har också, påpekar högskolan, funnit en ny process i form av bakteriell syre- och sulfatreduktion. Detta är exempel på osäkerheter som finns vid förundersökningar. Frågan är om dessa osäkerheter kommer att behandlas i det geovetenskapliga platsundersökningsprogrammet där bland annat acceptanskriterier skall ingå.

## Naturskyddsföreningen

SKB har valt att polemisera mot en egenhändigt konstruerad vrångbild av lagtexten. Miljöskyddslagens §4 anger en lokalisering till bästa möjliga plats medan SKB förvanskar detta lagvillkor till bästa plats. Skillnaden kan tyckas obetydlig men har stora konsekvenser för platsvalsprocessen, eftersom det går att eftersöka en bästa möjliga plats (med ett rimligt mått av undersökningar) medan det sällan går att objektivt fastställa en bästa plats (givet ett rimligt mått av undersökningar). Som en konsekvens av detta anger miljöskyddslagen att bästa möjliga plats ska eftersökas, och inget annat.

Syftet med miljöskyddslagens 4§ är således att uppnå en lokalisering till bästa möjliga plats. För att nå dit behövs en systematisk och vetenskapligt styrd platsvalsprocess där man inte utan redovisade sakskalet utesluter någon del av landet. För att uppnå acceptans för ett kommande lokaliseringsförslag krävs därtill att processen dels sker i dialog med berörda människor och institutioner och dels sker stegvis där regioner och områden successivt sällas bort efter i förväg offentligt redovisade och granskade urvalskriterier. Detta formulerades i DIALOG-projektets slutsats att "Val av plats för ett slutförvar för använt kärnbränsle måste ske på ett systematiskt sätt och enligt en i förväg redovisad metod" (SKI Teknisk Rapport 93:34).

Den platsvalsprocess som SKB förordar i FUD-95, baseras dock inte på en sådan systematisk och vetenskapligt styrd process utan istället på att SKB gör undersökningar (förstudier) i ett antal kommuner som man valt ut efter andra, och i detta sammanhang avgjort mindre viktiga, urvalskriterier - exempelvis att de redan har, eller vill ha, kärnteknisk verksamhet.

Även om SKIs mandat är att granska SKBs verksamhet och planer utifrån kärntekniklagen, förutsätter naturskyddsföreningen att SKI, och i sista hand regeringen, klargör för SKB att platsvalsprocessen för ett slutförvar är underställd miljöskyddslagen, samt att detta medför att endast en systematisk och vetenskapligt styrd platsvalsprocess som inbegriper hela landet kan accepteras.

Här vill föreningen framhålla att denna åsikt inte enbart grundas på juridiska krav utan också på att föreningen inte delar SKBs syn på berggrundens betydelse för ett slutförvar. Enligt föreningens bedömning varierar berggrundens egenskaper med relevans för säkerheten i ett tänkt bergförvar såväl regionalt som lokalt och därmed även bergets förmåga att dels skydda förvaret och dels fördröja och hindra utläckande radionuklider från att nå biosfären.

Om SKBs lokaliseringsfaktorer, angivna i komplettering av FUD 92, skrev SKI: "SKBs lokaliseringsfaktorer och -kriterier utgör en lämplig utgångspunkt för det fortsatta arbetet, men kraven behöver fortlöpande preciseras och kvantifieras". I Översiktsstudie 95 är dessa faktorer, trots SKIs uttryckliga uppmaning, i allmänhet lika oprecist skrivna ock lika lite kvantifierade som i SKBs tidigare komplettering till FUD 92. Det är svårt att inte uppfatta SKBs agerande som en obstruktion mot SKIs ovan citerade efterfrågan om preciseringar och kvantifieringar.



Föreningen kan inte bedöma varför SKI, SSI och KASAM inte gjort klart för SKB att miljöskyddslagen förutsätter en systematisk och vetenskapligt styrd urvalsprocess. Däremot säger sig föreningen kunna vidimera den förvåning som berörda kommunpolitiker visat när de fått reda på att SKBs förstudier inte avsågs att granskas av ansvariga myndigheter som SKI eller SSI som ett led i en platsvalsprocess. Det är oförståeligt att KASAM och tillsynsmyndigheter som SKI hittills accepterat den platsvalsprocess som SKB förordat.

### Folkkampanjen

Det står idag helt klart att SKB övergivit varje ambition - om en sådan någonsin funnits - att på ett systematiskt och vetenskapligt trovärdigt sätt sälla fram bästa möjliga plats för ett slutförvar. Den översiktsstudie av den svenska berggrunden som SKB nu sent omsider presenterat tycks ge ringa eller ingen ny vägledning vad gäller lokaliseringen av ett djupförvar. Var det inte meningen att den skulle syfta till att ge en mer konkret vägledning? Folkkampanjen kan bara tolka detta som att berggrundens kvalitet och därmed den långsiktiga säkerheten i djupförvaret fått en allt mer marginell betydelse i SKBs värdering av lokaliseringskriterier. Det viktigaste lämplighetskriteriet synes nu istället vara platsens tillgänglighet för SKBs arbetsmanskraft och arbetsmaskiner.

SKBs förslag (framfört som en tolkning av regeringsbeslutet i maj 1995), att tillståndet att genomföra detaljstudier och att bygga slutförvaret skulle ges vid ett och samma prövningstillfälle ter sig mot denna bakgrund ytterst märkligt. Det skulle betyda att man gavs tillstånd att sätta igång med att bygga djupförvaret långt innan man ens hade undersökt om platsen verkligen var lämplig. Efter ett eventuellt bifall till ansökan kan detaljstudier igångsättas och först när resultatet av dessa förligger skall en ansökan om projektering och bygge prövas, menar Folkkampanjen.

Den ordning som SKB föreslår där detaljundersökningar bedrivs parallellt med bygge av slutförvaret leder oundvikligen till att kraven på långsiktig säkerhet successivt kommer att få föra en alltmer ojämn kamp mot det kortsiktiga ekonomiska intresset. Ju mer tid och pengar som lagts ned i inkapslingsstation och djupförvar desto mindre benägen kommer man att vara att överge en djupförvarsplats.

### Rädda Fjällveden

Föreningen Rädda Fjällveden vill göra regering och SKI uppmärksamma på att SKB i Nyköping gör lokaliseringsarbetet i omvänd ordning mot vad som anges i FUD-95, d.v.s. bakvänt. Platsundersökningen föregår förstudien, som i sin tur föregår översiktsstudierna.

Under 1980-talet gjorde SKB platsundersökning i Nyköpings kommun, närmare bestämt i Fjällveden. Platsundersökningen är så i detalj genomförd att SKB exakt har utpekat lokaliseringen av djupförvaret i Fjällveden och förutsättningarna som gäller

där. Det är helt oacceptabelt att SKB, för regeringen i FUD 95, redovisar hur lokaliseringsarbetet skall bedrivas samtidigt som man i praktiken gör det på ett annat sätt.

### Avfallskedjan

Dagsläget vad gäller kärnavfallshanteringen är att SKB varken har motiverat metodval eller platsval på ett någorlunda trovärdigt sätt. Metoden har hela tiden varit KBS. SKB:s platsvalsmetod är ovetenskaplig och strider mot grundläggande krav om att välja bästa möjliga plats med hänsyn till säkerhet och miljö. I stället använder SKB nu politisk acceptans som viktigaste urvalsinstrument. Det kan dessutom konstateras att SKBs arbete med platsval saknar mening så länge metodvalet inte är korrekt genomfört.

Förslaget till översiktsstudier är en god ansats, men det kan noteras att SKB inte ens tar detta sitt eget förslag på allvar: Förstudierna har startats långt innan översiktsstudierna har offentliggjorts.

SKB har fortfarande inte förstått (eller vill av taktiska skäl inte förstå) skillnaden mellan "bästa plats" och "bästa möjliga plats". SKBs krampaktiga försvar för sin lokaliseringsprocess bygger på att SKB hävdar att det är omöjligt att finna "bästa platsen". Så har emellertid inte kravet ställts från kritikerna, exempelvis Avfallskedjan. Avfallskedjans krav är en systematisk och begriplig process för att söka en så bra plats som möjligt.

#### AVFALLSKEDJANS FÖRSLAG TILL LOKALISERINGSMETOD

En lokaliseringsstrategi för avfallsupplag har använts med framgång i flera svenska kommuner. Klassificeringen är en mycket viktig del av processen. Den syftar till att med begränsad och ofullständig information rangordna olika alternativ så att de bästa kan identifieras. Därefter kan resurserna koncentreras på att endast undersöka dessa alternativ mera detaljerat. På så sätt kan med någon trovärdighet det bästa möjliga alternativet sållas fram från ett stort urval utan att alla platser måste detaljundersökas, vilket är orimligt. Klassificeringen utgår från betygssättning av ett antal nyckelfaktorer, om vilka det går att erhålla information.

Erfarenheterna hittills visar att betygssättningen av faktorerna är i någon mening objektiv och bör göras av "experter". Betygssättningen är sålunda en faktafråga. Viktningen däremot måste till stor del byggas på subjektiva värderingar och är en värdefråga enligt samma terminologi. Därmed måste viktningen avgöras av medborgarna i gemen. Den kanske till och med skulle kunna utnyttjas för att åskådliggöra hur olika parter skilda värderingar kan påverka platsvalet.

SKB hävdar att eftersom stora delar av Sverige har lämpliga förhållanden kan man gå direkt till detaljundersökningar på i princip slumpvis utvalda platser. Detta är enligt Avfallskedjans mening ett helt oacceptabelt lättsinnigt underkännande av möjligheterna att i en mellanskala identifiera mer eller mindre lämpliga områden

SKB kan i dagsläget högst få fram 4 användbara förstudier, nämligen i Oskarshamn, Nyköping, Östhammar och Malå, anför Avfallskedjan. Därmed har SKBs platsvalsprocess i praktiken kollapsat. För att inte ytterligare tid skall gå till spillo borde sålunda SKBs platsvalsprocess snarast stoppas och ersättas med en process som har förutsättningar att kunna genomföras, menar Avfallskedjan.

Avfallskedjan har också ett eget förslag till lokaliseringsmetod (se ruta).

### Greenpeace

Greenpeace föreslår en oberoende platsvalskommission, som skulle bestå av personer som inte är direkt inblandade i svensk kärnkraftindustri, varav några skulle kunna komma från andra länder. I olika delar av utlåtandet från Greenpeace anges ett antal uppgifter som skulle kunna ges en sådan kommission:

- att granska SKBs underlag inför påbörjande av platsundersökningar
- att granska SKBs mätmetoder
- att bestämma en acceptabel metodik för platsvalsproceduren

Enligt Greenpeace baseras beslut i platsvalsproceduren på ganska godtyckliga grunder. En mer konsistent metodik, som också ger möjlighet till allmänhetens deltagande, behöver tas fram.

Det är oklart, menar Greenpeace, när SKB går från en förstudie till en platsundersökning. Å ena sidan börjar en platsundersökning då man börjar borra. Å andra sidan ingår vissa borrningar i den fas där man identifierar ett ca 5 km<sup>2</sup> stort område för fortsatta undersökningar. Denna fas kan enligt SKB vara en del av, eller komplettering till, en förstudie. Greenpeace anser denna del av SKBs redovisning vara inkonsistent.

Greenpeace menar att SKB har en bra uppsättning platsvalsfaktorer, men undrar om det också finns en lista av "diskvalificerande" faktorer som skulle medföra att en plats måste överges. En sådan lista skulle enligt Greenpeace utgöra en viktig del i MKB arbetet. Greenpeace frågar om SKB efter förstudierna kommer att prioritera mellan platserna och vilken metodik som i så fall skall användas.

Särskilt viktigt är det att utveckla metoder för att identifiera och beskriva svagt lutande sprickzoner, påpekar Greenpeace. Dessa zoner kan få stor betydelse, t.ex. med avseende på deras mekaniska påverkan. Ingen plats kan beslutas för ett förvar utan att metoderna finns tillgängliga och är validerade.

Greenpeace påpekar att förhållandena på förvarsdjup kan visa sig avvika betydligt från vad man kunnat förutsäga från ytan. Det är viktigt, betonar Greenpeace, att anpassning av förvaret till lokala förhållanden inte innebär att man kommer att göra bästa möjliga av en dålig plats, som valts av politiska skäl.

Greenpeace anför att SKB inte bör påbörja platsundersökningar innan forskningen om alternativa bergarter har avslutats. Greenpeace anser att SKI bör insistera på att SKB genomför mer forskning om gabbro, som kan ha fördelaktiga egenskaper för ett djupförvar (t.ex. bättre sorption och förslutning av sprickor). Även sedimentära bergarter bör undersökas.

SKB har övergivit gabbro på grund av att det är svårt att finna tillräckligt stora homogena bergvolymmer med bra egenskaper. Samtidigt säger SKB, argumenterar Greenpeace, att man har problem med att finna stora homogena volymer av annat berg. Jämförelsen ger egentligen inget utslag, menar Greenpeace.

Det är enligt Greenpeace viktigt för allmänhetens acceptans för platsvalsprocessen att undersökningarna vid Äspö och Laxemar inte används som en "bakdörr" till en platsundersökning. SKB bör därför från början utesluta vissa områden från sådana undersökningar. Greenpeace uppmärksammar också att SKB antyder att något av de tidigare undersökta typområdena skulle kunna aktualiseras, och menar att också detta kan ses som en "bakdörr" i lokaliseringsprocessen. Det skulle också utgöra ett avsteg från den metodik som SKB säger sig använda.

Både utrustning för att undersöka platser och modeller för att analysera dem kräver vidareutveckling, menar Greenpeace. SKB borde minska takten i platsvalsaktiviteterna tills man har mer resultat från Äspö. Utnyttjande av dessa resultat i platsvalsproceduren bör också bli föremål för oberoende granskning, menar Greenpeace. Greenpeace föreslår också att SKB inte skall genomföra några nya borrningar innan man har en tillfredsställande teknik för att kalibrera borrhålslängder.

Mycket forskning återstår innan man vet vilka egenskaper hos en bergmassa som inverkar negativt på säkerheten. Den slutliga utformningen kan bestämmas först i ett mycket sent skede av de platspecifika undersökningarna.

#### Länsstyrelsen i Södermanlands län

Medel har numera ställts till förfogande för kommuner som är berörda av förstudier för att dessa kritiskt skall kunna granska resultatet. Det kan dock ifrågasättas om och när man skall ta ställning till resultatet av en förstudie. I dagsläget känns det understundom som det nationella ansvaret att ställning till hur kärnavfallet skall tas om hand i alltför tidigt skede hamnat på enskilda kommuner. Det slutliga ställningstagandet till vilka kommuner som skall bli föremål för platsundersökningar bör ske på nationell nivå utifrån ett antal förstudier som gjorts på sådant sätt att dessa blir fullt jämförbara.

## Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

Beslutet om deltagande i platsundersökningar kommer för aktuella kommuner att bli av yttersta vikt. Detta gäller inte minst på grund av att de kommuner som deltar kan komma att drabbas av regeringens "vetoventil" i nästa fas. Det är därför av största betydelse att förutsättningarna för detta beslut klarläggs redan nu. Säkerhetsnämnderna framför följande synpunkter i denna fråga:

- Samtliga förstudier bör vara avslutade och rapporterade i en nationellt samordnad MKB innan frågan om eventuell platsundersökning ställs.
- Myndigheterna SKI och SSI bör inom ramen för MKB-arbetet ha granskat förstudiernas innehåll utifrån tekniska och säkerhetsmässiga grunder samt bedömt att materialet i rapporterna är av hög och jämförbar kvalitet.
- Ett platsundersökningsprogram skall föreligga och detta program skall behandlas i MKB-forum samt där granskats och kommenterats av myndigheterna.
- Båda de kommuner som SKB önskar fortsätta med skall offentliggöras samtidigt tillsammans med en reservkandidat om någon kommun skulle säga nej till fortsatt medverkan.

Det är enligt säkerhetsnämnderna oklart om SKB avser att presentera jämförande plats-specifika säkerhetsanalyser för båda de platser som undersökts eller ej. Säkerhetsnämnderna anser det självklart att platsundersökningar genomförs på en sådan nivå att plats-specifika säkerhetsanalyser kan genomföras. Dessa skall redovisas i ansökan inför detaljundersökning av en plats.

Oskarshamn har vid ett flertal tillfällen framfört att för kommunens vidkommande kan ett ställningstagande rörande en inkapslingsanläggning inte ske innan en ansökan om detaljundersökning av en plats för djupförvaret föreligger. Kommunen anser att detta är nödvändigt för att säkerställa att slutförvaring kan ordnas för tillverkade kapslar.

Säkerhetsnämnderna anser att SKBs förslag i detta avseende inte uppfyller kravet på en tydlig och öppen beslutsprocess. Myndigheterna, och därmed kommunen, kan rimligen inte bedöma om de geologiska egenskaperna på kandidatplatserna visar att ett acceptabelt system kan uppnås. Säkerhetsnämnderna anser att, i första hand, SKI måste ge sin syn på denna fråga inom den nu pågående granskningen.

Säkerhetsnämnderna har också uppfattat det så att SKB själva hävdar att det är först när platsundersökningarna genomförts som en värdering av säkerheten på en plats kan göras. Nämnderna förutsätter att dessa undersökningar därmed måste vara avslutade och utvärderade innan säkerhetsfrågan med trovärdighet kan avgöras.

## Oskarshamns kommun

Oskarshamns kommun har tidigare framfört att vetoventilen utgör en störning i förhållande till den frivilliga och öppna process som nu inletts för att lokalisera behövliga slutförvarsanläggningar. Trovärdigheten för denna frivilliga process blir svår att förklara för kommuninvånarna när regeringen samtidigt om en kommun säger nej ändå kan tillåta en lokalisering.

Kommunen önskar en öppen dialog kring vetorätten, hur den kan tillämpas och hur vetoventilen skall betraktats i relation till den frivilliga process som nu inletts, samt exakt på vilka grunder regeringen anser att ventilen kan användas. Ett förtydligande i vetofrågan efterfrågas således i samband med handläggningen av FUD-95.

## Lokala säkerhetsnämnden vid Forsmarksverket

SKB räknar med "att platsundersökningarna kan starta vid årsskiftet 1996/97" (sid 197 i FUD-95). Vid denna tidpunkt har försöken vid Äspölaboratoriet ännu ej slutförts. De pågår t.o.m. år 2002.

Under åren 1997 - 2002 kan försöken ge forskningsresultat, som är av stor betydelse för slutförvarets säkerhet. Säkerhetsnämnden anser därför att alla förstudiekommuner bör beredas möjlighet att väga in sådana nya forskningsresultat i sitt kunskapsunderlag, innan de beslutar, om de skall engagera sig i en platsundersökning eller inte.

Platsundersökningsfrågan bör tas upp först då försöken vid laboratoriet avslutas år 2002 och därefter utvärderats. Förstudiekommunernas intresse av att öka sitt kunskapsunderlag med nya rön och erfarenheter bör gå före ambitionerna att hålla en upprättad tidsplan.

## Malå kommun

För att möjliggöra en samlokalisering förefaller det rimligt att lokaliseringsprocessen för djupförvar och inkapslingsanläggning samt tillståndsansökan för respektive anläggning vore i fas med varandra.

## Malå kommun - Särskilt yttrande (Vänsterpartiet)

Spelreglerna för lokaliseringsprocessen måste samordnas och fastställas. I dag förändras spelreglerna under processens gång. I och med detta blir osäkerheterna kring kommunernas veto stora. Den kommunala vetorätten måste vara tillfullo utredd och fastställd.

## Kommunförbundet

Några statliga sektorsmyndigheter bedömer att det är möjligt för SKB att "identifiera 10-12 platser där berggrunden med hög sannolikhet kan antas vara lämplig och som även bedöms lämpliga utifrån samhällets övriga krav". Denna bedömning anser förbundet vara alltför snäv och teknisk och förbundet vill bestämt avvisa den. Det är många andra aspekter som måste vägas in vid identifiering av lämpliga platser.

I regeringsbeslutet 1995-05-18, angav regeringen bl.a. att de centrala förvaltningsmyndigheternas ansvarsförhållanden bör klarläggas vad gäller underlag om riksintressen m.m. enligt 2 kap. 8§ naturresurslagen för en anläggning för slutlig förvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Därvid angavs att SKI bör, efter samråd med SSI, naturvårdsverket och berörda länsstyrelser, få ansvaret för att till länsstyrelserna lämna uppgifter om sådana områden som myndigheterna bedömer vara av riksintresse för detta ändamål. Regeringen har emellertid ännu inte beslutat om en sådan ändring av NRL-förordningen.

## Riksantikvarieämbetet

Områden som är av riksintresse i andra sammanhang kan inte utan vidare uteslutas eftersom djupförvaret i många fall kan utformas så att ändamålet med riksintresset inte påverkas negativt. Riksantikvarieämbetet vill understryka att exemplen på lagskyddade objekt eller områden kan omfatta annat än de områden som berörs av förordnanden enligt naturvårdslagen, t.ex. bestämmelserna i lag om kulturminnen m.m. men även andra lagar.

Det regionala perspektivet och grannkommunernas intressen har, enligt riksantikvarieämbetet, hittills inte givits tillräckligt utrymme i förstudierna. De hittills genomförda förstudierna har berört ytmässigt stora kommuner. Kommunerna i syd- och mellan-sverige är betydligt mindre till ytan och grannkommunernas synpunkter torde där också få större betydelse vad gäller platsval och inte bara gälla transportfrågorna.

SKB planerar att genomföra platsundersökningar inom prioriterade områden i två av de kommuner där förstudier genomförts. Riksantikvarieämbetet anser att för respektive plats bör en fördjupad översiktsplan enligt plan- och bygglagen upprättas av berörd kommun, för att bl.a. analysera konsekvenserna i första skedet av själva platsundersökningen och i ett eventuellt senare skede också utgöra ett underlag för förslag till plats och ansökan om detaljundersökning. Även om översiktsplanen i första hand skall hantera mark- och vattenanvändningsfrågor så är den ett lämpligt instrument att samordna och konsekvensbedöma de olika anspråk, krav och intressen som gör sig gällande.

ABB Atom AB

Hur kan det komma sig att redan påbörjande av detaljundersökning kräver tillstånd enligt kärntekniklagen, som regeringen sagt ? Det borde inte behövas förrän man kommit fram till att platsen i fråga befinns lämplig för deponering.



## 5. KAPSEL OCH INKAPSLING

Länsstyrelsen i Västerbottens län

Även om FUD-programmet inte berör frågan om var de tomma kapslarna skall tillverkas, så skulle placeringen av tillverkningsanläggningen till djupförvarsplatsen vara gynnsam med avseende på acceptansen hos berörda inom aktuell kommun.

Ifall en tillverkningsindustri, d.v.s. kapseltillverkning, åtföljer djupförvarsverksamheten blir exempelvis det materiella utbytet tydligare både under verksamhetsperioden och sannolikt även efteråt. Den kompetenshöjning som kapseltillverkningen åstadkommer borde ge gynnsamma följeffekter på det lokala näringslivet.

Oskarshamns kommun

Oskarshamn har vid ett flertal tillfällen framfört att för kommunens vidkommande kan ett ställningstagande rörande en inkapslingsanläggning inte ske innan en ansökan om detaljundersökning av en plats för djupförvaret föreligger. Kommunen anser att detta är nödvändigt för att säkerställa att slutförvaring kan ordnas för tillverkade kapslar.

Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

SKB föreslår i FUD-95 en pilotanläggning för att prova teknik för förslutning av kapslar och oförstörande provning. Säkerhetsnämnderna anser detta vara ett bra förslag. Det visar att beslut om inkapslingsanläggningen bör fattas på goda grunder och att man måste kunna visa att det finns teknik som klarar uppställda krav.

Linköpings tekniska högskola

Olika utföranden av kapselinsatser övervägs och SKB skall genomföra ett FoU-projekt för att få bättre förståelse av korrosionsprocessen i bränslet. Dessa arbeten förefaller högskolan vara viktiga för utformningen av kapseln. Det måste finnas någon handlingsberedskap om dessa prov visar sig ge överraskande resultat.

Stockholms universitet/institutionen för fysik

SKB har som målsättning att "högst 0.1% av alla kapslar skall få innehålla defekter som kan ge otäthet". Det sägs under punkt 7.4.1, sida 95, "Långtidssäkerhet och funktion i djupförvaret", att "angivet värde för vad som kan accepteras kan komma att ändras med ledning av bl.a. säkerhetsanalyser för djupförvaret".

Långtidssäkerhetsanalyser är ett alltför trubbigt instrument för avstämning av säkerhetsnivån av delkomponenter i förvaret, menar institutionen.

### Folkkampanjen

Det har i olika sammanhang (inte minst från SKI), starkt betonats vikten av att inkapslingsanläggning och djupförvar betraktas som ett sammanhållet system och behandlas i ett sammanhang vad det gäller säkerhetsanalyser och miljökonsekvensbeskrivning. Detta är inte möjligt att åstadkomma, om man skall följa SKBs tidsplan. Vid den tidpunkt då byggstarten för inkapslingsanläggningen beräknas ske har, enligt SKBs tidsplan för djupförvaret, ännu inte ens platsundersökningarna avslutats, än mindre några detaljundersökningar utförts.

Att sätta igång med att bygga en inkapslingsanläggning innan man överhuvud taget vet att man har en lämplig plats för ett slutförvar tycks bara kunna ha ett enda syfte, nämligen att skapa en starkare ekonomisk bindning till projektet och göra det politiskt svårare för berörda myndigheter att vid en kommande prövning underkänna ett tvivelaktigt platsval.

Enligt Folkkampanjens uppfattning bör projekteringen av inkapslingsanläggningen anstå till dess SKB på ett invändningsfritt sätt kunnat dokumentera att man funnit en plats som garanterar ett säkert slutförvar.

## 6. STÖDJANDE FoU

### 6.1 Tekniska barriärer

#### Kapsel

Uppsala universitet

Korrosionsegenskaperna hos koppar i sulfidisk miljö borde undersökas ytterligare. Korrosionshastigheten hos kapseln har bedömts utifrån allmän korrosion medan lokal kopparsulfidbildning avvisas utifrån bristande belägg i litteraturen för whiskerbildning ur vattenlösning (s. 77 i FUD-95). Ändå hänvisar man vid undersökning av ren koppars krypduktilitet till att de dåliga egenskaperna antogs bero på utskilt svavel i korngränserna (s. 79). Då detta inte kan föreligga i elementform vid termodynamisk jämvikt torde det snarast vara fråga om utskiljning av en kopparsulfid, d.v.s. kärnbildningen därav sker preferentiellt i korngränserna. Tillsatser av legeringselement (fosfor, tenn ..) för att förbättra de mekaniska egenskaperna skulle också kunna påverka kärnbildningen av kopparsulfider. Detta borde undersökas närmare, kanske i samarbete med landets grundforskarkader vid universitet och högskolor.

#### ABB Atom AB

ABB Atom lämnar tilläggsinformation till SKBs text om het isostatisk pressning. Det finns idag, menar ABB Atom, ingen marknad för oxidfritt kopparpulver och därför har man i gjorda försök tvingats arbeta med tillgängligt pulver, där man sedan fått reducera syrehalten. I en atomiseringsanläggning avsedd för syrefritt kopparpulver kan pulver av god kvalitet tillverkas som i HIP ger koppar med normala mekaniska egenskaper. Svetsning av koppar tillverkat av pulver har dock inte provats.

En metod som inte nämns i texten är het isostatisk pressning av koppar runt en med bränsle fylld stålinsats. En sådan metod skulle helt eliminera svetsning av koppar.

Referenserna som beskriver diffusionsfogning med HIP presenterar enligt ABB Atom något mer av systematisk undersökning än vad som sägs i texten. Således har tre olika metoder för fogberedning använts och hopfogats med samma HIP-tryck vid tre olika temperaturer från 450 C till 575 C.

Slutsatsen att den korngränsliknande fogen skulle kunna vara en svaghetszon har inget stöd i referenserna; fogens korngränser avviker inte från vilka korngränser som helst i materialet. Man kan också styra processen med parametrarna så att man får önskat resultat.

Stockholms universitet/Matematisk - naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Fakultetsnämnden citerar SKB: "Den geologiska miljön djupt ner i den fennoskandiska urbergsskölden uppvisar däremot stabila förhållanden i perspektivet miljoner år".

Detta är enligt fakultetsnämnden ren och skär lögn. Det är en oerhörd förolämpning mot all modern geologisk kunskap. I och med detta förvandlar man lagrets "tillgänglighet" från en tektonisk-dynamisk fråga till en ren korrosionsfråga. Plötsliga berggrundsbrutt- förkastningar och frakturer - kan i ett ögonblick deformera/klyva en kapsel, menar fakultetsnämnden. Vid istidens slut var sådana händelser vanliga. Kapselupplösning genom korrosion tar däremot lång tid.

### Buffert

#### NFR

Programmen för studier av buffert- och barriärssystem är heltäckande och konsekventa, men problemet med bakteriers inverkan måste tas på allvar och studeras ytterligare.

#### Uppsala universitet

Behovet av lämplig berggrundsmiljö i närområdet till förvaret bör kunna mötas genom lämpligt ballastmaterial av basisk sammansättning. Man bör även överväga hydrotermal-kemisk konvertering av naturlig bentonit som en lämplig metod för att erhålla en optimal buffring av kapselutrymmet. Industriella processer finns idag tillgängliga för dylik tillverkning.

#### KTH

SKB redovisar möjligheten att använda olika blandningar av bentonit och ballast vid återfyllning av tunnlar, bergrum och schakt. Detta förutsätter dock att materialet kan garanteras ha homogena egenskaper för att kunna ingå i en teknisk barriär. Om geologiska förhållanden uppvisar en stor variation blir det svårt att uppfylla detta krav. Vidare måste kompressiteten hos materialet säkerställas för att förhindra utsvällningen från deponeringshål. Detta problem bör ägnas speciell uppmärksamhet i samband med testen av prototypförvaret i Äspölaboratoriet.

Bentonitens förmåga att förhindra gastransport och dess uppträdande i de fall gas passerar genom bentoniten bör fortsatt vara ett viktigt forskningsfält för SKB. Det finns behov att tillämpa tvåfasströmning på problemkomplexet gas/grund-vattenströmning genom såväl den högkompakterade bentoniten som bentonit/ballastblandningen och speciellt med avseende på hur salta vatten i kombination med gas påverkar bentonitbarriärerna.

## Injektering

### Greenpeace

SKB planerar att injektera i större flödeszoner. Det kan komma att visa sig vara mycket svårt att visa att det har fungerat tillfredsställande. Enligt Greenpeace medger SKB att det saknas teoretiska kunskaper om injekteringens effekter. Valideringar vid Äspö kommer att behövas innan man beslutar om ett slutförvars layout. Greenpeace noterar att man i Olkiluoto avser att vid förslutning avlägsna sprutbetong för att förhindra tryckuppbyggnad på grund av gasbildning och ställer frågan om detta är konsistent med SKBs planer för slutförvaret.

## **6.2 Geovetenskapliga frågor**

### SGU

Det är numera känt att den senaste isavsmältningen, åtminstone i de norra delarna av såväl Sverige som Finland och Norge, åtföljdes av mycket kraftiga förkastningsrörelser och tillhörande stark seismisk aktivitet.

Kopplingen till nedisning och isavsmältning tycks ovedersäglig. Sannolikheten för att liknande förkastningsrörelser i framtiden skall träffa ett förvar, eller att förvaret skall skadas allvarligt av åtföljande jordbävningar, får bedömas som liten. Den stora betydelsen av förkastningsrörelserna, liksom av andra nedisningsrelaterade deformationer av berggrunden, ligger snarare i deras påverkan på berggrundens vattenledande förmåga. Grundvattenläckage i form av stora eller många källor utmed förkastningszonerna antyder att dessa kanaliserar berggrundvatten från mycket vidsträckt spricksystem med hög hydraulisk konduktivitet.

Vatten med olika kemi och redoxpotential kan blandas då nya kanaler öppnas till jordytan och ett ur korrosionssynpunkt betydligt mer aggressivt vatten kan uppstå och tränga ned i förvaret. Omfattande modelleringsarbete, med olika scenarier som utgångspunkt, behövs här. Stor vikt fästes vid kunskaperna om salt grundvatten. Andra viktiga aspekter på salt grundvatten, som emellertid inte ingår i FoU-programmet, är frågan om på vilket djup salt grundvatten förekommer i olika områden, något som kan få stor betydelse vid val av plats för ett slutförvar, samt det salta grundvattnets ålder och karaktär.

Härvid skulle ett stort djup till salt grundvatten kunna indikera relativt sett högre omsättning och litet djup lägre omsättning. Erfarenheter från SGUs pågående försöksverksamhet rörande salt grundvatten tyder på att man i ett tidigt undersökningsskede förhållandevis väl skulle kunna bestämma djupet till salt grundvatten med geofysiska mätningar (elektriska och elektromagnetiska) från markytan.

Stockholms universitet/Matematisk - naturvetenskapliga fakultetsnämnden

Grundvattenomsättningen kan inte vara "oförändrad" och behöver inte alls vara "långsam". Vid kommande och gående istidsglaciationer deformeras geoidytan - när så sker måste grundvattenströmmarna ändras.

Framtida berggrunds rörelser kommer enligt SKB bara att "reaktivera gamla zoner och sprickor" och "eventuella rörelser tas upp i redan befintliga zoner". Det rika informationsmaterial som föreligger, men som SKB vägrar befatta sig med då det ger negativa aspekter för KBS-3, ger en helt annan bild där rörelser och deformationer på intet sätt har begränsningar av det slag som SKB hävdar.

SKB påstår vad gäller dagens jordbävningssituation i Sverige att inga tecken finns på att detta skulle ändras i ett 100 000-års perspektiv. Det borde inte kunna råda något som helst tvivel om att verkligheten är en helt annan. Den seismiska aktivitet - amplitud så väl som frekvens - var synnerligen hög under isavsmältningsskedet. Vid nya istider (om 5000, 23 00 och 60 00 år) kommer denna höga seismicitet att återkomma.

Med djupborrningen vid Laxemar visade man:

- att bergets sprickighet inte alls avtar snabbt under ytan. Tvärt om ökar sprickigheten och uppvisar två starkt uppspruckna zoner dels på 700 - 1100m, dels på 1550m.
- att unga vattenströmmar inte alls bara påverkar ytligare delar. Tvärt om visar resultaten att ung, postglacial vattencirkulation nått ner till minst 950m och troligen ända till 1450 m.
- att den kemiska miljön har ändrats - och kan ändras - ända ner till mycket stora djup.

## NFR

Sannolikheten för att förkastningsrörelser uppstår i ett berglager bör belysas tydligare. Det är viktigt därför att mekanisk förstörelse orsakad av rörelser i berggrunden tycks vara den enda möjligheten för att radionuklider ska kunna spridas från slutförvaret.

SKB bör satsa medel på att studera eventuella pågående rörelser i urberget, och risken för uppkomsten av nya förkastningar, i högre utsträckning än vad som framgår av FUD-95, menar också NFR.

## KTH

Avsnittet 5.5 i FUD-95 behandlar kunskapsläget beträffande berggrunden för den långsiktiga säkerheten. I Figur 5.5-2 redovisas olika processer. Bland dessa redovisas

aseismiska störningar samt introducerade störningar. I texten till avsnittet saknas en beskrivning av dessa störningar och på vilket sätt SKB studerar deras inverkan på den långsiktiga säkerheten.

Vidare påpekar SKB det stora behovet att öka kunskapen om de stora svaghetszonernas mekaniska egenskaper. De är angeläget att SKB ökar insatserna inom detta forskningsområde liksom bergspänningar och deras variation i anslutning till förkastningarna, bl.a. för att ge relevant underlag till modelleringsarbetet rörande berggrundens stabilitet.

SKB har gjort en förtjänstfull satsning på att utveckla en istidsmodell över Skandinavien. Här finns behov av och ett önskemål om att tillskapa ett internationellt projekt där flera forskargrupper kommer samman och får möjlighet att testa sina istidsmodeller och antaganden på olika fallstudier, vidare att integrera istidsmodelleringen med analyser av grundvattenströmning (regionalt) och berggrundens stabilitet.

KTH föreslår, att de pågående studierna för datahanteringen utökas med studier för utveckling av (i första hand vad gäller de geohydrologiska momenten) undersökningsmetoder, baserade på s.k. Bayesiansk statistik, så att man redan i ett tidigt skede kan ta hänsyn både till *á priori* information (expert- och erfarenhetsbedömningar) och en begränsad mängd fältmätningar.

Ändvändningen av principalkomponentanalys är ett utomordentligt verktyg att särskilja vatten av olika ursprung.

Lunds universitet

Man kan konstatera att SKB ännu inte utfört de analyser som ger möjlighet till en vederhäftig betraktelse av grundvattenomsättningsförloppen på 500, 1000 eller 1500 m djup. Detta borde varit avklarat i större utsträckning, särskilt med tanke på de nu förestående arbetena med alternativa deponiområden.

Gastransport kan vara en möjlig transportväg för radionuklider att nå från stora djup till markytan. Geogas studeras för lokalisering av mineraliseringar på stort djup genom detektorer i markytan. Denna teknik är ett utmärkt sätt att karakterisera sprickförekomst och transportvägar för att utröna en plats lämplighet. Det vore således angeläget att genomföra pilotstudier i avsikt att undersöka huruvida den för malmprospektering internationellt och kommersiellt använda geogasmetoden skulle kunna bidra med väsentlig information för lokalisering av ett lämpligt testområde för djupförvar.

Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, samt CTH

Fakulteten har förtroende för den geovetenskapliga forskning som bedrivits inom SKB. Däremot saknar fakulteten ett konstruktivt sammanhang för denna forskning.

Utan en tydlig diskussion om kriterier för metodval och lokalisering riskerar den geologiska forskningen att bli hängande i luften. I en systematisk och vetenskapligt styrd lokaliseringsprocess blir dessa resultat nyttiggjorda, medan i den nuvarande lokaliseringsprocessen mycket av arbetet tycks vara förgäves, menar fakulteten.

#### Greenpeace

Greenpeace betonar den hydrogeologiska betydelsen av neotektonik, och menar att SKB bör öka sina insatser inom detta område. Andra effekter som Greenpeace aktualiserar är gastransport i berget, påverkan på konduktiviteten av utsprängningen av tunnlar, samt knappheten på information om bergets porositet.

SKBs arbeten med geodynamiska och mekaniska processer omfattar ett mycket komplext område, där SKB är vid forskningsfronten. Området kan uppta stora delar av en institutions verksamhet under 10-15 år, menar Greenpeace som uppmuntrar SKB till fortsatt stöd till denna forskning.

### 6.3 Kemi

#### NFR

NFR observerar att fortsatta studier av vad mikroorganismerna, som finns i högre grad i djupa grundvatten än vad som tidigare var känt, har för betydelse för grundvattnets egenskaper och för korrosionen av kapslarna kommer att göras. Dessa bakterier kan göra att sulfat i grundvattnet reduceras till sulfid, som eventuellt kan påverka kopparkapslarna.

SKB säger i rapporten att bentonitbufferten kommer att begränsa bakteriernas livsmiljö på så sätt att deras betydelse i sammanhanget blir obetydlig. Denna slutsats förefaller NFR inte vara så väl underbyggd. Resultaten att det över huvud taget finns bakterier i dessa djupa grundvatten är ju nya, och problemet bör ägnas ordentlig uppmärksamhet, menar NFR.

#### KTH

KTH saknar i kemiavsnittet en diskussion av den relativa betydelsen av de olika, aktuella spridningsmekanismerna; en sådan skulle ge underlag för en fördelning av forskningsinsatserna på ett optimalt sätt.

Studierna av kolloiders, partiklars och mikrobers effekt på spridningsprocesserna börjar ge resultat, och det är viktigt att de fortsätts. Det är viktigt att klarlägga vilken inverkan förekomsten av andra hydrofila organiska ämnen än humus-och fulvosyror i



grundvattnet har på transporten. Det är vidare enligt KTH glädjande att sulfatreduktionen och sulfatreducerande bakterier uppmärksammas.

Vad gäller halten av löst organiskt material (DOC) hävdas det att halterna är låga på aktuellt djup. Det finns dock en situation där man kan förvänta sig förhöjning av DOC. Vid ett förvar under havsnivån som är dränerat under lång tid kan ett NaCl dominerat grundvatten dras ner mot förvaret. Detta grundvatten kan ha förhöjda humushalter genom att humus dispergerats av de höga  $\text{Na}^+$ -halterna i de ovanförliggande organiska marina sedimenten. Detta kan ge ökad mängd substrat för de sulfatreducerande bakterierna och påspädd sulfidbildning. Dispergering av mineralkolloider kan också ske i ett  $\text{Na}^+$  dominerat vatten. Dessa tänkbara effekter bör med fördel kunna studeras i Äspö-projektet. Möjlig tillförsel av organiskt material genom byggnadsverksamheten i övrigt bör också uppmärksammas.

### Greenpeace

Det råder osäkerhet kring hur befintliga sorptionsdatabaser kan tillämpas, menar Greenpeace. Ett problem gäller giltigheten av sorptionsdata, som mätts upp i laboratoriet i relation till förhållandena i berget. Även själva konceptet med att använda  $K_d$  är föremål för kritik, påpekar Greenpeace. Bergets förmåga att begränsa nuklidtransport är ett område med fortsatt stora forskningsbehov, menar Greenpeace.

Lösligheten av aktinider nämns av Greenpeace som ett område där det behövs betydande utveckling av mätmetoder. Utfällning av sekundära faser anges som ett område som måste ges mycket hög prioritet på grund av dess påverkan på källtermerna för säkerhetsanalysen.

Greenpeace ifrågasätter SKBs slutsats att bakteriell transport kan försummas, särskilt med hänsyn till att alla typer av bakterier ännu inte har kunnat beskrivas.

### Uppsala universitet

Försöken rörande radionuklidens matrisdiffusion inom programmet TRUE bör fortsättas och utvärderas.

### Kemikalieinspektionen

Kemikalieinspektionen påpekar att koppar och andra metaller kan nå omgivningen på grund av mikrobiell aktivitet och påföljande utlösning i grundvatten. Det är viktigt att ta hänsyn till detta vid utformning av framtida forskningsprogram.

## 6.4 Biosfärsstudier

Sveriges lantbruksuniversitet

Den största delen av SKBs FUD-program 95 diskuterar olika aspekter på djupt liggande geologiska formationer och det är endast en mycket marginell del av programmet som behandlar de sista stegen i biosfären vid en potentiell överföring av radionuklider till människor.

SKB gör således enligt SLU bedömningen att det inte skall finnas någon risk för en framtida kontaminering av ekosystem i närheten av ett slutförvar. Om man sett någon risk för en sådan kontaminering hade SKB behövt satsa betydligt större resurser för att studera de relevanta ekosystemens radioekologi.

Det förefaller troligt att det blir ett skogsekosystem som finns ovanför slutförvaret. Det är det ekosystem där vi har de största bristerna i vårt kunnande om hur olika radionuklider kommer att uppträda. Ett råd SLU ger till SKB är därför att satsa ordentligt på studier av radionuklidens uppträdande i skogsekosystemet.

När det gäller ekosystem där vi har rudimentärt kunnande om radionuklidernas uppträdande, är det inte flera modellstudier som behövs, utan flera experimentella studier.

SLU anser att SKB borde utnyttja erfarenheter från spridning av radionuklider från Tjernobyl på ett bättre sätt. Detta bör underlätta att finna de kritiska vägarna fram till människan. SLU anser att det är felaktigt att göra som SKB gör på sidan 68 i FUD-95, där man hävdar att produktionssystemen för livsmedel är så komplicerade att man inte kan beräkna intag för en viss individ.

Man borde också utnyttja Tjernobyl-nedfallet för att studera vilka radionuklidhalter och stråldoser som kan uppnås av olika arter inom ett skogsekosystem. Avsikten med dessa studier skulle vara att ge underlag för platsspecifika bedömningar om framtida påverkan på vilda populationer av ett slutförvar.

### SSI

SSI har tidigare påpekat - vad gäller miljökonsekvensanalyser - att huvudinriktningen bör vara att utgå från dagens biosfär. SSI kommer, i samband med det fortsatta arbetet med kriterier, att redovisa de tolkningar som kan vara rimliga när det gäller att bedöma hälso- och miljöaspekter i en avlägsen framtid.

Vad gäller biosfärsstudier vore det naturligt att SKB gör en större insats för att bättre förbereda sig för redovisning av miljömål och hur dessa kan uppnås. SSI vill återigen påpeka att en sådan redovisning måste utgöra en integrerad del av SKBs slutliga redovisning.

## 6.5 Naturliga analogier

### Greenpeace

Greenpeace menar att det finns stora problem med att tillämpa naturliga analogier i säkerhetsanalysen och att man inte kan använda dem för att värdera säkerheten på en specifik plats. Resultat från studierna låter vänta på sig och dessutom finns ännu inga lämpliga analoger för vissa områden, t.ex. cesiumtransport, menar Greenpeace.

### FRN

På grund av tidsperspektiven är de försök som gjorts att hitta naturliga analogier med möjlighet att studera långtidseffekter både intressanta och viktiga.

## 7. SÄKERHETSANALYS

KTH

Det saknas en övergripande systemavgränsning i rum och tid. Ska hela kedjan från uttag av avfallet till slutförvar vara med? Frågan omfattar vidare risker vid uppförande och slutligen rivning av avfallsanläggningarna. Vad som ska menas med säkerhet är inte heller klart. Både individrisker och kollektivrisker ska beaktas.

FUD 95 innehåller en relativt noggrann beskrivning av olika modellverktyg och modellutveckling för grundvattenmodellering, nuklidtransport och bergmekanisk modellering. Rapporten saknar dock ett övergripande synsätt vad gäller kopplingar mellan de tre nämnda koncepten. Det är också viktigt, när den slutliga säkerhetsanalysen av hela systemet görs, att redovisa hur valen av scenarier har gjorts.

Stockholms universitet/institutionen för fysik

OECD/NEA har nyligen satt upp en arbetsgrupp för att "diskutera osäkerheter föranledda av olika konceptualiseringar". Hittills har arbetet koncentrerats på konsekvenser av olika konceptualiseringar inom hydrologiområdet men mindre på nuklidtransportområdet. NEAs Task Force grupp kan här komma att få en avgörande roll inom det svenska programmet.

Om man använder probabilistisk metodik som komplement till deterministiska beräkningar, genom att ansätta en distribution till varje relevant input parameter, får vi en samlad bild av den totala osäkerheten och ett riskmått för varje scenario. Den probabilistiska säkerhetsmetodiken är en mycket användbar teknik för att hantera osäkerheter. Probabilistiska modeller kan också genom inslag av flera geometriska detaljer (d.v.s. mer realistiska randvillkor) bli mer kraftfulla. Tillgång till alltmer sofistikerad datakraft möjliggör detta. Institutionen anser att ett allsidigt utnyttjande av beräkningsmetoder, såväl deterministiska som probabilistiska, skall användas i kommande säkerhetsanalyser.

SKB har under åren utvecklat PROPER programmet som tillåter full användning av probabilistisk behandling. Det är mycket tillfredsställande att PROPER finns, trots att FUD-programmet 95 och rapporten SR-95 ger intryck av att den kommer att användas minimalt för den kommande SR-I säkerhetsanalysen. Man får intrycket att SKB endast kommer att använda ett par fördelningsfunktioner för vissa hydrologiberäkningar och enbart inom ett scenario, det s.k. typdefekts scenariot. SKB använder därmed inte den potential som PROPER erbjuder för att hantera osäkerheter fullt ut.

Studier av eventuella korrelationer mellan parametrar som ingår i modellerna (fysikaliska eller kemiska storheter) har knappast nämnts i FUD-95. Institutionen har inte kunnat identifiera experimentella studier i programmet, som direkt adresserar korrelationsproblematiken. Tillgänglig information om korrelationer måste inkorporeras i de deterministiska och probabilistiska modellerna.

Institutionen eftersträvar en tydligare jämförelse mellan modellernas prediktioner och experimentella resultat än vad som hittills gjorts. Institutionen frågar sig också vilken inverkan eventuella temperaturgradienter i förvaret som en helhet kan få på konvektionsflöde i närområdet.

RES-metoden verkar såsom den tillämpas vara ett värdefullt instrument för konstruktion av scenarier och den ser ut att vara ett tillvägagångssätt som är ekvivalent till influensdiagrammetoden. Fördelen med RES är dess åskådlighet.

Sammanfattningsvis anser institutionen att det i FUD-program 95/SR-95 bör finnas utrymme för hantering av probabilistiska metodologier i samband med kommande säkerhetsanalyser, en tydligare diskussion om osäkerheter, korrelationer och känslighetsanalyser. Detta kan eventuellt påverka vissa detaljer i SR-95 struktur.

#### FRN

Metoden med "worst case - scenarios" bör användas för att skapa en bild av övre gränser för de möjliga skadeverkningarna.

#### NFR

Det är viktigt att också modellera fall av mekanisk förstörelse av ett bränslelager, orsakade av förkastningsrörelser i berggrunden. Detta är den mest ogynnsamma situation som kan uppstå, och ett sådant scenario bör också ingå i säkerhetsmodellerna. Vad som kommer att hända med kapslarna och berggrundens permeabilitet i en sådan situation bör studeras.

Flera oberoende angrepp och metoder bör användas vid säkerhetsanalyserna för att studera resultatens känslighet för metodval, behandling av osäkerhet i ingångsdata mm.

#### Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

Avgörande för om slutförvarsfrågan skall kunna lösas är att det övertygande går att visa att systemet kan bedömas som säkert och då särskilt den valda platsen för djupförvaret. Här spelar säkerhetsanalysen en central roll. Den måste kunna redovisas så att den kan förstås av allmänhet och beslutsfattare.

Säkerhetsanalysen innehåller, som säkerhetsnämnderna ser det, tre kategorier (nivåer) av information. Enklast att redogöra för torde vara fakta som alla är överens om, exempelvis uppmätta data på en kandidatplats. Nästa nivå utgörs av kvalificerade uppskattningar eller det som SKB i FUD-95 kallar expertbedömningar ("expert judgement"). Som säkerhetsnämnderna uppfattar dessa kvalificerade uppskattningar innehåller de osäkerheter och experterna kan ha olika bedömningar.

Den tredje kategorin utgör värderingar. Sådana görs till exempel då man bestämmer vilka scenarier som skall analyseras och vilken betydelse man skall tillmätta mycket långa tider i säkerhetsvärderingen. SKB redovisar i FUD-95 inte sin syn på hur värderingsfrågorna skall hanteras. Som kommunen ser det är det mycket viktigt att dessa värderingar dels klart redovisas och dels blir föremål för diskussion i MKB-arbetet. Även om viss experthjälp kan vara till hjälp i värderingsdiskussionen anser nämnderna inte att den kan förbehållas experterna hos SKB och myndigheter, utan tvärtom anser nämnderna att allmänheten kan och skall utgöra en viktig resurs i denna diskussion. Värderingar förekommer ej heller enbart i samband med SKBs säkerhetsanalys utan även i samband med myndigheternas arbete med föreskrifter varför även detta arbete bör bli föremål för bred diskussion.

För att platsvalsprocessen skall kunna inge förtroende måste det göras klart hur säkerheten kan värderas i olika skeden av programmet. Säkerhetsnämnderna ser det således som mycket angeläget att förutsättningarna för att göra platsspecifika säkerhetsanalyser och att därvid utnyttja platsvalsfaktorerna i olika faser av programmet klargörs tidigt, d.v.s. under förstudierna.

SKBs redogörelse för hur platser skall jämföras inför val av plats för detaljundersökning (sid 145-146 i FUD-95) kan ge intryck av att någon egentlig jämförelse ur säkerhetssynpunkt kommer att bli svår att göra, detta samtidigt som SKB i många sammanhang betonar säkerhetens betydelse för valet av plats. Säkerhetsnämnderna noterar att den omfattning i vilken man skall utnyttja platsspecifika data i detta skede (efter platsundersökningar) knappast överstiger nivån på säkerhetsanalysen i KBS-3, som redovisades år 1983 (i KBS-3 användes data från ett antal typområden för platsspecifika hydrologiska beräkningar). Det vore bra om SKB i lämpligt sammanhang kunde redogöra för hur femton års forsknings- och utvecklingsarbete har ökat förutsättningarna för att utvärdera platser med avseende på säkerheten.

Resultat från säkerhetsanalyser värderas i förhållande till kriterier för säkerhet och strålskydd. Arbete med dessa frågor har pågått under lång tid på SKI och SSI. Bland annat har Oskarshamns kommun yttrat sig över förslag till kriterier som tagits fram av SSI. Det är angeläget att myndigheterna nu i MKB-arbetet förklarar grunderna för sina förslag till kriterier så att de kan diskuteras där, för att sedan fastställas.

## Greenpeace

Greenpeace menar att SKB inte lyckas förklara betydelsen av osäkerheter som finns förknippade med användning av modeller inom olika områden som transport av grundvatten och radionuklider. Även bränsleupplösning nämns i detta sammanhang.

Greenpeace efterlyser oberoende granskning av modellers kvalitet och tillämpbarhet. Greenpeace menar vidare att SKBs planer på att validera modellerna inte garanterar att detta kommer att lyckas. SKBs säkerhetsanalys kommer att vila på denna validering som rapporteras i särskilda dokument. Detta ställer också stora krav på oberoende granskning.

SKB bör göra klart hur mycket som återstår att göra. Att döma av listan på kopplade processer så är detta ett mycket omfattande arbete. Greenpeace undrar om modellerna verkligen kommer att kunna vara färdiga och validerade för användning i platsundersökningarna.

Greenpeace diskuterar CEC/IAEA/NEA "Collective Opinion" och menar att det behov av att modifiera och förbättra metoder och modeller, som SKB redovisar, betyder att slutsatserna i Collective Opinion (d.v.s. att metoder för att utvärdera säkerheten finns) inte är riktiga.

Greenpeace betonar betydelsen av scenarieanalysen och menar att den måste inkludera sådana effekter som klimatförändringar och neotektonik, som kan inträffa även inom relativt kort tid. SKBs istidsmodell välkomnas men Greenpeace frågar om den har validerats och tillämpats på data från olika projekt i andra länder.

Diskussion om "what-if" scenarier bör vara en viktig del av allmänhetens deltagande i förstudierna, då de berör människors problem med kärntekniken. Greenpeace efterlyser också en förklaring till varför SKB bestämde sig för RES-metodiken och vem som kommer att avgöra om den fungerar bra. Det får inte vara de som utvecklat den !

## 8. SYSTEMFRÅGOR

### SSI

Man skall betrakta hela förvarssystemet, dvs inkapsling, transporter till och inom förvaret och sena doser, som en enhet ur strålskyddssynpunkt, och försöka minimera summan av samtliga doser i stället för att optimera enskilda undersystem.

Man skall vidare ge tydligare beslutsunderlag inför plats- och metodval t.ex. genom beslutsanalytiska studier. Detta gäller särskilt värdet av ett tidigt utfört demonstrationsförvar, valet mellan alternativa förvarskonstruktioner samt sammanvägning av oundvikliga personalstråldoser vid avfallshantering med hypotetiska doser till allmänheten från förvaret i en avlägsen framtid.

### Svenska Kommunförbundet

Behovet av en enhetlig beskrivning av hela slutförvarssystemet framstår allt tydligare. I samband med diskussionen om de olika delarna i systemet, blir frågorna om hur transportsystem, inkapslingsanläggning och slutförvar påverkar och binder upp varandra nödvändiga att belysa för de parter, bl.a. kommuner, som kan komma att beröras direkt eller indirekt av systemets olika delar.

### Länsstyrelsen i Västerbottens län

Även om FUD-programmet inte berör frågan om var de tomma kapslarna skall tillverkas, så skulle placeringen av tillverkningsanläggningen till djupförvarsplatsen vara gynnsam med avseende på acceptansen hos berörda inom aktuell kommun.

### Lokala säkerhetsnämnderna i Oskarshamn och Nyköping

SKB skall enligt regeringsbeslut inför ansökan om inkapslingsanläggningen redovisa en samlad säkerhetsanalys för hela slutförvarssystemet. Detta är också ett krav från både SKI och SSI, som dessutom har stark koppling till myndigheternas arbete med normer och kriterier. Även om SKB i FUD-95 återger denna del av regeringsbeslutet kan säkerhetsnämnderna inte se hur SKB ämnar svara upp mot detta krav. SKB delar upp säkerhetsredovisningen i sina olika delar, d.v.s. inkapslingsanläggning, transporter och djupförvar, utan att redovisa hur hela systemet skall värderas med avseende på säkerhet och strålskydd.



Om en samlad säkerhetsanalys skall kunna genomföras måste grunderna för arbetet klargöras tidigt. Det är SKBs ansvar att genomföra en analys av hela systemet. Samtidigt kan det vara rimligt att myndigheterna tidigt i MKB-arbetet dels klargör vad kravet på en säkerhetsanalys av hela systemet innebär, dels anger och förklarar sina normer och kriterier för att bedöma detta.

### Folkkampanjen

Folkkampanjen visar på den redovisning av "en samlad och ingående analys av tillhörande säkerhets- och strålskyddsfrågor" som regeringen uppställt som villkor för en bindning till KBS-3 metoden. Folkkampanjen drar slutsatsen att SKB inte avser att lämna någon sådan redovisning förrän i samband med ansökan om tillstånd att bygga inkapslingsanläggningen.

Eftersom detta är tänkt att ske under 1997 kommer denna redovisning inte att kunna grundas på undersökningsdata som hänför sig till den plats som sedermera skall väljas för djupförvaret. Den kommer därför enligt SKB att baseras på typiska förhållanden i svensk kristallin berggrund.

Folkkampanjen kan inte annat än finna en säkerhetsanalys baserad på hypotetiska antaganden om en djupförvarsplats man inte har undersökt, vara ett fullständigt värdelöst underlag för en tillståndsprövning av det slag det här är fråga om. Den är inte ett godtagbart underlag för behandling av ansökan om uppförande av en inkapslingsstation varför en sådan ansökan bör lämnas utan avseende, menar Folkkampanjen.

## 9. ÄSPÖLABORATORIET

Greenpeace

FUD 95 ger intryck av att allt arbete vid Äspö redan har validerats och accepterats. Detta är, framför Greenpeace, inte korrekt då resultat och analyser ännu inte finns framme inom många områden. Greenpeace betonar vikten av att projektet är öppet för alternativa tolkningar och slutsatser.

Greenpeace ifrågasätter SKBs avsikt att utveckla metoder endast utgående från detaljundersökningsmetodik (på Äspö) och inte fortsätta med att utveckla metoder som tillämpats i tidigare skeden (under förundersökningar på Äspö).

Greenpeace frågar sig vad som har hänt med de dåliga prediktioner av grundvattenke-min som tidigare presenterats av SKB och vad betydelsen kan vara av att vattnets transporttider är kortare än vad som predikterats. Greenpeace undrar också hur SKB planerar att granska den rapport som 1996 skall jämföra prediktioner med utfall. Greenpeace betonar också betydelsen av arbetet med klassificering och karakterise-ring av sprickor, liksom TRUE (Tracer Retention Understanding Experiment).

Det CAD system som SKB utvecklat för att tolka och visualisera berget (Rock Visualization System), får beröm av Greenpeace. Organisationen betonar samtidigt betydelsen av att SKB ser till så att systemet blir transparent, då det kommer att användas också i SKBs plats- och detaljundersökningar. Exempelvis intresserade kritiker bör ges möjlighet till att använda systemet oberoende av SKB för att kunna pröva egna hypoteser.

Det får inte bli så att undersökningarna vid Äspö utnyttjas som detaljundersökning i framtiden om Oskarshamn skulle bli den plats om slutligen väljs som kandidatplats.

NFR

Äspölaboratoriet kan bli en viktig resurs för svensk geovetenskaplig forskning. Det kommer att vara mycket viktigt att förbättra kunskapsläget om sprickfrekvens och sprickstorlekens betydelse för transporten av radionuklider. Att testa metoder och teknik för byggnad av djupförvar blir också viktigt.

Uppsala universitet

Instrumentutvecklingen vid laboratoriet bör även omfatta utrustning för mätningar i förvaret efter förslutningen t.ex. temperatur, pH, konduktivitet etc. som kan ge möjligheter till övervakning och eventuella indikeringar om läckage.

Stockholms universitet/institutionen för fysik

Enbart om prediktioner från modeller för vattentransport och radionuklidmigration stämmer någorlunda med experimentella resultat, som kommer att vara tillgängliga från nu planerade experiment, då och enbart då kan vi med större säkerhet påstå att vi verkligen har förstått de viktigaste fenomenen kopplade till förvarets långtidssäkerhet.

Institutionen förutsätter att experimentella resultat kommer att bli allmänt tillgängliga via rapporter så att forskare som inte ingår i de experimentella grupperna som är verksamma via avtal med SKB i Äspös verksamhet, kan använda dem för att testa sina modeller. Detta är av stor betydelse för uppföljning av SKBs aktivitet från "externa" forskares sida, poängterar institutionen.

KTH

Effekter av löst organiskt material (DOC) liksom dispergering av mineralkolloider bör med fördel kunna studeras i Äspö-projektet.

Linköpings tekniska högskola

De projekt som SKB föreslår har till en del förärläts av tidigare arbeten och är därför viktiga. Ansatserna i Äspö att testa ut fullskaleeffekter vid lagring är berömvärda.

## 10. ÖVRIGT AVFALL

### SSI

Rivningsstudierna måste uppdateras mer aktivt - det kan ifrågasättas om de nuvarande stråldosprognoserna är aktuella och de prognosticerade doserna kan knappast tolereras. Nya tekniker måste förväntas ge lägre stråldoser och därför ändrade prognoser. Enligt SKB finns tekniken tillgänglig, men prognoserna är oförändrade. Sannolikt är prognoserna alltför konservativa och måste därför justeras. Vore det så att prognosen är rätt så behöver bättre teknik tas fram för att kraftigt reducera stråldosen.

Redovisningen av nedläggningsfrågorna är otillräcklig och SKB bör lägga fram en kompletterande rapport där hela nedläggningsproblematiken diskuteras samordnat och med beaktande av SSIs ovannämnda krav på realistiska doser.

**BILAGA: FUD-PROGRAM 95 - REMISSINSTANSER**

(i texten använda förkortningar anges inom parentes)

Universitetet i Göteborg

Universitetet i Lund

Universitetet i Stockholm

- matematisk-naturvetenskapliga fakulteten / enheten för paleogeofysik & geodynamik/Mörner
- matematisk-naturvetenskapliga fakulteten / institutionen för fysik / Pereira

Universitetet i Uppsala

Chalmers tekniska högskola (CTH)

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)

Tekniska högskolan i Linköping

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Arbetskyddsstyrelsen

Boverket

Forskningsrådsnämnden (FRN)

Kemikalieinspektionen

Kungliga vetenskapsakademien (KVA)

Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR)

NUTEK

Riksantikvarieämbetet

Statens strålskyddsinstitut (SSI)

Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Länsstyrelsen i Hallands län

Länsstyrelsen i Södermanlands län

Länsstyrelsen i Uppsala län

Länsstyrelsen i Västerbottens län

Svenska kommunförbundet

Malå kommun

Oskarshamns kommun

Östhammars kommun

Lokala säkerhetsnämnden vid Forsmarks kärnkraftverk

Lokala säkerhetsnämnden vid Oskarshamns kärnkraftverk

Lokala säkerhetsnämnden vid Studsviks kärntekniska anläggningar

Avfallskedjan

Greenpeace

Folkkampanjen mot kärnkraft-kärnvapen

Föreningen Rädda Fjällveden

Naturskyddsföreningen

ABB Atom AB





STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION  
Swedish Nuclear Power Inspectorate

**Postadress/Postal address**

SKI  
S-106 58 STOCKHOLM

**Telefon/Telephone**

Nat 08-698 84 00  
Int +46 8 698 84 00

**Telefax**

Nat 08-661 90 86  
Int +46 8 661 90 86

**Telex**

11961 SWEATOM S